

**RAPORT Z WIZYTACJI  
(profil ogólnoakademicki)**

**dokonanej w dniach 5-6 marca 2019  
na kierunku „elektronika i telekomunikacja”  
prowadzonym na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji  
i Informatyki  
Politechniki Gdańskiej**

**Warszawa, 2019**

## Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu .....	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej.....	4
1.2. Informacja o procesie oceny .....	4
2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku.....	5
3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej .....	6
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej.....	7
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni.....	7
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1 .....	7
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	16
Dobre praktyki .....	17
Zalecenia .....	17
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia .....	17
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2.....	17
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	31
Dobre praktyki .....	33
Zalecenia .....	33
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia .....	33
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3.....	33
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	42
Dobre praktyki .....	42
Zalecenia .....	42
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia .....	42
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4.....	42
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	47
Dobre praktyki .....	48
Zalecenia .....	48
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia.....	48
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5.....	48
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	49
Dobre praktyki .....	49
Zalecenia .....	50
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia .....	50
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6.....	50
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	53
Dobre praktyki .....	53

Zalecenia .....	54
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia .....	54
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7.....	54
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	59
Dobre praktyki .....	59
Zalecenia .....	59
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia .....	59
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8.....	59
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	62
Dobre praktyki .....	62
Zalecenia .....	62
5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny.....	63
Załączniki: .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 4. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

## **1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu**

### **1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

Przewodniczący: dr hab. inż. Krystian Czernek, członek PKA

członkowie:

1. dr hab. inż. Jerzy Augustyn, ekspert PKA
2. dr hab. inż. Dariusz Grabowski, ekspert PKA
3. Wioletta Marszelewska, ekspert PKA ds. postępowania oceniającego
4. Zbigniew Rudnicki, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
5. Dominik Leżański, ekspert PKA reprezentujący studentów

### **1.2. Informacja o procesie oceny**

Ocena jakości kształcenia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” prowadzonym na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2018/2019. PKA po raz drugi oceniała jakość kształcenia na wizytowanym kierunku. W trakcie wizytacji PKA sformułowała zalecenia, które zostaną przedstawione i omówione w dalszej części raportu i które – jak ustalono w trakcie wizytacji – zostały zrealizowane. Ponadto, w roku akademickim 2011/2012 przeprowadziła ocenę instytucjonalną (ocena pozytywna, Uchwała Nr 432/2012 z dnia 11 października 2012 r.).

Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół Oceniający PKA zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni, odbył także spotkanie organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Uczelni i Wydziału oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni oraz Wydziału, dalszy przebieg wizytacji odbywał się zgodnie z ustalonym harmonogramem. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, pracownikami Wydziału, z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, za prowadzenie kierunku studiów, praktyki, a także z przedstawicielami Samorządu Studentów, Biura Karier oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej i socjalnej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano uwagi i zalecenia, o których Przewodniczący Zespołu oraz eksperci poinformowali władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

Podstawa prawna oceny została określona w Załączniku nr 1, a szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji, uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego, w Załączniku nr 2.

## 2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku

<b>Nazwa kierunku studiów</b>	Elektronika i telekomunikacja	
<b>Poziom kształcenia</b> (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego i drugiego stopnia	
<b>Profil kształcenia</b>	ogólnoakademicki	
<b>Forma studiów</b> (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
<b>Nazwa obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek</b> (w przypadku, gdy kierunek został przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia należy podać procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w liczbie punktów ECTS przewidzianej w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	obszar nauk technicznych	
<b>Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku</b> (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065)	dziedzina nauk technicznych, dyscyplina elektronika i telekomunikacja	
<b>Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia</b>	studia pierwszego stopnia – 7 semestrów/211 ECTS studia drugiego stopnia - 3 semestry/91 ECTS	
<b>Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów</b>	studia pierwszego stopnia - brak specjalności studia drugiego stopnia - Optoelektronika, Komputerowe systemy elektroniczne, Systemy mikroelektroniczne, Inżynieria komunikacji bezprzewodowej, Systemy elektroniki morskiej, Inżynieria dźwięku i obrazu, Systemy i sieci radiokomunikacyjne, Sieci i systemy teleinformacyjne	
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów</b>	inżynier/magister inżynier	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
<b>Liczba studentów kierunku</b>	799	-
<b>Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów <u>na studiach stacjonarnych</u></b>	studia pierwszego stopnia - 2641 studia drugiego stopnia - 945	

### 3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

Kryterium	Ocena stopnia spełnienia kryterium <sup>1</sup> Wyróżniająca / W pełni / Zadawalająca/ Częściowa / Negatywna
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni	W pełni
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	W pełni
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia	W pełni
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia	W pełni
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia	Wyróżniająca
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia	W pełni
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	W pełni
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia	W pełni

Jeżeli argumenty przedstawione w odpowiedzi na raport z wizytacji lub wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy będą uzasadniały zmianę uprzednio sformułowanych ocen, raport powinien zostać uzupełniony. Należy, w odniesieniu do każdego z kryteriów, w obrębie którego ocena została zmieniona, wskazać dokumenty, przedstawić dodatkowe argumenty i informacje oraz syntetyczne wyjaśnienia przyczyn, które spowodowały zmianę, a ostateczną ocenę umieścić w tabeli 1.

Tabela 1

Kryterium	Ocena spełnienia kryterium <sup>1</sup> Wyróżniająca / W pełni / Zadawalająca/ Częściowa
<b>Uwaga:</b> należy wymienić tylko te kryteria, w odniesieniu do których nastąpiła zmiana oceny	

<sup>1</sup>W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów kształcenia różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

#### 4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej

##### Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni

1.1. Koncepcja kształcenia

1.2. Badania naukowe w dziedzinie / dziedzinach nauki / sztuki związanej / związanych z kierunkiem studiów

1.3. Efekty kształcenia

##### Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

1.1.

Kierunek studiów „elektronika i telekomunikacja” (EiT) prowadzony na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki (WETI) Politechniki Gdańskiej jest przyporządkowany do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych, dziedziny nauk technicznych i dyscyplin: *elektronika i telekomunikacja*. Studia na obu poziomach kształcenia prowadzone są w trybie stacjonarnym.

Zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia na pierwszym stopniu kierunku „elektronika i telekomunikacja” realizowane są dwie ścieżki (strumienie) kształcenia kierunkowego: *Elektronika* albo *Telekomunikacja*, a w ramach strumieni, w semestrze 6, następuje profilowanie, ściśle związane z wyborem katedry. Katedry profilujące dla strumienia *Elektronika* prowadzą działalność naukowo-badawczą w zakresie dyscypliny *elektronika*, natomiast katedry profilujące dla strumienia *Telekomunikacja* – w zakresie dyscypliny *telekomunikacja*. Cechą wyróżniającą koncepcję kształcenia na drugim stopniu ocenianego kierunku studiów jest możliwość wyboru, w każdym ze strumieni specjalności podstawowej (związanej z wyborem katedry w której jest realizowana praca dyplomowa magisterska) i jednej specjalności uzupełniającej.

Przyjęta koncepcja kształcenia jest zgodna ze misją i celami strategicznymi rozwoju Uczelni określonymi w dokumencie Strategia Rozwoju Politechniki Gdańskiej. Zgodnie z uchwałą Senatu PG, misja Politechniki Gdańskiej zakłada „Kształcenie dla potrzeb dynamicznego rozwoju gospodarki i społeczeństwa opartego na wiedzy oraz prowadzenie badań naukowych na najwyższym międzynarodowym poziomie w warunkach globalizującego się świata, w celu uczestnictwa w przemianach cywilizacyjnych i wzbogacania kultury kraju, a w szczególności nauki i techniki”. Do najważniejszych celów strategicznych Uczelni należą: usprawnienie struktury organizacyjnej, kompleksowa informatyzacja (projekt e-Politechnika), dostosowanie badań naukowych do potrzeb gospodarki, rozszerzenie zakresu i intensyfikacja współpracy międzynarodowej, elastyczność procesu studiowania, tworzenie nowych możliwości kształcenia, modernizacja i rozwój infrastruktury, troska o pracownika i studenta. Podstawowe obszary strategiczne: kształcenie, badania i innowacje stanowią tzw. Trójkąt wiedzy, którego rozwój jest jednym z celów strategicznych Unii Europejskiej.

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki ma sformułowaną misję i strategię, która została zapisana w dokumencie Strategia rozwoju Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej na lata 2012-2020. Misję Wydziału ETI w latach 2012-2020 można umiejscowić w następujących trzech głównych obszarach jego działalności:

1. Prowadzenie badań naukowych na poziomie światowym, w które zaangażowana jest cała społeczność Wydziału, w ramach krajowych i międzynarodowych projektów badawczych.
2. Zapewnianie i doskonalenie wysokiej jakości wszystkich form kształcenia, znajdujące odbicie w dobrze wykształconych, kompetentnych i pożądanym przez rynek pracy absolwentach i doktorantach.
3. Uwzględnianie wymogów i potrzeb szeroko pojętego otoczenia przemysłowego i edukacyjnego Pomorza oraz rozszerzanie wpływu Wydziału na to otoczenie, w kontekście postrzegania Wydziału jako przodującego centrum kultury technologii informacyjnych, telekomunikacyjnych i elektronicznych regionu, wsłuchującego się w potrzeby otoczenia i promieniującego swoją działalnością na pomorskie firmy z branży ICT oraz środowisko edukacyjne Polski północnej.

Strategiczne cele rozwoju WETI zgrupowano w pięciu obszarach: kształcenie, badania i rozwój kadry, współpraca z otoczeniem i promocja, jakość, organizacja i infrastruktura. W ramach każdego z tych obszarów zdefiniowano konkretne cele o znaczeniu strategicznym dla rozwoju Wydziału. W obszarze kształcenia podstawowe cele strategiczne WETI to:

- podwyższenie efektywności kształcenia na przedmiotach kierunkowych, poprzez uruchomienie laboratoriów otwartych oraz wzmocnienie wykładanych treści technikami zdalnego nauczania,
- podniesienie atrakcyjności procesu kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem przedmiotów specjalistycznych, poprzez oferowanie lepszego przygotowania do wykonywania zawodu inżyniera, z możliwością indywidualnego kształtowania profilu wykształcenia przez studenta w warunkach różnorodnej oferty programowej Wydziału,
- implementację elementów CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate) dla zapewnienia inteligentnego rozwoju dydaktyki Wydziału poprzez modyfikację istniejących programów dydaktycznych oraz angażowanie przedstawicieli przemysłu i doktorantów zaangażowanych w badania naukowe prowadzone na Wydziale do prowadzenia zajęć praktycznych,
- umocnienie pozycji lidera kształcenia ICT na Pomorzu poprzez zinstytucjonalizowanie współpracy z otoczeniem gospodarczym oraz współpracy ze szkołami ponadgimnazjalnymi regionu i z administracją odpowiedzialną za oświatę w regionie,
- wzmocnienie partnerstwa z uczelniami technicznymi UE.

Program kierunku „elektronika i telekomunikacja” o profilu ogólnoakademickim został opracowany w oparciu o wiedzę i doświadczenie pracowników badawczo-dydaktycznych WETI, wynikającą z wieloletnich intensywnych badań naukowych w międzynarodowych oraz krajowych projektach naukowo-badawczych oraz współpracą z otoczeniem gospodarczym w branży ICT. Podczas spotkania ZO PKA z przedstawicielami przedsiębiorstw - członkami Rady Przemysłowej działającej przy WETI - koncepcja kształcenia i program studiów oraz jego zorientowanie na potrzeby prężnie rozwijającego się rynku branży ICT zostały przez nich bardzo wysoko ocenione. Współpraca z otoczeniem gospodarczym Uczelni wyraża się poprzez udział firm w dydaktyce w formie takich przedsięwzięć, jak realizacja przez studentów tematów zamawianych z przemysłu w ramach przedmiotu „Projekt grupowy”, realizację prac dyplomowych we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi oraz poprzez zapraszanie



wykładowców z firm w ramach przedmiotów specjalistycznych ujętych w programie studiów. We współpracy z firmami organizowane są praktyki przemysłowe i staże. Najważniejsze działania na rzecz środowiska i regionu obejmują współpracę z otoczeniem biznesowym w formie klasteringu (Pomorski Klaster ICT), organizowanie cyklu wykładów dla młodzieży ponadgimnazjalnej (Akademia ETI), udział pracowników, doktorantów oraz kół naukowych w Bałtyckim Festiwalu Nauki oraz organizację corocznych targów pracy (Trójmiejskie Targi Pracy).

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku „elektronika i telekomunikacja” posiada niezbędną wiedzę z zakresu przyrządów elektronicznych, techniki analogowej i cyfrowej, optoelektroniki, miernictwa elektronicznego, urządzeń, systemów i sieci telekomunikacyjnych, systemów operacyjnych, oprogramowania i zastosowań komputerów. Wiedza ta umożliwia projektowanie przyrządów, urządzeń i systemów stosowanych w elektronice i telekomunikacji oraz eksploatacji nowoczesnych urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych. Ponadto zna podstawowe zasady ekonomiki produkcji oraz organizacji i zarządzania małą firmą, a także posiada umiejętności posługiwania się językiem obcym oraz językiem specjalistycznym z zakresu elektroniki i telekomunikacji. Po ukończeniu studiów absolwent potrafi projektować i eksploatować analogowe i cyfrowe układy, urządzenia i systemy elektroniczne oraz sieci telekomunikacyjne i usługi multimedialne, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii i narzędzi informatycznych oraz technik komputerowych. Zgodnie z posiadaną wiedzą i umiejętnościami uzyskanymi podczas studiów, absolwenci są przygotowani do pracy w firmach produkujących sprzęt elektroniczny i telekomunikacyjny oraz wytwarzających specjalistyczne oprogramowanie. Absolwenci mogą również podejmować pracę u operatorów sieci telekomunikacyjnych w tym sieci następnej generacji, a także w firmach wprowadzających na rynek lub eksploatujących nowoczesne urządzenia i systemy zarówno elektroniczne, jak i telekomunikacyjne oraz usługi multimedialne.

Absolwenci studiów drugiego stopnia ocenianego kierunku posiadają zaawansowaną wiedzę teoretyczną i praktyczną z elektroniki i telekomunikacji oraz ugruntowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności. Po ukończeniu studiów, absolwenci są przygotowani do kreowania postępu technicznego w dziedzinie elektroniki i telekomunikacji oraz technologii informacyjnych, wykazywania inicjatywy twórczej w realizacji zaawansowanych projektów i podejmowania samodzielnych decyzji. Mają umiejętności kierowania pracami zespołów w zakresie integracji najnowszych osiągnięć technologii elektronicznych i telekomunikacyjnych na potrzeby społeczeństwa informacyjnego. Zgodnie z posiadaną wiedzą i umiejętnościami uzyskanymi podczas studiów, absolwenci są przygotowani do podejmowania prac badawczych w biurach projektowych i rozwojowych przedsiębiorstw, a także w instytutach naukowo-badawczych i na uczelniach. Wyróżniający się absolwenci są przygotowani do podjęcia studiów doktoranckich.

## 1.2.

Realizowane na Wydziale Elektroniki Telekomunikacji i Informatyki PG kierunki, w tym kierunek „elektronika i telekomunikacja” i problematyka prowadzonych badań naukowych, związane są z dziedziną nauk technicznych i obejmują dyscypliny: *elektronika*, *informatyka* i *telekomunikacja*. Badania są realizowane w strukturze 12 Katedr oraz

6 Laboratoriów Wydziałowych. Zgodnie z misją i strategią Uczelni koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku jest ściśle związana z badaniami naukowymi prowadzonymi przez pracowników Wydziału, zaś obszary tematyczne prowadzonych prac badawczych są zbieżne z oczekiwaniami otoczenia gospodarczego. Wydział posiada kategorię naukową A+, co świadczy o najwyższym poziomie naukowym prowadzonych prac badawczych i dorobku naukowym kadry. Podstawowe znaczenie dla kształcenia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” ma tematyka badań naukowych prowadzonych w Katedrach:

- Inżynierii Mikrofalowej i Antenowej, związana z techniką b.w.cz. (w zakresie częstotliwości od setek MHz do kilkudziesięciu GHz). Przedmiotem badań teoretycznych oraz eksperymentalnych są elementy (prowadnice, sprzęgacze, rozgałęzienia) oraz układy pasywne (cyrkulatory, przesuwniki fazy, obciążenia, tłumiki) i aktywne (wzmacniacze, mieszacze, powielacze, modulatory), realizowane techniką mikrofalowych układów scalonych, które są powszechnie stosowane we współczesnych urządzeniach radiokomunikacyjnych i radiolokacyjnych. Prowadzone są również prace badawcze nad wykorzystaniem sygnałów mikrofalowych dużej mocy do celów przemysłowych (grzanie) oraz prace nad wykorzystaniem hipertermii mikrofalowej i niskoczęstotliwościowej w terapii nowotworów. Ponadto prowadzone są badania dotyczące metod obliczeniowych oraz zastosowań elektrodynamiki w technice mikrofalowej, projektowania filtrów mikrofalowych.
- Metrologii i Optoelektroniki, prowadzona w dwóch zespołach badawczych. W Zespole Optoelektroniki, badania obejmują zastosowanie nowoczesnych optoelektronicznych metod pomiarowych w monitorowaniu stanu obiektów technicznych i środowiska, zastosowanie optoelektronicznych metod pomiarowych w nauce, technice, medycynie, ekologii, modelowanie i konstrukcje sensorów światłowodowych, badanie obiektów fizycznych nieinwazyjnymi metodami optycznymi, badanie w zakresie systemów wizualizacji informacji oraz systemów rzeczywistości wirtualnej oraz spektrofotometryczne metody pomiarowe w badaniach materiałów i procesów technologicznych. Zespół Metrologii i Systemów Elektronicznych specjalizuje się w komputerowo wspomaganiej metrologii i diagnostyce oraz systemach elektronicznych, a prowadzone badania dotyczą: projektowania systemów, mikrosystemów i makrosystemów elektronicznych, testowania i diagnostyki elektronicznej, pomiarów właściwości szumowych i zakłóceń, niezawodności, kompatybilności elektromagnetycznej, pomiarów i spektroskopii impedancyjnej oraz telediadymetrii i telediagnostyki internetowej. W Katedrze Metrologii i Optoelektroniki prowadzone są również badania doświadczalne związane z wytwarzaniem nowych materiałów i przyrządów., realizowane we współpracy z zespołami w kraju i za granicą (europejski instytut mikroelektroniczny IMEC w Belgii, Massachusetts Institute of Technology i California Institute of Technology w USA, z Rosyjską Akademią Nauk, z tajwańskim National Taipei University of Technology oraz z japońskim Tohoku University w Sendai). We współpracy z fizykami, chemikami, lekarzami i elektronikami prowadzone są interdyscyplinarne badania w zakresie optymalizowania metod osadzania polikrystalicznych warstw diamentowych na rozmaitych podłożach dla czujników i mikroreaktorów chemicznych i elektrochemicznych, tworzenia optoelektronicznych czujników interferencyjnych z warstwami materiałów nowego typu, zastosowania

półprzewodnikowych materiałów organicznych oraz technologii elektrokatalitycznych czujników gazów, przewodnictwa jonowego materiałów i nowych możliwości wytwarzania warstw dla ogniw paliwowych.

- Sieci Teleinformacyjnych, prowadzone są badania teoretyczne i aplikacyjne nowoczesnych sieci i systemów teleinformacyjnych (sieci następnej generacji NGN, w tym dotyczące Internetu następnej generacji (NG), oferujących usługi multimedialne o gwarantowanej i zróżnicowanej jakości). Obejmują one przede wszystkim technologie przewodowego i optycznego dostępu oraz transportu informacji. Prowadzone są prace nad technologią Voice over IP (VoIP), jakością usług i inżynierią ruchu telekomunikacyjnego. Zakres realizowanych w Katedrze badań obejmuje również ocenę niezawodności sieci, teorię i algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów telekomunikacyjnych i biomedycznych, modemy i transmodulatory o implementacji cyfrowej, liniowe i nieliniowe filtry cyfrowe, a także zabezpieczenia za pomocą cyfrowych znaków wodnych danych multimedialnych, a w szczególności obrazów.
- Systemów Elektroniki Morskiej, specjalizująca się w hydroakustyce, a w tym zwłaszcza analizie i projektowaniu systemów hydroakustycznych, przetworników ultradźwiękowych i anten hydroakustycznych oraz propagacją fal akustycznych w morzu i wodach śródlądowych. Prowadzone są również prace w zakresie akustyki teoretycznej, przetwarzania sygnałów i techniki ultradźwiękowej. W wyniku tych badań opracowano i wdrożono nowatorską technologię modernizacji systemów sonarowych dla Marynarki Wojennej RP.
- Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych, w której można wyróżnić kilka głównych grup tematycznych: badania propagacyjno-zasięgowe, obejmujące zwłaszcza morską strefę przybrzeżną oraz środowisko przemysłowe, wykrywanie i bezprzewodowy monitoring zagrożeń bezpieczeństwa publicznego i przemysłowego, co legło u podstaw opracowania uniwersalnego modułu sensorowo-telekomunikacyjnego o architekturze otwartej do współpracy z różnymi naziemnymi systemami radiokomunikacyjnymi (GSM, GPRS, UMTS) lub satelitarnymi, który może pracować również w trybie ad-hoc, systemy radiolokalizowania i bezprzewodowej lokalizacji osób i przedmiotów w terenie otwartym i pomieszczeniach zamkniętych, przy zastosowaniu m.in. techniki UWB (Ultra Wide Band), teoretyczne badania w dziedzinie systemów cyfrowych i technologii komórkowych LTE oraz 5G, prace studyjno-badawcze i eksperymentalne związane z projektowaniem i budową bezprzewodowych rozległych sieci sensorowych, ze szczególnym uwzględnieniem pracy takich sieci w trybie ad-hoc, w ramach czego opracowano koncepcję bezprzewodowego systemu zdalnej kontroli i sterowania infrastrukturami technicznymi, szczególnie infrastrukturami krytycznymi w stanie zagrożenia. Ponadto przedmiotem zainteresowania pracowników Katedry jest szerokopasmowa transmisja danych z zastosowaniem techniki wieloantenowej MIMO.
- Systemów Mikroelektronicznych, dotyczy istotnych problemów z zakresu modelowania, projektowania, optymalizacji i praktycznej realizacji przyrządów półprzewodnikowych oraz analogowych i cyfrowych układów scalonych CMOS. Realizowane badania związane są z implementacją sprzętowa algorytmów rozpoznawania obrazów oraz projektowania i realizacji sprzętowej zintegrowanych sieci sensorowych w technologiach układów FPGA i ASIC. W obszarze zainteresowań badawczych znajduje się także

tematyka sztucznej inteligencji, algorytmów ewolucyjnych, sprzętowo-programowa implementacja algorytmów kryptograficznych, techniki osłon elektromagnetycznych w systemach i urządzeniach bezpieczeństwa oraz systemów rozmytych, wykorzystywanych w projektowaniu systemów VLSI. W Katedrze Systemów Mikroelektronicznych powstał międzynarodowy zespół badawczy zajmujący się opracowywaniem i zastosowaniem zaawansowanych, efektywnych numerycznie metod wielokryterialnej optymalizacji projektowania układów elektronicznych. Wyniki realizowanych badań pozwoliły na opracowanie nowatorskich metod projektowania i rozwiązania struktur antenowych, filtrów, sprzęgaczy kierunkowych i innych elementów biernych w układach mikrofalowych.

- Systemów Multimedialnych, obejmująca szeroki zakres zagadnień związanych z dźwiękiem, obrazem, technologiami multimedialnymi, interfejsami multimodalnymi. Wiele rozwiązań opracowanych w Katedrze uzyskało ochronę patentową w Polsce i na świecie. Opracowano m.in. system CyberOko do badania stanu świadomości pacjentów zdiagnozowanych jako osoby w stanie wegetatywnym, umożliwiającą śledzenie punktu fiksacji wzroku oraz analizę fal mózgowych EEG. Na bazie CyberOka rozwijany jest system CyberŁóżko, które umożliwi częściowe usamodzielnienie pacjenta w pokoju szpitalnym lub w warunkach domowych. Kolejnym, wypracowanym w Katedrze rozwiązaniem jest system zdalnej obserwacji akustyczno-wizyjnej, który umożliwia analizę pola akustycznego dla celów detekcji, klasyfikacji, lokalizacji i jednoczesnego śledzenia ruchu wielu źródeł dźwięku, składający się z nowego rodzaju wielokanałowych, miniaturowych, wektorowych czujników akustycznych oraz algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów.

Pracownicy naukowo-dydaktyczni prowadzący zajęcia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” realizowali w ostatnich pięciu latach 13 projektów międzynarodowych i 55 projektów krajowych. Są to m.in. projekty Komisji Europejskiej (w tym 5 projektów Horyzont 2020), projekty organizacji międzynarodowych, projekty NCBR oraz NCN.

Przedstawiona charakterystyka prowadzonych badań potwierdza zgodność problematyki i kierunków badań realizowanych w Jednostce z zakresem dziedziny nauk technicznych oraz dyscyplinami: *elektronika, telekomunikacja*, zdefiniowanymi zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065.

### 1.3.

Obowiązujące efekty kształcenia dla kierunku „elektronika i telekomunikacja” są zostały przyjęte Uchwałą Senatu PG nr 100/2017/XXIV z dnia 5 lipca 2017 r. w sprawie: aktualizacji efektów kształcenia na następujących kierunkach studiów: „automatyka i robotyka” pierwszego i drugiego stopnia; „elektronika i telekomunikacja” pierwszego i drugiego stopnia oraz „informatyka” pierwszego i drugiego stopnia na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej, dostosowane do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji. W uchwalonych dokumentach przypisano kierunek „elektronika i telekomunikacja” do obszaru i dziedziny nauk technicznych oraz dyscyplin: *elektronika i telekomunikacja*.

Dla studiów pierwszego stopnia wyróżniono 15 efektów w zakresie wiedzy, 15 efektów w zakresie umiejętności oraz 6 efektów w zakresie kompetencji społecznych. Dla studiów drugiego stopnia wyróżniono 10 efektów w zakresie wiedzy, 14 efektów w zakresie umiejętności oraz 5 efektów w zakresie kompetencji społecznych.

Analiza treści kierunkowych efektów kształcenia wykazała ich spójność z efektami obszarowymi określonymi dla nauk technicznych oraz prowadzącymi do uzyskania kompetencji inżynierskich. Kierunkowe oraz przedmiotowe efekty kształcenia zapewniają nabycie pogłębionej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji niezbędnych w działalności badawczej w zakresie obszaru i dziedziny nauk technicznych.

Efekty kierunkowe zostały sformułowane w sposób zrozumiały i zgodny ze specyfiką studiów na kierunku „elektronika i telekomunikacja”. Realizacja przyjętych efektów pozwala na uzyskanie przez absolwentów założonych kompetencji zawodowych. Efekty kształcenia odpowiadają koncepcji kształcenia przyjętej na wizytowanym kierunku studiów i są powiązane z badaniami naukowymi prowadzonymi na WETI.

W poszczególnych sylabusach określono przedmiotowe efekty kształcenia, ich odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia, z podziałem na kategorie: wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Przyjęte przedmiotowe efekty kształcenia w większości przypadków (poza modułem "*Praktyka kierunkowa*") zostały prawidłowo odniesione do efektów kierunkowych i zapewniają możliwość ich osiągnięcia.

Kluczowe treści kształcenia kierunkowego na pierwszym stopniu studiów ocenianego kierunku obejmują znajomość w zaawansowanym stopniu:

- budowy i zasad działania komponentów i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, w tym teorii, metod i złożonych zależności między nimi, a także umiejętność analizy działania elementów, układów i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych;
- zasad, metod i technik programowania oraz zasad tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku „elektronika i telekomunikacja”;
- metod wspomagania procesów i funkcji, specyficznych dla kierunku „elektronika i telekomunikacja” oraz umiejętność ich doboru, planowania i przeprowadzania eksperymentów, specyficznych dla tego kierunku, w tym pomiarów i symulacji komputerowych oraz interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków;
- podstawowych procesów zachodzących w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów specyficznych dla elektroniki i telekomunikacji oraz umiejętność krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, oceny tych rozwiązań, a także wykorzystania zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczeń związanych z utrzymaniem urządzeń, typowych obiektów i systemów technicznych elektronicznych i telekomunikacyjnych;
- fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz podstawowych ekonomicznych, prawnych i innych uwarunkowań różnych rodzajów działań związanych z elektroniką i telekomunikacją, w tym podstawowych pojęć i zasad z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego;

- parametrów, funkcji oraz metod analizy, projektowania i optymalizacji analogowych oraz cyfrowych układów i systemów elektronicznych;
- języków programowania i języków opisu sprzętu, a także metod syntezy układów kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz układów programowalnych;
- charakterystyk kanałów telekomunikacyjnych, metod zabezpieczania informacji, systemów modulacyjnych, sposobów dostępu do kanału;
- pojęć dotyczących techniki przesyłania sygnałów, funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych i usług multimedialnych oraz zasad ich świadczenia.

Podczas studiów pierwszego stopnia szczególny nacisk jest położony na kształtowanie umiejętności w zakresie:

- samodzielnego planowania własnego uczenia się przez całe życie, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT), oraz komunikowania się z otoczeniem, stanowczego uzasadniania swojego stanowiska, brania udziału w debacie, przedstawiania i oceny różnych opinii i stanowiska oraz dyskusowania o nich, a także komunikowania się z użyciem specjalistycznej terminologii związanej z elektroniką i telekomunikacją;
- planowania i organizowania pracy – indywidualnej oraz w zespole;
- identyfikowania architektury sieci telekomunikacyjnych, rozróżniania ich obszarów i elementów funkcjonalnych, oceny jakości realizacji usług oraz dokonywania obliczeń parametrów elementów funkcjonalnych.

Ponadto kluczowymi, kierunkowymi efektami kształcenia jest wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne związane z:

- językami obcymi, w tym związane ze: znajomością struktur gramatycznych oraz obszarów leksykalnych niezbędnych do porozumiewania się w języku obcym w zakresie języka ogólnego oraz specjalistycznego związanego z elektroniką i telekomunikacją, umiejętnością poprawnej komunikacji w sytuacjach życia codziennego oraz w środowisku akademickim i zawodowym, a także pozyskiwania i przetwarzania informacji w języku obcym dotyczących elektroniki i telekomunikacji oraz środowiska akademickiego, a także gotowością podejmowania współpracy w studenckim zespole międzynarodowym oraz uczestniczenia w wykładach, seminariach, laboratoriach prowadzonych w języku obcym;
- kultywowaniem i upowszechnianiem wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim, samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań, do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych;
- gotowością do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych;
- gotowością do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

Efekty kształcenia w czasie studiów pierwszego stopnia uzyskiwane są w procesie kształcenia podczas zajęć w bezpośrednim kontakcie z nauczycielami akademickimi, w czasie konsultacji i w czasie pracy własnej.

Kluczowe treści kształcenia kierunkowego na drugim stopniu studiów ocenianego kierunku poszerzają i pogłębiają wiedzę zdobytą na studiach pierwszego stopnia i profilują ją w jednej z 4 specjalności dla każdego z realizowanych strumieni. Dla strumienia *Elektronika* kształcenie jest realizowane w ramach specjalności:

- *Inżynieria komunikacji bezprzewodowej* - kształci specjalistów przygotowanych do projektowania nowoczesnych układów i urządzeń stosowanych we współczesnych systemach wykorzystujących fale radiowe oraz bezprzewodowych systemów wbudowanych;
- *Komputerowe systemy elektroniczne* - kształci specjalistów z obszaru systemów infosystemów elektronicznych: pomiarowych, diagnostycznych, alarmowych, identyfikacji osób i towarów, elektroniki samochodowej, monitorujących, systemów jakości produkcji, elektronicznych wyrobów i innych;
- *Optoelektronika* - kształci specjalistów z dziedziny optoelektroniki i fotoniki w zakresie umożliwiającym twórcze działanie w telekomunikacji optycznej oraz w optycznych i światłowodowych sensorach wielkości fizycznych i chemicznych, układach optycznych i fonicznych;
- *Systemy mikroelektroniczne* - kształci specjalistów w zakresie metod projektowania mikroelektronicznych systemów wbudowanych, zastosowań procesorów sygnałowych, cyfrowych i analogowych układów scalonych, systemów MEMS, techniki zintegrowanych układów systemów jednoukładowych (System on Chip), umiejętności projektowania układów scalonych dla systemów bezprzewodowych, filtrów scalonych czasu ciągłego i zintegrowanych sieci sensorowych.

Dla strumienia *Telekomunikacja* kształcenie jest realizowane w ramach specjalności:

- *Inżynieria dźwięku i obrazu* – kształci specjalistów w zakresie zaawansowanej technologii studyjnej, cyfrowego przetwarzania sygnałów foniczno-wizyjnych, inteligentnych metod obliczeniowych, akustyki mowy i akustyki muzycznej, analizy i syntezy dźwięku i obrazu, miernictwa akustycznego oraz teleinformatycznego zastosowania technik multimedialnych w radiofonii i TV, w technice komputerowej, w telemedycynie, ochronie środowiska i w systemach bezpieczeństwa, zwłaszcza w obszarze aplikacji związanych z ochroną zdrowia i dziedzictwa kulturalnego, biometrią, informatyzacją ruchu drogowego i in.;
- *Sieci i systemy teleinformacyjne* – kształci specjalistów w zakresie rozwoju i badań nowoczesnych i przyszłych systemów oraz aplikacji wchodzących w skład sieci przeznaczonych dla potrzeb przenoszenia informacji oraz komunikacji społeczeństwa informacyjnego z różnicowaniem i gwarancją jakości oraz bezpieczeństwa usług, w którym jako podstawowa wykorzystywana jest technologia Voice over IP, Internet Następnej Generacji, Generalized MPLS, Dense WDM, Software Defined Networks;
- *Systemy i sieci radiokomunikacyjne* – kształci specjalistów w zakresie: systemów i sieci telekomunikacyjnych, zwłaszcza radiokomunikacji komórkowej i trunkingowej, radiokomunikacji ruchomej lądowej, morskiej i lotniczej, radiokomunikacji osobistej,

beprzewodowych systemów transmisji danych, radiofonii i telewizji cyfrowej, projektowania usług w komercyjnych i dedykowanych sieciach radiokomunikacyjnych, satelitarnych i naziemnych systemów radionawigacyjnych;

- *Systemy elektroniki morskiej* – kształci specjalistów w zakresie projektowania, programowania i uruchamiania systemów wbudowanych czasu rzeczywistego, w oparciu o aktualne standardy; projektowania, symulacji komputerowej i uruchamiania systemów przetwarzania sygnałów, w tym określania jakości detekcji i estymacji parametrów obiektu w systemach echolokacyjnych.

W karcie modułu *Praktyka*, realizowanego na semestrze siódmym studiów pierwszego stopnia, nie podano przypisanych do niej przedmiotowych efektów kształcenia oraz odniesień do efektów kierunkowych.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Przyjęta na WETI Politechniki Gdańskiej koncepcja kształcenia studentów na kierunku „elektronika i telekomunikacja” jest ściśle powiązana z misją Uczelni i zgodna ze strategią jej rozwoju. Koncepcja ta powstała na podstawie wieloletnich doświadczeń dydaktycznych Jednostki i w efekcie współpracy kadry naukowo-dydaktycznej, studentów oraz przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego z uwzględnieniem zarówno krajowych, jak i międzynarodowych wzorców w zakresie prowadzenia studiów o podobnym profilu. Przyjęte kierunkowe efekty kształcenia w pełni są zgodne ze specyfiką prowadzonego kierunku studiów i uwzględniają osiągnięcie założonych kompetencji zawodowych, w tym badawczych. Kompleksowa oferta umożliwia kształcenie na obu poziomach studiów, w trybie stacjonarnym, w języku polskim i angielskim. Na podkreślenie zasługuje bogata oferta ścieżek kształcenia, umożliwiająca profilowanie sylwetki absolwenta kierunku obu poziomów studiów zgodnie z jego zainteresowaniami, przy jednoczesnym zapewnieniu osiągnięcia kompetencji zawodowych właściwych dla studiowanego kierunku. Wyróżniającą cechą koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku studiów jest międzynarodowa współpraca WETI w wymianie studentów kierunku „elektronika i telekomunikacja”, w tym oferowanie podwójnego dyplomowania. Przyjęta koncepcja kształcenia jest ściśle powiązana z prowadzonymi badaniami naukowymi, zapewniając absolwentom zdobycie umiejętności prowadzenia badań na studiach pierwszego stopnia i udział w badaniach na studiach drugiego stopnia, co potwierdzają publikacje naukowe z udziałem studentów. W koncepcji kształcenia uwzględniono wiedzę i doświadczenie wynikające ze współpracy międzynarodowej Wydziału. W treściach prowadzonych zajęć dydaktycznych uwzględniane są wyniki prac badawczych nauczycieli akademickich w obszarach zgodnych z kierunkiem studiów. Aktywność naukową, potwierdzoną poziomem i liczbą publikacji oraz realizowanych projektów badawczych, w obszarach związanych z ocenianym kierunkiem studiów należy ocenić jako wyróżniającą. Mocną stroną koncepcji kształcenia na kierunku „elektronika i telekomunikacja”, wyróżniającą ją na tle koncepcji przyjętych w innych uczelniach, jest bardzo duży nacisk położony na ściśle powiązanie przekazywanej wiedzy z oczekiwaniami otoczenia społeczno-gospodarczego, a przy tym opartej na głębokich podstawach naukowych.



## **Dobre praktyki**

1. Bardzo wysoki poziom naukowy prowadzonych prac badawczych i dorobku naukowego kadry nauczającej, w obszarach ściśle powiązanych z treściami kształcenia realizowanych na kierunku „elektronika i telekomunikacja”, mający przełożenie na realizowane treści kształcenia.
2. Aktywna współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie kształtowania programów studiów, profilowania umiejętności i kompetencji zawodowych absolwentów Wydziału z uwzględnieniem zidentyfikowanych, zróżnicowanych potrzeb rynku pracy.

## **Zalecenia**

1. Należy określić przedmiotowe efekty kształcenia dla praktyk kierunkowych.

## **Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia**

- 2.1. Program i plan studiów - dobór treści i metod kształcenia
- 2.2. Skuteczność osiągania zakładanych efektów kształcenia
- 2.3. Rekrutacja kandydatów, zaliczanie etapów studiów, dyplomowanie, uznawanie efektów kształcenia oraz potwierdzanie efektów uczenia się

## **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2**

### 2.1.

Celem kształcenia na studiach pierwszego stopnia kierunku „elektronika i telekomunikacja” jest wykształcenie inżyniera posiadającego wiedzę i umiejętności podstawowe oraz kierunkowe zarówno w zakresie elektroniki, jak i telekomunikacji. Absolwent jest przygotowany do pracy w firmach produkujących sprzęt elektroniczny i telekomunikacyjny oraz wytwarzających specjalistyczne oprogramowanie, może również podejmować pracę u operatorów sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci najnowszych generacji, a także w firmach wprowadzających na rynek lub eksploatujących nowoczesne urządzenia i systemy zarówno elektroniczne, jak i telekomunikacyjne, a także usługi multimedialne. Celem jest także przygotowanie do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Program studiów pierwszego stopnia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” jest realizowany w czasie 7 semestrów w wymiarze 2626 godzin (strumień *Elektronika*) i 2641 godzin (strumień *Telekomunikacja*), a liczba przypisanych punktów ECTS wynosi 211. Na pierwszych czterech semestrach student otrzymuje wiedzę w zakresie przedmiotów ogólnych, podstawowych i kierunkowych. O piątego semestru dokonuje wyboru jednego z dwóch strumieni: *Elektroniki* albo *Telekomunikacji*. Nauka jest kontynuowana w semestrze 5 i 6 według oddzielnych programów każdego ze strumieni, gdzie otrzymuje wiedzę specjalistyczną typową dla tych strumieni. W ramach strumieni w semestrze 6 następuje profilowanie, ściśle związane z wyborem katedry. Dla strumienia *Elektronika* realizowane są profile: *Inżynieria mikrofalowa i antenowa*, *Optoelektronika*, *Komputerowe systemy elektroniczne*, *Systemy mikroelektroniczne*. Dla strumienia *Telekomunikacja* realizowane są profile: *Systemy multimedialne*, *Systemy i sieci radiokomunikacyjne*, *Sieci teleinformacyjne*, *Urządzenia elektroniki morskiej*. Działalność naukowo-badawcza katedr profilujących dla tych

strumieni jest ściśle związana z zakresem dyscyplin, odpowiednio elektronika lub telekomunikacja.

Wiedza specjalistyczna otrzymywana na strumieniu *Elektronika* dotyczy: pomiarów wielkości nieelektrycznych, podstaw mikroelektroniki, inżynierii układów i systemów scalonych, techniki światłowodowej, mikrokontrolerów i mikrosystemów, filtrów cyfrowych, metod projektowania i technik realizacji, języków projektowania HDL, procesorów sygnałowych, interfejsów systemów elektronicznych, systemów wizualizacji informacji, metod przetwarzania obrazów, konwerterów mocy, techniki laserowej, techniki antenowej, inżynierii mikrofalowej, kompatybilności elektromagnetycznej.

Wiedza specjalistyczna otrzymywana na strumieniu *Telekomunikacja* związana jest z: podstawami systemów informacyjnych, sygnałami telekomunikacyjnymi, projektowaniem systemów bezprzewodowych, systemami radiokomunikacyjnymi, technikami transmisji i komutacji, sieciami komputerowymi, podstawami inżynierii ruchu telekomunikacyjnego, przetwarzaniem dźwięków i obrazów, systemami operacyjnymi, zastosowaniem procesorów sygnałowych, techniką światłowodową w telekomunikacji, systemami i architekturami NGN, systemami i terminalami multimedialnymi, radarami i sonarami, inteligentnymi systemami decyzyjnymi, telemonitoringiem środowiska i systemami GIS, podstawami radiofonii i telewizji.

Proces kształcenia na studiach pierwszego stopnia prowadzony jest tak, by student, poznając zagadnienia związane z treściami ogólnymi i z zakresu nauk podstawowych, został przygotowany do dalszego kształcenia w zakresie modułów kierunkowych (inżynierskich). W modułach kształcenia wyróżniono:

- moduły obowiązkowe w wymiarze 1606 godzin zajęć zorganizowanych: z zakresu nauk podstawowych i kierunkowych, którym przypisano 124 punktów ECTS,
- moduły zajęć z przedmiotów społecznych i humanistycznych w wymiarze 60 godzin, którym przypisano 5 ECTS,
- moduły fakultatywne z przedmiotów inżynierskich w wymiarze 960/975 godzin odpowiednio dla strumieni Elektronika/Telekomunikacja, którym przypisano łącznie 80 ECTS,
- moduł praktyki w jednej z dwóch form: 240/160 godzin, któremu przypisano odpowiednio 6/2 ECTS,
- moduły związane z pracą dyplomową w wymiarze 120 godzin, którym przypisano 17 ECTS,
- moduły zajęć z języka angielskiego w wymiarze 120 godzin, którym przypisano 8 ECTS.

Oszacowanie całkowitego nakładu czasu pracy studenta związanego z realizacją praktyki kierunkowej wymaga uporządkowania. Przy założeniu odpowiednio 240/160 godzinnego obciążenia pracą podczas realizacji praktyki, należy jej przypisać 8/6 punktów ECTS.

Studenci kierunku „elektronika i telekomunikacja” mają do dyspozycji zestaw przedmiotów obieralnych, którym przypisano 80 punktów ECTS. Spełnia to wymagania § 4.2 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów, dotyczącego zapewnienia elastyczności programu studiów. W planie studiów przewidziano 2 moduły zajęć z przedmiotów z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych, w łącznym wymiarze 5 ECTS.

Oceniana Jednostka deklaruje, że łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów jest równa 112/113 ECTS odpowiednio dla strumienia *Elektronika/Telekomunikacja*. Na podstawie analizy programu studiów oraz zawartości kart modułów, zawierających nakład czasu pracy studentów, otrzymuje się procentowy udział godzinowy zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich (zajęcia dydaktyczne, konsultacje, egzaminy w trakcie sesji, egzamin dyplomowy) w stosunku do całkowitego nakładu czasu pracy studenta w wymiarze odpowiednio dla strumieni 53,33%÷53,66%/53,77%÷53,86%., co potwierdza spełnienie wymagań odnośnych przepisów.

Na studiach pierwszego stopnia ocenianego kierunku łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi wynosi dla obu strumieni 113 punktów ECTS. Wymagania określone w § 4.4. Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów, dotyczące przypisania zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami więcej niż 50% ogółu ECTS są zatem spełnione. Na kierunku „elektronika i telekomunikacja”, w semestrach 2-5, realizowane są zajęcia z języka angielskiego w łącznym wymiarze 120 godzin, kończące się obowiązkowym egzaminem na poziomie B2 lub C1 (w zależności od początkowego poziomu kompetencji językowych), którym przypisano 8 punktów ECTS.

Proces kształcenia na studiach drugiego stopnia zorientowany jest na poszerzenie i pogłębianie wiedzy i umiejętności zdobytych na studiach pierwszego stopnia z jednoczesnym jej ukierunkowaniem na zagadnienia związane z dyscyplinami przypisanymi do kierunku poprzez wybór jednego ze strumieni: Elektronika lub Telekomunikacja. Program studiów drugiego stopnia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” jest realizowany w czasie 3 semestrów w wymiarze 945 godzin, a liczba przypisanych punktów ECTS wynosi 91. Wiedza podstawowa i kierunkowa obejmuje: matematykę, procesy losowe, metody numeryczne, projektowanie oprogramowania systemów, technikę światłowodową i fotonikę, programowalne układy cyfrowe, bezpieczeństwo systemów informacyjnych, teorię informacji i kodowania, niezawodność i diagnostykę. Od pierwszego semestru studiów student każdego ze strumieni wybiera jedną z oferowanych specjalności podstawowych w wymiarze 315 godzin i jedną specjalność uzupełniającą w wymiarze 165 godzin. W modułach kształcenia wyróżniono:

- moduły obowiązkowe w wymiarze 300 godzin zajęć zorganizowanych: z zakresu nauk podstawowych i kierunkowych, którym przypisano 25 punktów ECTS,
- moduły zajęć z przedmiotów społecznych i humanistycznych w wymiarze 75 godzin, którym przypisano 5 ECTS,
- moduły fakultatywne z przedmiotów inżynierskich w wymiarze 570 godzin, którym przypisano łącznie 61 ECTS,
- 3 moduły związane z pracą dyplomową w łącznym wymiarze 30 godzin zorganizowanych, którym przypisano 22 ECTS.

Studenci studiów drugiego stopnia kierunku „elektronika i telekomunikacja” mają do dyspozycji zestaw przedmiotów obieralnych, którym przypisano 61 punktów ECTS. Spełnia to wymagania § 4.2 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów, dotyczącego zapewnienia elastyczności

programu studiów. W planie studiów przewidziano 3 moduły zajęć z przedmiotów z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych, w łącznym wymiarze 5 ECTS.

Oceniana Jednostka deklaruje, że łączna liczba punktów ECTS, którą student studiów drugiego stopnia musi uzyskać w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów jest równa 46. Na podstawie analizy programu studiów oraz zawartości kart modułów, zawierających nakład czasu pracy studentów, otrzymuje się procentowy udział godzinowy zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich (zajęcia dydaktyczne, konsultacje, egzaminy w trakcie sesji, egzamin dyplomowy) w stosunku do całkowitego nakładu czasu pracy studenta w wymiarze 50,59%, co potwierdza spełnienie wymagań odnośnych przepisów.

Na studiach drugiego stopnia ocenianego kierunku łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi jest równa 84÷86 punktów ECTS. Wymagania określone w §4.4. Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów, dotyczące przypisania zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami więcej niż 50% ogółu ECTS są zatem spełnione. Na studiach drugiego stopnia kierunku „elektronika i telekomunikacja” nie przewidziano zajęć z języka obcego. Studenci doskonałą znajomość języka angielskiego podczas zajęć z przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych, w tym prowadzonych w języku angielskim: *Projektowanie Oprogramowania Systemów* (E:37094W0), *Technologie Społeczeństwa Informacyjnego* (E:37451W0), *Technologia Nagrań II* (E:37476W0), *Technika Radia Programowalnego-L* (E:37456L0), *Projektowanie Układów VLSI* (E:35163W0). Część zajęć dydaktycznych jest prowadzona w języku angielskim m.in. przez zatrudnionych na wydziale profesorów wizytujących. Polscy studenci mogą korzystać z zajęć na prowadzonych przez WETI stacjonarnych studiach w języku angielskim.

Od 2009 r. na kierunku „elektronika i telekomunikacja” studia drugiego stopnia prowadzone są również w języku angielskim w specjalnościach: *Radio Communication Systems and Networks* i *Computer Electronic Systems*. Dla studentów spoza państw Unii Europejskiej, 3-semestralne studia podstawowe są poprzedzone semestrem przygotowawczym, na którym są realizowane zajęcia z matematyki, automatyki i robotyki, elektroniki, telekomunikacji, programowania oraz języka angielskiego i języka polskiego w wymiarze 280 godzin, którym przypisano 30 punktów ECTS. Na podstawowych semestrach studiów realizowane są zajęcia w wymiarze 930 godzin, którym przypisano 102 punkty ECTS.

Istotnym elementem programu studiów drugiego stopnia, który kształtuje kompetencje i umiejętności niezbędne w pracy zespołowej jest dwusemestralny moduł "*Projekt grupowy*" w wymiarze 60 godzin zajęć zorganizowanych, któremu przypisano 6 punktów ECTS. Podczas zajęć studenci przygotowują się do pracy w kilkuosobowym zespole i terminowej realizacji zadań definiowanych przez praktykę. Zgodnie z przygotowaną procedurą i zbudowanym dla tych celów specjalnym oprogramowaniem, tematy prac mogą być zgłaszane zarówno przez interesariuszy wewnętrznych jak i zewnętrznych. Po zatwierdzeniu przez gremium powołane na poziomie Wydziału, każdy zainteresowany student może wpisać się do grupy realizującej dane zadanie, a opiekun takiej grupy (pracownik Wydziału) ostatecznie zatwierdza skład zespołu. W ramach Projektów grupowych zrealizowano już wiele prac, które znalazły zastosowanie zarówno w procesie kształcenia, jak i w ok 1/3 przypadków zostały wdrożone

w praktyce. Okresowo, wszystkie zrealizowane projekty biorą udział w rywalizacji konkursowej, z nagrodami finansowymi.

Organizacja roku akademickiego jest ustalona Pismem Okólnym Rektora PG. najpóźniej na miesiąc przed rozpoczęciem zajęć. Na studiach drugiego stopnia oraz w semestrach 1-6 na studiach pierwszego stopnia zajęcia są realizowane przez 15 tygodni, natomiast w semestrze dyplomowym (7) w czasie 10 tygodni. Zajęcia prowadzone są na ogół w blokach 90-minutowych, pomiędzy którymi występują przerwy, pozwalające studentom i pracownikom na krótki odpoczynek pomiędzy zajęciami oraz dające czas na przemieszczenie się do innego laboratorium lub sali wykładowej. Zgodnie z Regulaminem stacjonarnych i niestacjonarnych studiów wyższych na Politechnice Gdańskiej, dziekan wydziału ustala i ogłasza harmonogram zajęć w danym semestrze. Programy kształcenia są ogłaszane na wydziałowych stronach internetowych co najmniej dwa miesiące przed rozpoczęciem zajęć, a co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem każdego semestru dziekan ogłasza w systemie MojaPG lub na stronie internetowej wydziału plan studiów zawierający wykaz przedmiotów obowiązujących dla poszczególnych lat studiów oraz szczegółowy rozkład zajęć dydaktycznych wraz z nazwiskami nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia. Na spotkaniu z ZO PKA studenci nie zgłaszali zastrzeżeń do realizacji powyższych zapisów Regulaminu studiów.

Na kierunku „elektronika i telekomunikacja” WETI wyróżnia się następujące formy dydaktyczne: wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe, zajęcia seminaryjne. W realizacji zajęć audytoryjnych, takich jak wykład lub ćwiczenia audytoryjne stosuje się metody werbalne lub poglądowe, kształtujące efekty w zakresie wiedzy. W ramach ćwiczeń audytoryjnych stosuje się metody problemowe pozwalające na rozwijanie efektów kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. W ramach zajęć projektowych i laboratoryjnych stosuje się głównie metody praktyczne. Kształtują one szereg umiejętności praktycznych, np. przeprowadzania eksperymentów, wykonywania pomiarów, interpretacji uzyskanych wyników oraz wyciągania wniosków. Kształtowane są także kompetencje społeczne, m.in. w zakresie pracy w zespole. W programach studiów preferowane są zajęcia aktywizujące studentów. Na studiach pierwszego stopnia obejmują one procentowo ponad połowę godzin zajęć zorganizowanych, w tym ćwiczenia audytoryjne - 16,5-17,6%, ćwiczenia laboratoryjne - 26,3-27,6%, ćwiczenia projektowe - 10,6-10,7%, zajęcia seminaryjne - 1,1%. Na studiach drugiego stopnia proporcje te wahają się nieznacznie w zależności od wybranej specjalności i kształtują się następująco: ćwiczenia audytoryjne - 7%, ćwiczenia laboratoryjne - 25%, ćwiczenia projektowe - 15%, zajęcia seminaryjne - 8%. Dominującą formą prowadzenia zajęć z przedmiotów związanych z kształceniem umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych są: ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia audytoryjne, a na studiach II stopnia ćwiczenia laboratoryjne i projektowe. W ramach tych zajęć poprzez między innymi: dyskusję, pracę w zespołach, zadania praktyczne, stworzona jest możliwość osiągania zakładanych efektów kształcenia i zdobywania kompetencji niezbędnych na rynku pracy.

Na kierunku „elektronika i telekomunikacja” wymaga się od studenta także aktywności poza zajęciami, nie tylko w celu ugruntowania omówionego już materiału. Od studentów - już od pierwszych lat studiów pierwszego stopnia - wymaga się samodzielności w zdobywaniu

wiedzy, ucząc ich w ten sposób sprawnego wyszukiwania i przyswajania treści oraz ich krytycznej oceny, jako kompetencji niezbędnych w pracy inżynierskiej i badawczej.

Dużym osiągnięciem WETI jest szerokie włączanie studentów kierunku „elektronika i telekomunikacja” w realizację prac badawczych realizowanych przez kadre Wydziału. Absolwenci studiów drugiego stopnia uzyskują w ten sposób kompetencje badawcze. Podczas wizytacji, ZO zapoznał się z wykazem studentów biorących udział w projektach badawczych. Ich rezultatem są często wspólne publikacje studentów i pracowników (ZO zapoznał się z wykazem 81 takich publikacji w recenzowanych czasopismach krajowych i zagranicznych oraz konferencyjnych).

Wszystkie zajęcia odbywają się w grupach, których liczebność zapewnia dobre warunki studiowania. Maksymalna liczebność grup zajęciowych ograniczona jest dla wykładów – 250 osób, ćwiczeń – 36 osób, projektów i seminariów – 27 osób i laboratoriów – 18 osób. ZO zapoznał się z wykazem liczebności grup studenckich na ocenianym kierunku w semestrze letnim roku akad. 2017/2018 oraz semestrze zimowym roku akad. 2018/2019. Uśrednione wartości liczebności grup dla poszczególnych form zajęć na studiach pierwszego stopnia w w/w semestrach kształtowały się odpowiednio w granicach: 115/72 osób - dla wykładów, 36/32 osób - dla ćwiczeń, 16/16 osób - dla laboratoriów oraz 21/20 osób - dla projektów i seminariów. Analogiczne wskaźniki na studiach drugiego stopnia były równe: 25/2 osób - dla wykładów, 15/18 osób - dla ćwiczeń, 13/11 osób - dla laboratoriów oraz 13/15 osób - dla projektów i seminariów. Szczegółowa analiza wykazuje, że na realizowanych na ocenianym kierunku zajęciach nie przekraczano dopuszczalnej liczebności grup zajęciowych, jednak podczas hospitacji zajęć laboratoryjnych z Systemów telekomunikacyjnych na studiach pierwszego stopnia (rok III, semestr 6) stwierdzono przekroczenie maksymalnej liczebności grupy o 10 osób. Należy jednak podkreślić, że sala, w której były prowadzone zajęcia jest wyposażona w wystarczającą liczbę stanowisk pomiarowych, zapewniającą realizację programu ćwiczeń w grupach 3-osobowych.

Zespół Oceniający hospitał 7 zajęć dydaktycznych na studiach pierwszego i drugiego stopnia, prowadzonych jako wykłady lub ćwiczenia laboratoryjne. Hospitowane zajęcia były prowadzone na dobrym poziomie, przez nauczycieli o dużych umiejętnościach dydaktycznych. Stosowane metody dydaktyczne były dostosowane do specyfiki prowadzonych zajęć, które odbywały się w odpowiednio dużych salach i pracowniach, wyposażonych adekwatnie do formy i rodzaju prowadzonych zajęć. Realizowane na hospitowanych zajęciach treści programowe były zgodne z kartami przedmiotów.

Studenci mają możliwość dostosowania metod kształcenia do swoich potrzeb. Indywidualizacja programu nauczania na kierunku „elektronika i telekomunikacja” jest możliwa zgodnie Regulaminem stacjonarnych i niestacjonarnych studiów wyższych na Politechnice Gdańskiej (VI. Indywidualny Program Studiów i Plan Studiów). Student może studiować według indywidualnego programu studiów bądź indywidualnego planu studiów na zasadach określonych przez dziekana. Prodziekan ds. organizacji studiów może wyrazić zgodę na studia z indywidualnym programem studiów studentom, którzy: uzyskali wysoką średnią po 1 semestrze (lub następnych) albo chcą studiować w ramach indywidualnych studiów międzyobszarowych obejmujących co najmniej dwa obszary kształcenia, a program tych studiów został określony w ten sposób, że umożliwia uzyskanie dyplomu na co najmniej jednym kierunku studiów. Dobór przedmiotów w indywidualnym programie studiów następuje

z zachowaniem ustalonych dla danego kierunku efektów kształcenia, a dla indywidualnych studiów międzyobszarowych z zachowaniem efektów kształcenia w co najmniej dwóch obszarach kształcenia. Prodziekan powołuje opiekuna studenta realizującego indywidualny program studiów. Prodziekan może wyrazić zgodę na studiowanie zgodnie z indywidualnym planem studiów studentom, którzy w szczególności:

- odbywają część studiów w innych uczelniach krajowych lub zagranicznych; studiują na więcej niż jednym kierunku studiów;
- zmienili kierunek studiów lub wydział;
- są osobami niepełnosprawnymi o określonym stopniu i charakterze niepełnosprawności;
- powtarzają semestr i mają możliwość realizowania przedmiotów z semestrów wyższych;
- powracają z urlopu dziekańskiego, wznawiają studia, przenoszą się z innej uczelni,
- nie mogą uczestniczyć w zajęciach zgodnie z planem studiów ze względu na stan zdrowia, potwierdzony dokumentacją medyczną;
- uprawiają sport i mają osiągnięcia na szczeblu krajowym i wyższym;
- działają w organizacjach studenckich na szczeblu uczelnianym i wyższym;
- oraz kobieta w ciąży i młodym rodzicom.

W roku akademickim 2018/2019 na ocenianym kierunku zgodnie z indywidualnym planem studiów studiuje 10 studentów na studiach pierwszego stopnia i 1 - na studiach drugiego stopnia. Ponadto na wniosek studenta studiów drugiego stopnia możliwe jest wydłużenie studiów o dodatkowy semestr, na którym student odbywa długoterminowy staż badawczo-przemysłowy. Stażowi badawczo-przemysłowemu przyporządkowuje się 30 punktów ECTS. Warunki uzyskania zgody i realizacji stażu określa odrębny regulamin zatwierdzony przez rektora. Z informacji uzyskanych przez ZO podczas wizytacji kierunku wynika, że studenci nie są zainteresowani taką formą wydłużenia studiów. Szczególną opieką w ocenianej Jednostce otaczane są osoby niepełnosprawne. Budynki Politechniki Gdańskiej, w tym WETI, wyposażono w urządzenia techniczne wspomagające niepełnosprawnych, co umożliwi ich swobodny dostęp do wszystkich sal wykładowych i laboratoryjnych. W roku 2018 na uczelnianej platformie e-learningowej, w ramach grupy kursów prowadzonych przez WETI został uruchomiony kurs "nauczanie indywidualne", który jest nadrzędnym katalogiem dla przedmiotów dedykowanych osobom ze stopniem niepełnosprawności uniemożliwiającym edukację w trybie innym niż zdalne nauczanie. Indywidualizacja procesu kształcenia osób z niepełnosprawnością polega na opracowaniu indywidualnego programu studiów oraz indywidualizacji metod kształcenia stosownie do stopnia niepełnosprawności studenta. W takich przypadkach stosowane są organizacja indywidualnych zajęć oraz organizacja zajęć z wykorzystaniem metod kształcenia na odległość, dostosowanie harmonogramu zajęć do możliwości percepcyjnych i komunikacyjnych studenta z niepełnosprawnością. Indywidualny program kształcenia i formy jego realizacji nadzorowane są przez indywidualnego opiekuna wyznaczonego przez prodziekana ds. organizacji studiów. Aktualnie na WETI studiuje kilkoro studentów niepełnosprawnych o stopniu niepełnosprawności wymagającym poruszania się na wózku. Nauczanie jednego ze studentów o bardzo ograniczonych możliwościach ruchowych jest realizowane w pełni metodami kształcenia na odległość (student mieszka poza granicami Trójmiasta). Realizowany przez niego program jest indywidualny nie tylko ze względu na

realizowane przedmioty, ale również z uwagi dostosowanie treści programowych do ograniczonych możliwości ruchowych studenta.

Studenci obecni podczas spotkania z ZO PKA pozytywnie wypowiedzieli się na temat programu studiów zarówno na pierwszym i drugim stopniu studiów z podkreśleniem drobnych uwag. Dobór treści i metod kształcenia z reguły jest odpowiedni. Studenci podkreślili dużą wartość zajęć laboratoryjnych. Zgłoszona podczas spotkania z ZO PKA uwaga dotyczyła przedmiotu Obwody i sygnały do którego sposobu prowadzenia i sprawiedliwości weryfikacji efektów kształcenia studenci mieli zastrzeżenia. Realizowane zajęcia mają formę wykładów, ćwiczeń, laboratorium, projektu oraz seminariów. Studenci zwrócili uwagę na przestrzeganie przez nauczycieli akademickich właściwych form zajęć określonych w programie kształcenia.

Seminarium dyplomowe na studiach pierwszego stopnia odbywa się na VII semestrze, natomiast na poziomie studiów drugiego stopnia na semestrze III. Prace dyplomowe realizowane są w ramach projektu praktycznego (inżynierskiego i magisterskiego). Przedmiot projekt inżynierski prowadzony jest na VI i VII semestrze studiów pierwszego stopnia, natomiast projekt magisterski na II i III semestrze studiów drugiego stopnia. Podczas seminarium odbywającego się na studiach drugiego stopnia, studenci poznają techniki pisania pracy dyplomowej oraz zagłębiają się w podstawy teoretyczne związane ze swoim tematem pracy. Na seminarium magisterskim są przedstawiane teoretyczne podstawy prowadzenia badań naukowych oraz rozwijana jest wiedza z zakresu pisania pracy dyplomowej. Podczas spotkania z ZO PKA studenci podkreślili, że liczba godzin seminarium dyplomowego oraz projektu dyplomowego pozwala na zdobycie wystarczających efektów kształcenia. Sposób wyboru opiekuna pracy dyplomowej jest jasny i sprawiedliwy, oceniony przez studentów bardzo pozytywnie.

Studenci podczas spotkania z ZO PKA nie zgłosili uwag do harmonogramu zajęć. Zajęcia odbywają się zgodnie z potrzebami studentów i harmonogram pozwala spełnić wszystkie oczekiwania. Zajęcia odbywają się na jednym kampusie co jest dużą zaletą.

Studenci mają możliwość ubiegania się o indywidualny program i plan studiów. Student zainteresowany tą formą indywidualizacji studiów składa pisemny wniosek do Dziekana. Opiekuna studenta ustala Dziekan. Program studiów jaki będzie realizował w ramach indywidualnego programu i planu studiów ustala student wraz z opiekunem, a zatwierdza Dziekan. Istnieje również możliwość indywidualnej organizacji studiów. Decyzja ta jest podejmowana przez Dziekana na pisemny wniosek studenta. Studenci obecni podczas spotkania z ZO PKA posiadali informacje na temat możliwości indywidualizacji procesu kształcenia poprzez indywidualny program i plan studiów oraz indywidualną organizacją studiów. Studenci podczas realizacji procesu kształcenia otrzymują od nauczycieli akademickich wsparcie w postaci dostępności podczas godzin konsultacji, za pośrednictwem poczty elektronicznej.

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki kształci z zakresu znajomości języków obcych. Podstawowym i najpopularniejszym jest język angielski. W ocenie studentów oferta kształcenia języków obcych jest odpowiednia. Zajęcia prowadzone są przez jednostkę ogólnouczelnianą, ale grupy tworzone są ze studentów Wydziału ETI. Istnieje sprawiedliwy podział na grupy na podstawie testu poziomującego. Studenci podczas spotkania z ZO PKA przekazali informacje, że dzięki temu mają możliwość poznawania specjalistycznego języka.



Podczas spotkania z ZO PKA studenci wyrazi pozytywną opinie na temat kształcenia z zakresu języków obcych.

Jednym z elementów programu kształcenia są praktyki zawodowe. Na wydziale funkcjonują opiekunowie praktyk, którzy zajmują się rozliczaniem poszczególnych kierunków. W ramach studiów pierwszego stopnia realizowane są praktyki 4 lub 6 tygodniowe, wybór należy do studenta. Studenci znajdują miejsca odbywania we własnym zakresie. . Bardzo dobry kontakt z otoczeniem społeczno-gospodarczym przekłada się na jakość realizowanych Praktyk studenckich. Weryfikacja każdego partnera przyjmującego studenta, oparta na rozmowach bezpośrednich i np. weryfikacji stron internetowych, pozwala już na wstępnym etapie, na odsianie firm niepożądanych. Przed rozpoczęciem praktyki, każdy z organizatorów, podpisując „Indywidualny program praktyki zawodowej” zobowiązuje się do realizacji określonych pozycji, zdefiniowanych w otrzymanym „Ramowym planie praktyki zawodowej”. Podczas spotkania z ZO PKA studenci podkreślili dużą wartość obowiązkowych praktyk w programie studiów.

## 2.2.

Proces sprawdzania i oceny osiągnięcia efektów kształcenia określony jest w kartach modułów/przedmiotów. Podane są metody sprawdzania przedmiotowych efektów kształcenia dla poszczególnych form zajęć wchodzących w skład modułu w kategoriach wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych. W kartach modułów podaje się wymagania określające kryteria jakościowe i ilościowe umożliwiające ocenę osiągnięć studenta w zakresie efektów kształcenia. Na pierwszych zajęciach w semestrze przekazywane są informacje odnoszące się min. do zakresu merytorycznego, zalecanej literatury, sposobu weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia oraz terminów i miejsca konsultacji. Harmonogram sesji egzaminacyjnej ogłasza dziekan w uzgodnieniu ze starostami lat co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej.

Na kierunku „elektronika i telekomunikacja” efekty kształcenia w zakresie wiedzy weryfikowane są głównie takimi metodami, jak: egzamin (pisemny i ustny), kolokwium i wypowiedź ustna. Umiejętności studentów są sprawdzane poprzez wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych i realizację projektów, które są zaliczane za pomocą sprawozdań i projektów. W zakresie kompetencji społecznych oceniana jest aktywność na zajęciach i podczas pracy w grupie projektowej lub laboratoryjnej. W wybranych modułach, w ramach różnych form zajęć, studenci przygotowują również prezentacje, co służy weryfikacji zarówno wiedzy, umiejętności, jak i kompetencji społecznych. Na spotkaniu z ZO PKA przedstawiciele studentów wskazali, że stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów kształcenia takie jak sprawozdania, kolokwia, egzaminy, odpowiedzi ustne, prezentacje i egzamin dyplomowy pozwalają na weryfikację i ocenę osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia oraz wspomagają ich w procesie uczenia się. Student ma możliwość wglądu do swoich ocenionych prac podczas konsultacji oraz przerw między zajęciami, gdzie mogą dowiedzieć się, jakie błędy zostały przez nich popełnione oraz zostać poinformowani, jakie efekty kształcenia powinni uzupełnić i w jaki sposób. Podczas spotkania z ZO PKA studenci poinformowali, że z reguły wyniki prac etapowych są przekazywane do ich wiadomości w ustalonej wspólnie z nauczycielem formie i terminie. Negatywnie należy ocenić pojedyncze przypadki nauczycieli akademickich, którzy stwarzają problemy w przeglądaniu prac etapowych studentom. Student

z niepełnosprawnościami ma możliwość zmiany formy weryfikacji efektów kształcenia na taką, która jest dopasowana do jego rodzaju niepełnosprawności.

Sprawdzenie osiągnięcia efektów kształcenia określonych dla języka obcego na studiach I stopnia jest realizowane poprzez ocenę: aktywności, wypowiedzi ustnej, testu, pracy pisemnej, a cykl kształcenia kończy się egzaminem na poziomie B2.

Ze względu na specyfikę dyscyplin przypisanych do efektów kształcenia na kierunku „elektronika i telekomunikacja”, znajomość języka angielskiego jest weryfikowana podczas zajęć z innych przedmiotów przewidzianych w programie studiów, gdzie wymagane jest korzystanie z literatury naukowej, instrukcji użytkowania aparatury, oprogramowania, dostępnych w języku angielskim. . Wyróżniającą cechą koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku studiów jest międzynarodowa współpraca WETI w wymianie studentów kierunku „elektronika i telekomunikacja” i oferowanie podwójnego dyplomowania z dwoma znanymi europejskimi uniwersytetami technicznymi: Karlsruhe University of Technology i Telecom Bretagne. Studenci kierunku „elektronika i telekomunikacja” także licznie partycypują w wymianie międzynarodowej w ramach programów Erasmus+, Sokrates i innych. Duże zainteresowanie obcokrajowców studiami na drugim stopniu kształcenia kierunku „elektronika i telekomunikacja” potwierdzają dwie specjalności prowadzone w języku angielskim: Computer Electronic Systems, Radio Communication Systems and Networks.

Program kształcenia na studiach pierwszego stopnia przewiduje praktykę kierunkową, która trwa zasadniczo 240 godzin. Po uzyskaniu pozytywnej oceny z praktyki student/ka otrzymuje 6 punktów ECTS. Dopuszcza się odbycie praktyki w wymiarze 160 godzin (4 tygodnie x 5 dni w tygodniu x 8 godzin dziennie), jednak po jej zaliczeniu student/ka otrzymuje 2 p. ECTS. Z informacji uzyskanych przez ZO podczas wizytacji kierunku wynika, że dominującą formą jest praktyka 4-tygodniowa. Po odbyciu praktyki student potrafi zastosować w praktyce wiedzę i umiejętności zdobyte w trakcie dotychczasowych studiów, zdobywa nową wiedzę, umiejętności praktyczne i kompetencje społeczne, poznaje specyfikę pracy zespołowej w środowisku przemysłowym oraz uwarunkowania i reguły obowiązujące w tym środowisku, a także kształtuje właściwy stosunek do pracy w zespole: dbanie o jakość pracy, terminowość wykonywania zadań, prawidłowa współpraca z innymi osobami i komórkami w miejscu odbywania praktyki, rozwój własnej inicjatywy w środowisku pracy oraz umiejętność wydajnej pracy w zespole. W trakcie odbywania praktyki zawodowej student poznaje rzeczywiste środowisko przyszłej pracy zawodowej oraz nabywa umiejętności i kompetencji typowe dla inżyniera.

Na ocenę z praktyki zawodowej mają wpływ trzy czynniki:

- karta oceny praktyki zawodowej, która jest uzupełniana przez zakładowego opiekuna praktyki,
- raport z praktyki zawodowej, który jest uzupełniany przez studenta,
- terminowości i kompletności dokumentacji.

W karcie oceny praktyki zawodowej, zakładowy opiekun praktyki ocenia studenta pod wieloma kryteriami, a następnie wystawia ocenę całościową. Raport z praktyki zawodowej jest oceniany przez pełnomocnika dziekana ds. praktyk pod względem jakości treści merytorycznej oraz kompletności. Jeżeli student złoży wszystkie wymagane dokumenty w wyznaczonym terminie, to ocena z Praktyki zawodowej jest obliczana jako wartość średnia z oceny z karty oceny oraz oceny z raportu. Jeżeli student odda wymagane dokumenty po przekroczeniu

wyznaczonego terminu, to otrzymuje ocenę dostateczną, ze względu na brak zachowania terminowości. W ocenie ZO PKA ocena z modułu kształcenia nie może być uzależniona od terminowości złożenia dokumentacji. Jej wysokość powinna zależeć jedynie od stopnia osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia. Ponadto, student nie może otrzymać oceny pozytywnej dopóki nie dostarczy pełnego zbioru wymaganych dokumentów. Ze względu na brak zdefiniowanych dla modułu "*Praktyka kierunkowa*" efektów kształcenia, nie ma możliwości oceny skuteczności osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia.

Warto także odnotować, że w ramach dość rozbudowanej sprawozdawczości z praktyk, raporty składane są przez studenta na specjalnej platformie internetowej. Publikacja regularnie sporządzanych z tych raportów analiz, pozwala na wykorzystanie uzyskanych informacji w procesie kształcenia. Raporty z praktyk przyczyniły się np. do przeniesienia zajęć z *Zarządzania przedsiębiorstwem* ze studiów inżynierskich na drugi stopień kształcenia.

Także procedura rozliczania praktyk w oparciu o wykonywaną umowę o pracę, pozwala wyeliminować ew. przypadki nie zrealizowania założonych celów praktyki, zawartych w karcie przedmiotu. Także w tym przypadku dokument „Indywidualny program praktyki zawodowej” pozwala na precyzyjne określenie zrealizowanych celów.

Na uwagę zasługuje fakt, że studenci kierunku „elektronika i telekomunikacja” aktywnie uczestniczą w projektach badawczych realizowanych na WETI. ZO zapoznał się z listą 24 studentów kierunku, którzy brali udział w realizowaniu łącznie 10 różnych projektów badawczych krajowych, międzynarodowych. Jednym z efektów tych prac jest 81 wspólnych publikacji studentów i pracowników WETI w ostatnich pięciu latach.

Analiza metod oceny osiągnięcia efektów kształcenia opisanych w kartach przedmiotów pozwala stwierdzić, że zostały one prawidłowo dobrane do celów i treści kształcenia w ramach poszczególnych przedmiotów (z wyjątkiem praktyk), są różnorodne, ale nie zawsze dostosowane do form zajęć. Pozwalają również na ocenę przygotowania do prowadzenia badań (np. sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych).

ZO PKA przeprowadził analizę wyników oceny 6 wybranych prac etapowych studentów. Wszystkie prace umożliwiały sprawdzenie zakładanych dla modułu efektów z zakresu wiedzy. W dwóch pracach stwierdzono brak możliwości weryfikacji efektów w zakresie umiejętności, zawartych w sylabusie modułu. Dla modułu *Radiowe Sieci Sensorowe* (E:37088W0) kolokwium zaliczeniowe z wykładu nie pozwala nie sprawdza efektów kształcenia z zakresu umiejętności zapisanych w sylabusie. Efekty te są powtórzone w sylabusie tego przedmiotu realizowanego w kolejnym semestrze w formie projektu. Zdaniem ZO należy zweryfikować możliwość sprawdzenia efektów z zakresu umiejętności w ramach modułu obejmującego tylko wykład i rozszerzyć sposób weryfikacji lub pozostawić weryfikację tych efektów tylko w ramach projektu realizowanego w kolejnym semestrze. W sylabusie modułu *Mikroelektroniczne Systemy Wbudowane* (E:37493W0) nie przypisano treści kształcenia i sposobów weryfikacji efektów przedmiotowych do poszczególnych form prowadzenia zajęć. W ocenie ZO, treści kształcenia i sposoby weryfikacji efektów przedmiotowych zawarte w sylabusie powinny być przypisane do poszczególnych form prowadzenia zajęć (wykład, laboratorium, seminarium). Nie wszystkie analizowane prace zawierały adnotacje nauczyciela wskazujące na błędy popełnione przez studentów oraz wystawione oceny. Poza dwoma pracami kryteria oceny należy uznać za przejrzyste, a oceny rzetelne i bezstronne. W dwóch przypadkach kryteria oceny są nieznane – rzetelność

i bezstronność jest więc trudna do oceny. Tematy ocenianych prac były zgodne z efektami kształcenia zakładanymi dla modułu kształcenia oraz zawartymi tam treściami kształcenia.

Proces dyplomowania w ocenianej Jednostce jest opisany w Regulaminie wydziałowym stacjonarnych i niestacjonarnych studiów wyższych pierwszego i drugiego stopnia na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej oraz w Regulaminie dyplomowania na WETI Politechniki Gdańskiej. Ogólne wymagania co do zawartości jak i formy pracy dyplomowej reguluje Załącznik nr 1 do Zarządzenia Rektora PG nr 22/2018 z 20 czerwca 2018 r.: Wytyczne dla autorów prac i projektów dyplomowych realizowanych na studiach wyższych na Politechnice Gdańskiej, pisanych w języku polskim. Tematy prac dyplomowych są zatwierdzane przez komisje programowe kierunku.

ZO dokonał oceny wybranych losowo 18 prac dyplomowych: 9 projektów inżynierskich oraz 9 prac magisterskich. Tematyka wszystkich ocenionych prac dyplomowych jest ściśle powiązana z kierunkiem „elektronika i telekomunikacja”. Prace dyplomowe na studiach pierwszego stopnia mają głównie charakter projektowy, niektóre projektowo-konstrukcyjny lub symulacyjno-analityczny. Oceniane prace spełniają wymogi prac inżynierskich i jednocześnie wymogi ogólnoakademickiego profilu studiów. Umożliwiają weryfikację umiejętności i kompetencji społecznych związanych z przygotowaniem do prowadzenia badań naukowych. W jednej z prac inżynierskich stwierdzono nieznacznie zawyżenie ocen, a opinia recenzenta nie miała charakteru merytorycznego - była ograniczona do opisu zawartości pracy. Tematy dwóch projektów inżynierskich były realizowane we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi.

Prace dyplomowe na studiach drugiego stopnia mają charakter projektowo-konstrukcyjny, projektowo-badawczy, eksperymentalny, eksperymentalno-analityczny, przeglądowo-eksperymentalny, symulacyjno-konstrukcyjny. Wszystkie zawierają komponent badawczy. Oceny wszystkich prac były zasadne i uzasadnione. W dwóch pracach ocenę recenzenta należy uznać za nieznacznie zaniżoną. Temat jednej pracy dyplomowej magisterskiej był realizowany we współpracy z interesariuszem zewnętrznym. Wszystkie prace spełniają wymagania stawiane pracom właściwym do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera na studiach o profilu ogólnoakademickim.

Podczas wizytacji kierunku ZO zapoznał się z wykazem prac dyplomowych realizowanych we współpracy z interesariuszami zewnętrznymi. W latach 2015-2018, w wyniku takiej współpracy powstało 20 dyplomowych projektów inżynierskich oraz 30 prac magisterskich.

Proces dyplomowania od strony formalnej oraz merytorycznej nie budzi zastrzeżeń, a poziom prac dyplomowych zarówno inżynierskich, jak i magisterskich jest ponad standardowy.

Podczas spotkania ZO, studenci kierunku „elektronika i telekomunikacja” wskazywali, że podczas realizacji pracy dyplomowej nad osiągnięciem efektów kształcenia czuwa bezpośrednio opiekun pracy, który na bieżąco je weryfikuje. Bardzo ważnym aspektem programu studiów jest fakt, że każda praca dyplomowa inżynierska jest realizowana jako projekt. Studenci dzięki temu mają możliwość zdobycia umiejętności wykorzystywanych później w pracy zawodowej.

## 2.3

Aktualne warunki, tryb oraz termin rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji kandydatów na stacjonarne i niestacjonarne studia pierwszego stopnia na Politechnice Gdańskiej określa Uchwała Senatu PG nr 181/2018/XXIV z 23 maja 2018r, a na studia drugiego stopnia Uchwała Senatu PG nr 182/2018/XXIV z 23 maja 2018r. W terminarzu rekrutacji podane są terminy rekrutacji i składania dokumentów. Informacje o aktualnej rekrutacji na studia znajdują się również na stronie WETI. Rada Wydziału ETI określa minimalną liczbę punktów uprawniającą do przyjęcia kandydata na studia I stopnia oraz limity rekrutacyjne (na rok akademicki 2018/2019 minimalny próg wynosił 60 pkt. na możliwych do uzyskania 125 pkt., a limit rekrutacyjny dla kierunku Elektronika i telekomunikacja wynosił 240 miejsc).

Podstawą kwalifikacji dla kierunków studiów pierwszego stopnia na PG jest wskaźnik rekrutacji obliczony jako suma ważona liczby punktów uzyskanych w części pisemnej egzaminu maturalnego z przedmiotu głównego (matematyka albo fizyka i astronomia albo fizyka albo informatyka) z wagą 0,6 lub 1 w zależności od poziomu zdawanego egzaminu maturalnego, z języka polskiego z wagą odpowiednio 0,06 lub 0,1 oraz liczby punktów procentowych uzyskanych w części pisemnej egzaminu maturalnego z nowożytnego języka obcego z wagą 0,6 lub 1. Zasady rekrutacji uwzględniają również kandydatów legitymujących się świadectwem dojrzałości uzyskanym według zasad matury międzynarodowej, posiadających świadectwo dojrzałości z wynikami określonymi ocenami w skali od 1 do 6 („stara matura”) oraz posiadających dokument uzyskany poza granicami Polski równoważny świadectwu dojrzałości. Prawo przyjęcia na wybrane kierunki studiów na pierwszy rok studiów pierwszego stopnia na Politechnice Gdańskiej bez postępowania kwalifikacyjnego opartego na punktacji wynikającej z egzaminu maturalnego mają absolwenci szkół średnich, którzy uzyskali świadectwo dojrzałości i są: laureatami lub finalistami olimpiad stopnia centralnego lub laureatami konkursów międzynarodowych lub ogólnopolskich.

Na pierwszy rok studiów drugiego stopnia - stacjonarnych i niestacjonarnych kandydat jest przyjmowany w wyniku postępowania kwalifikacyjnego. Lista rankingowa dla wszystkich kandydatów spełniających kryteria kwalifikacyjne na studia drugiego stopnia jest tworzona na podstawie:

- dla obywateli polskich - ukończonego kierunku studiów, średniej ważonej ze studiów pierwszego stopnia bądź jednolitych magisterskich i/lub oceny na dyplomie,
- dla cudzoziemców – ukończonego kierunku studiów.

W przypadku dużej liczby kandydatów na dany kierunek bądź wątpliwości, komisja może przeprowadzić dodatkowo rozmowę kwalifikacyjną.

Ukończony kierunek studiów pierwszego stopnia powinien kończyć się tytułem zawodowym inżyniera i trwać minimum 7 semestrów. Kierunki kwalifikujące do rekrutacji na stacjonarne i niestacjonarne studia drugiego stopnia określone są wg. Przypisanego w załączniku do uchwały rekrutacyjnej stopnia zgodności z wybranym kierunkiem studiów drugiego stopnia. Dla kierunku „elektronika i telekomunikacja” określono jako kierunki zgodne: „elektronika i telekomunikacja”, „automatyka i robotyka”, „informatyka”, „inżynieria biomedyczna”, „elektrotechnika”, „fizyka techniczna”, „mechatronika”. W przypadku ukończenia innego kierunku studiów kandydat może zostać przyjęty na studia pod warunkiem uzupełnienia różnic programowych (po wstępnej analizie programu studiów i efektów kształcenia przez Wydziałową Komisję Rekrutacyjną na podstawie dostarczonych przez

kandydata dokumentów). Na studiach stacjonarnych uczestniczenie w zajęciach uzupełniających różnice programowe jest bezpłatne.

Stosowane w Politechnice Gdańskiej zasady rekrutacji zapewniają przejrzystość i selektywność kryteriów kwalifikacji na ocenianym kierunku, zapewniając przyjęcie na studia kandydatów o właściwych kompetencjach wstępnych, posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia. Przyjęte zasady i procedury rekrutacji oraz kryteria uwzględniane w postępowaniu kwalifikacyjnym zapewniają równe szanse dla kandydatów w podjęciu kształcenia na ocenianym kierunku niezależnie od płci, narodowości i niepełnosprawności. Podczas spotkania z ZO PKA studenci wyrazili opinię, że zasady rekrutacji są przejrzyste i transparentne oraz uwzględniają zasadę równych szans.

Zgodnie z §15 Regulaminu stacjonarnych i niestacjonarnych studiów wyższych na Politechnice Gdańskiej wszystkie formy zajęć składające się na przedmiot wyodrębniony w planie studiów danego semestru podlegają łącznej ocenie. Oprócz oceny przedmiotowi przyporządkowuje się punkty ECTS będące miarą pracochłonności jego opanowania. Przy zaliczeniach przedmiotów stosuje się następującą skalę ocen: bardzo dobry (5), dobry plus (4+), dobry (4), dostateczny plus (3+), dostateczny (3), niedostateczny (2). Warunkiem rejestracji na kolejne semestry jest osiągnięcie efektów kształcenia przypisanych dla przedmiotów na danym semestrze wyrażone sumaryczną liczbą uzyskanych punktów ECTS.

Prace i projekty dyplomowe są wykonywane i oceniane zgodnie z obowiązującymi na Politechnice Gdańskiej przepisami. Wykonanie projektu dyplomowego inżynierskiego na studiach pierwszego stopnia polega na rozwiązaniu problemu zadanego w opisie tematu. W trakcie realizacji tego zadania każdy student (działając indywidualnie jako autor projektu) lub w zespole (jako współwykonawca projektu) powinien wykazać się:

- umiejętnością rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem aktualnej wiedzy ogólnej i specjalistycznej,
- wiedzą i umiejętnością w zakresie zastosowań rozwiązań technicznych i wykorzystania współczesnych narzędzi pracy inżyniera.

Przedmiot „Projekt dyplomowy inżynierski” realizowany jest jako jednostka dydaktyczna, w semestrach 6. i 7. W tym czasie wszystkie zadania projektu winny zostać zrealizowane. Zaliczenie przedmiotu w semestrze 6. następuje na podstawie oceny wystawionej przez opiekuna. Przedmiot „Projekt dyplomowy inżynierski” w semestrze 7. zalicza prodziekan ds. kształcenia na podstawie ocen wystawionych przez opiekuna i recenzenta projektu i potwierdza to odpowiednim wpisem oceny w protokole przedmiotu. Ponadto każdy student w czasie semestru 7 realizuje przedmiot „Seminarium dyplomowe inżynierskie” prowadzony w katedrze macierzystej profilu dyplomowania, w grupie zajęciowej, do której jest przypisany.

Realizując magisterską pracę dyplomową powinien dyplomant powinien wykazać się:

- znajomością aktualnego stanu wiedzy i technologii w zakresie objętym tematem pracy,
- umiejętnością samodzielnego rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem wiedzy ogólnej i specjalistycznej, a także metod badawczych i eksperymentalnych,
- umiejętnością wykorzystania, np. metod matematycznych, symulacyjnych, metod planowania oraz opracowania wyników eksperymentu,

- umiejętnością doboru i wykorzystania specjalistycznych programów komputerowych do części inżynierskiej i badawczej pracy,
- umiejętnością rozwiązywania prostych problemów naukowych.

Prace dyplomowe magisterskie są pracami wykonywanymi przez jednego studenta. W szczególnych przypadkach, uzasadnionych złożonością postawionego problemu, praca dyplomowa magisterska może być realizowana przez dwóch studentów. Przedmiot „Praca dyplomowa magisterska” realizowany jest jako jednostka dydaktyczna, w semestrach 2. i 3. Przedmiot „Praca dyplomowa magisterska” w semestrze 2. zalicza opiekun, wpisując ocenę do odpowiedniego protokołu w systemie eDziekanat. Przedmiot „Praca dyplomowa magisterska” w semestrze dyplomowym zalicza prodziekan ds. kształcenia na podstawie terminowego złożenia w dziekanacie egzemplarza pracy dyplomowej magisterskiej. Ponadto każdy student w czasie semestru 3 realizuje przedmiot "Seminarium dyplomowe magisterskie".

Podczas egzaminu dyplomowego sporządzany jest protokół zawierający podsumowanie dotychczasowych wyników studenta w nauce (średnia ocen ze studiów) oraz dokumentujący przebieg obrony (ocena prezencji, pytania komisji i oceny odpowiedzi na pytania). W protokole podana jest ocena końcowa na dyplomie. W uczelni funkcjonuje procedura antyplagiatowa służąca weryfikacji samodzielności prac dyplomowych studentów. Organizacja procesu dyplomowania na wizytowanym Wydziale określona jest odpowiednimi procedurami i należy ją ocenić pozytywnie. Egzaminy dyplomowe przeprowadzane są zgodnie z zasadami określonymi w Regulaminie Studiów.

Jednolite zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza szkolnictwem wyższym reguluje Uchwała Senatu PG nr 236/2019/XXIV z 16 stycznia 2019 r. w sprawie dostosowania organizacji potwierdzania efektów uczenia się do wymagań określonych w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i ustalenia tekstu jednolitego Regulaminu potwierdzania efektów uczenia się.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Plan i program studiów opracowany dla studentów kierunku „elektronika i telekomunikacja” na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej został przygotowany zgodnie z Polskimi Ramami Kwalifikacji. Czas trwania kształcenia i szacowany nakład pracy studentów, mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwia studentom osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów kształcenia oraz uzyskanie kwalifikacji i kompetencji odpowiadających realizowanemu poziomowi kształcenia. Przedstawione programy studiów, pod względem treści kształcenia, stosowanych metod dydaktycznych oraz metod sprawdzania i oceny osiągnięcia efektów kształcenia, są spójne z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku. Treści kształcenia ujęte w modułach/przedmiotach, znajdujących się w przedstawionych programach studiów w pełni pokrywają zakładane efekty kształcenia. Niedociągnięciem wymagającym uzupełnienia jest brak, związanych z modułem Praktyka, przedmiotowych efektów kształcenia. Uporządkowania wymaga również niewłaściwe oszacowanie całkowitego nakładu czasu pracy studenta związanego z realizacją praktyki kierunkowej. Przy założeniu 160 godzinnego obciążenia pracą podczas realizacji praktyki, należy jej przypisać 6 punktów ECTS, a dla praktyki sześciotygodniowej - 8 punktów ECTS.

Mocną stroną, wyróżniającą kształcenie na kierunku „elektronika i telekomunikacja” spośród innych kierunków studiów tego typu w kraju, jest szerokie spektrum możliwości

kształtowania indywidualnych ścieżek rozwoju studentów poprzez zróżnicowaną ze względu na zakres tematyczny ofertę przedmiotów obieralnych, wybór strumienia i specjalności na studiach pierwszego i drugiego stopnia, możliwość studiowania wg indywidualnego planu i programu studiów, udział w wymianie międzynarodowej, udział w projektach badawczych realizowanych przez kadre akademicką, konferencjach naukowych, wybór miejsca praktyki, wybór tematu i opiekuna pracy dyplomowej, aktywny udział studentów w pracach kół naukowych, co pozwala studentom na zdobywanie umiejętności prowadzenia i organizacji prac badawczych.

ZO ma jednak zastrzeżenia dotyczące braku zajęć językowych realizowanych na studiach drugiego stopnia. W opinii ZO, mimo wprowadzenia modułów realizowanych w języku angielskim, możliwości wyboru przez studentów dodatkowych modułów realizowanych na studiach anglojęzycznych oraz wynikającej ze specyfiki kierunku konieczności znajomości języka angielskiego, potrzebnej do korzystania z literatury naukowej, instrukcji użytkownika aparatury czy oprogramowania, nie zapewnia to osiągnięcia przez wszystkich absolwentów studiów magisterskich kompetencji językowych na poziomie B2+.

Metody kształcenia i weryfikacji efektów kształcenia z perspektywy studentów stwarzają odpowiednie warunki do osiągania efektów kształcenia i oceny stopnia ich osiągania. Uczelnia przewiduje dostosowanie metod weryfikacji dla studentów z niepełnosprawnościami. Z punktu widzenia studentów proces dyplomowania oraz zaliczania poszczególnych przedmiotów jest transparentny, przejrzysty oraz dostępny na stronie internetowej. Jako mocną stroną procesu kształcenia należy uznać projekt dyplomowy realizowany w ramach studiów pierwszego i drugiego stopnia. Mocną stroną procesu kształcenia jest również poziom zajęć, który został oceniony przez studentów pozytywnie.

Na podstawie analizy wyników oceny wybranych prac etapowych studentów, ZO stwierdził konieczność weryfikacji możliwości sprawdzenia wszystkich założonych efektów kształcenia w ramach modułu obejmującego różne formy kształcenia lub realizowanego w różnych formach na kolejnych semestrach studiów. Treści kształcenia i sposoby weryfikacji efektów przedmiotowych zawarte w sylabusach powinny być przypisane do poszczególnych form prowadzenia zajęć (wykład, laboratorium, projekt, seminarium). Oceniana Jednostka powinna również zwiększyć nadzór nad prawidłowością oceniania prac etapowych pod kątem stosowania przejrzystych kryteriów oceny.

Proces rekrutacji na studia jest przejrzysty i zrozumiały. Zasady i procedury rekrutacji na studia pierwszego stopnia zapewniają dobór kandydatów o właściwych kompetencjach do podjęcia kształcenia na ocenianym kierunku studiów. Obowiązujące procedury rekrutacji uwzględniają zasadę zapewnienia równych szans w podjęciu kształcenia na kierunku „elektronika i telekomunikacja”. Zasady rekrutacji na studia drugiego stopnia wskazują kwalifikacje pierwszego stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym kierunku. Metody sprawdzania i potwierdzania osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów są określone w sposób właściwy.



## **Dobre praktyki**

1. Wprowadzenie modułu *Projekt grupowy* na studiach drugiego stopnia, przygotowującego studentów do pracy w kilkuosobowym zespole i terminowej realizacji zadań definiowanych przez praktykę.
2. Szeroki udział studentów w realizacji prac naukowo-badawczych prowadzonych przez pracowników WETI oraz możliwość realizacji własnych badań w ramach kół naukowych, poparte wieloma wspólnymi publikacjami.
3. Uwzględnienie w programie studiów przygotowania studentów do pracy w środowisku o zasięgu globalnym, poprzez ofertę zajęć w języku angielskim, możliwość podjęcia studiów angielskojęzycznych na kierunku oraz oferowanie podwójnego dyplomowania we współpracy ze znanymi europejskimi uniwersytetami technicznymi.

## **Zalecenia**

1. Dostosować liczbę punktów ECTS przypisanych modułowi *Praktyka* na studiach pierwszego stopnia do rzeczywistego całkowitego nakładu czasu pracy studenta.
2. Zmienić stosowaną na WETI praktykę uzależnienia wysokości oceny z modułu *Praktyka* od terminowości złożenia wymaganej dokumentacji z jej przebiegu.
3. Wprowadzić zajęcia z języka obcego na studiach drugiego stopnia, zapewniające osiągnięcie przez wszystkich absolwentów studiów magisterskich kompetencji językowych na poziomie B2+.
4. Przeprowadzić weryfikację przedmiotowych efektów kształcenia zawartych w sylabusach, tak aby zapewnić ich przypisanie do poszczególnych form prowadzenia zajęć.

## **Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia**

- 3.1. Projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia
- 3.2. Publiczny dostęp do informacji

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3**

#### 3.1

Działania systemu zapewnienia jakości kształcenia w zakresie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu kształcenia, a także udział w tych procesach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, są określone w uczelnianych i wydziałowych przepisach dotyczących jakości kształcenia. Kwestie zapewnienia jakości kształcenia w Politechnice Gdańskiej regulują: Uchwała Senatu nr 15/2012/XXIII z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie wprowadzenia Uczelnianego Systemu Zapewnienia i Doskonalenia Jakości Kształcenia, ze zmianami dokonany uchwałą Senatu PG nr 57/2017/XXIV z 15 marca 2017 r., a także uczelniana i wydziałowe księgi jakości. Dokumenty te wskazują jako kluczowy element Systemu monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia oraz ocenę osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia.

Projektowanie programów kształcenia przebiega zgodnie z wytycznymi sformułowanymi przez Senat Uczelni. Szczegółowe zasady przygotowania, modyfikacji programów kształcenia, a także udział w tych procesach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych określone są w Procedurze wydziałowej nr 11 *Programy kształcenia i plany studiów*.

Do źródeł informacji uwzględnianych w projektowaniu programu kształcenia należą: opinie nauczycieli akademickich, wyniki przeprowadzanej wśród studentów ankiety oceniającej zajęcia dydaktyczne, wnioski z analizy sylabusów oraz corocznie opracowywanych wyników z oceny efektów kształcenia. Przygotowując modyfikację programu studiów przeprowadza się ponadto konsultacje z przedstawicielami nauczycieli akademickich i studentów, prosząc o wskazanie zdiagnozowanych przez nich problemów w dotychczas realizowanym programie. Z informacji uzyskanych w toku wizytacji wynika, iż podczas tworzenia koncepcji i programu kształcenia na wizytowanym kierunku opierano się także na wzorcach krajowych i międzynarodowych, oczekiwaniach interesariuszy zewnętrznych oraz zapotrzebowaniu i wymogach rynku pracy. Jednostka monitoruje zmiany zachodzące w otoczeniu, na rynku pracy oraz identyfikuje potrzeby studentów i absolwentów, a pozyskane w ten sposób informacje wykorzystuje w procesie doskonalenia programów i oferty kształcenia. Również zmiany przepisów prawnych wymuszają korekty programów kształcenia, które dokonywane są na bieżąco.

Opracowanie programu kształcenia na kierunku studiów należy do zadań Komisji Programowej, składającej się z przedstawicieli wszystkich katedr oraz z przedstawicieli studentów. Wnioski dotyczące zmian w programach kształcenia są analizowane i po pozytywnym rozpatrzeniu kierowane na uczelnianą ścieżkę formalną. We wniosku należy podać uzasadnienie wprowadzenia proponowanych zmian do programu kształcenia, szczegółowo opisać zakres postulowanych modyfikacji oraz określić procent zmian punktów ECTS w odniesieniu do zatwierdzonego programu kształcenia. Bieżącą kontrolę tych prac prowadzi Prodziekan ds. Kształcenia.

Projektowanie programów kształcenia odbywa się przy współdziałaniu interesariuszy wewnętrznych tj. kierowników katedr, studentów, członków Komisji Programowej, jak i interesariuszy zewnętrznych. Stosowne regulacje dotyczące udziału poszczególnych grup interesariuszy znajdują się w Księdze jakości Wydziału. Studenci opiniują wszystkie proponowane zmiany w programach studiów. Studenci pełnią rolę reprezentantów studentów swoich kierunków, w tym wizytowanego kierunku, odpowiadają za przedstawianie opinii na temat programów studiów oraz proponowanie ewentualnych zmian. Z inicjatywy studentów dokonano zmian w ramach specjalności „Inżynieria komunikacji bezprzewodowej”. Zmiana dotyczyła przedmiotów: Zastosowanie technologii bezprzewodowych oraz Technologie mobilne. Po konsultacjach ze studentami zdecydowano, że należy zamienić przedmiot Zastosowanie technologii bezprzewodowych, realizowany w semestrze 2, z przedmiotem Technologie mobilne, który jest na semestrze 3. Z przedstawionej podczas wizytacji dokumentacji wynika, iż Samorząd Studencki opiniuje program i plan studiów. Uczelnia zapewnia studentom możliwość kreowania koncepcji kształcenia wizytowanego kierunku także poprzez regularne spotkania Samorządu oraz starostów z Prodziekanem ds. kształcenia. Studenci czynnie uczestniczą zarówno w pracach Komisji Programowej, jak i Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Bieżące monitorowanie programu studiów jest realizowane także poprzez zgłaszanie uwag i propozycji przez studentów do wykładowców prowadzących zajęcia, jak i władz Wydziału. Źródłem wiedzy są również wyniki badań ankietowych. Podczas spotkania z Zespołem oceniającym PKA obecni członkowie Samorządu Studentów podkreślili, że mają możliwość wyrażania swoich opinii oraz zgłaszania postulatów. Studenci wizytowanego kierunku uzyskują informację zwrotną na temat stopnia realizacji

efektów kształcenia na podstawie kontaktów z nauczycielami akademickimi prowadzącymi zajęcia.

Nauczyciele akademicy uczestniczą w projektowaniu i monitorowaniu efektów kształcenia, biorąc udział w pracach Wydziałowej Komisji Programowej oraz w Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, uczestnicząc w posiedzeniach Rady Wydziału, podczas których omawiane są kwestie doskonalenia programu kształcenia, organizacji zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych, jak i nieformalnej w wyniku rozmów przeprowadzonych z władzami Wydziału.

Przedstawiciele gremiów jakościowych aktywnie uczestniczą w pracach nad modyfikacją procedur służących monitorowaniu i przeglądowi programu kształcenia. Wyniki tych prac są następujące:

1. Prace końcowe nad zmienionymi formularzami recenzji prac/projektów dyplomowych - rozdzielenie ocen: formalnej i merytorycznej oraz uproszczenie formularza, i przygotowanie wstępnych założeń do wdrożenia elektronicznych formularzy recenzji do systemu informatycznego Moja PG.
2. Aktualizacja procedury nr 3 (Ochrona własności intelektualnej) - dostosowanie procedury do zmian wynikających z wprowadzenia Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA) i Ogólnopolskiego Repozytorium Prac Dyplomowych oraz integracji JSA z wewnętrznym portalem Politechniki Gdańskiej "Moja PG".
3. Uproszczenie ankiety oceny przedmiotu/modułu i ewentualne połączenie jej z ankietą oceny nauczyciela akademickiego - celem jest zwiększenie frekwencji i uzyskanie wiarygodnych oraz miarodajnych danych.

Na Wydziale prowadzone są konsultacje dotyczące konstrukcji ankiet oceny nauczycieli i przedmiotów, służące zwiększeniu zwrotności ankiet.

W procesie kształtowania koncepcji kształcenia biorą udział interesariusze zewnątrzni. Potwierdzono to w udostępnionej w czasie wizytacji dokumentacji. Przedstawiciel interesariuszy uczestniczy w pracach Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Interesariusze zewnątrzni, poprzez udział w pracach Komisji, mają wpływ na ofertę dydaktyczną Wydziału, umożliwiają dostęp do praktyk studenckich, laboratoriów przemysłowych, stypendiów, mają wpływ na zmiany w programach kształcenia, mogą uzgadniać programy praktyk realizowanych na terenach przedsiębiorstw, proponować wybranym studentom płatne staże produkcyjne. W wyniku tej współpracy do programów wprowadzono więcej praktycznych form zajęć (laboratoria, projekty). Rozwiązaniem systemowym jest przeprowadzanie systematycznych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Organizowane są konsultacje indywidualnie oraz za pomocą poczty internetowej. Między innymi tematem takich kontaktów były uwagi dotyczące funkcjonowania dydaktyki i powiązania jej efektów z wymaganiami pracodawców. Ponadto mając na celu dostosowanie efektów kształcenia do potrzeb rynku pracy na bieżąco ma miejsce zasięganie opinii u praktyków - kadry aktywnej zawodowo, realizującej zajęcia na wizytowanym kierunku studiów, która przynosi na proces kształcenia informacje dotyczące potrzeb rynku pracy. Na Wydziale została powołana także Rada Przemysłowa. W jej skład wchodzi czołowe firmy trójmiasta. Rada ma charakter otwarty i w jej posiedzeniach mogą brać udział przedstawiciele ze wszystkich zainteresowanych firm trójmiejskich.

Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi na Wydziale odbywa się poprzez umowy i porozumienia o współpracy podpisywane z firmami i przedsiębiorstwami. Przedmiotem umów jest współpraca stron w zakresie szkoleń i praktyk, prowadzenia wspólnych prac i badań, wymiany informacji, pomocy technicznej i kadrowej, udostępniania urządzeń produkowanych do celów dydaktycznych. Bezpośrednie kontakty władz i pracowników Wydziału z przedstawicielami zakładów przemysłowych, związane są m.in. z: wykonywanymi wspólnie badaniami naukowymi, badaniami wykonywanymi na zlecenie zakładów przemysłowych, odbywanymi przez studentów na terenie zakładów przemysłowych praktykami i stażami, opiniowaniem strategii, inicjowaniem tworzenia nowych specjalności, studiów podyplomowych, zmianami w programach praktyk, a także opiniowaniem modułów zajęć, realizowanymi wspólnie pracami dyplomowymi, w których wykorzystuje się urządzenia wypożyczane przez firmy zainteresowane w poszukiwaniu przyszłych pracowników, a także dyskusja na temat doktoratów wdrożeniowych z firmami. Na Wydziale zgłaszane są tematy projektów zespołowych realizowanych przy współpracy z firmami przemysłowymi. Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia analizuje zgłaszane projekty, przygotowuje ich ocenę i podejmuje decyzję o realizacji biorąc pod uwagę m.in. związek projektu z przemysłem. W wyniku głosów interesariuszy zewnętrznych do programu studiów została wprowadzona, z inicjatywy firmy INTEL, specjalność *Systemy wbudowane*, jako tzw. specjalność uzupełniająca na drugim stopniu.

O udziale i wpływie interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych na kształtowanie programów kształcenia z ich udziałem dyskutowano m.in. na V Ogólnouczelnianym Seminarium Jakości, które odbyło się 30 czerwca 2017 r. Materiały w formie corocznych zeszytów problemowych serii *Jakość Kształcenia* dostępne są na stronie internetowej Uczelni. W ocenie Zespołu oceniającego PKA przyjęte rozwiązania organizacyjne pozwalają na rzetelny i skuteczny udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w procesach określania efektów kształcenia, weryfikacji i oceny stopnia ich realizacji. Pracodawcy podczas tych spotkań przekazują swoje sugestie dotyczące zmian w programach kształcenia. Wskazali na potrzebę zwiększenia praktycznych umiejętności studentów, np. przez zmniejszenie liczebności grup laboratoryjnych, zwiększenie liczby zajęć praktycznych wymagających prac łączeniowych.

W miarę możliwości finansowych Wydziału wprowadzane są w większym stopniu zajęcia laboratoryjne. Rozwój praktycznych umiejętności studentów jest realizowany również przez działalność kół naukowych, które są wspierane przez Wydział. Koła naukowe mają zapewnione pomieszczenia i podstawowe wyposażenie laboratoryjne. Studenci z kół naukowych mogą też, po uzgodnieniu z opiekunami laboratoriów, korzystać z aparatury Wydziału. W budynku Centrum Obsługi Technicznej PG została oficjalnie otwarta prototypownia ProtoLab. Jej operatorem jest Spółka Celowa Politechniki Gdańskiej Excento Sp. z o.o., która realizuje projekt e-Pionier współfinansowany ze środków Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa. W ProtoLab wszyscy zainteresowani studenci, pracownicy oraz zespoły poszukujące rozwiązań problemów zgłoszonych w ramach projektu e-Pionier mogą rozwijać oraz testować swoje pomysły na nowoczesnych urządzeniach. Celem powołania prototypowni było stworzenie przestrzeni wspierającej naukę, badania i współpracę przemysłową związaną z opracowywaniem i projektowaniem produktu poprzez eksperymentowanie, działanie oraz współtworzenie. Między innymi także z inicjatywy

przedstawiciele pracodawców trwają prace nad wprowadzeniem większej liczby zajęć prowadzonych w języku angielskim. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego zgłaszają też potrzebę doskonalenia języka angielskiego specjalistycznego oraz kompetencji miękkich wśród studentów.

Źródłem informacji na temat programu kształcenia są absolwenci. Wydział współpracuje ściśle z Biurem Karier, które prowadzi monitoring losów zawodowych absolwentów i opracowuje raporty uwzględniające sytuację zawodową absolwentów. Wnioski i propozycje wynikające z analizy ankiet omawiane są cyklicznie na Wydziałowej Komisji Programowej oraz Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Z rozmów z Władzami Wydziału wynika, że wyniki badań mają wpływ na podejmowane przez Wydział działania związane z przyszłością kierunku w kontekście prezentowanej oferty kształcenia i modyfikacji programu studiów (m.in. poprzez wprowadzenie nowych przedmiotów, zwiększenie liczby godzin laboratorium w ramach danego przedmiotu), udostępnianie bazy sprzętowej zakładów przemysłowych do realizacji prac dyplomowych, proponowanie tematyki takich prac.

Sposoby i zakres bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programu kształcenia określone są w procedurach wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Proces bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programów kształcenia odbywa się na dwóch poziomach: katedry odpowiedzialnej za prowadzenie zajęć z określonego przedmiotu/modułu oraz Komisji Programowej. Monitorowanie oraz okresowy przegląd programu kształcenia realizowane jest zgodnie z wytycznymi uczelnianej Procedury nr 12 z dnia 17 października 2014 r.: „System weryfikacji efektów kształcenia” oraz Procedury nr 9 z 23 stycznia 2014 r. „System oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia”, stanowiące załączniki do Uczelnianej Księgi Jakości Kształcenia Politechniki Gdańskiej. Procedury określają kryteria ilościowe i jakościowe dotyczące zasad oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia. Monitorowanie programu kształcenia jest realizowane przez wszystkie podmioty zajmujące się oceną i doskonaleniem efektów kształcenia wskazane w Wewnętrznym Systemie Zapewnienia Jakości Kształcenia w zakresie określonym w zadaniach dla nich wyznaczonych: nauczycieli akademickich, Komisję Programową, Wydziałową Komisję ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, którzy przedkładają Dziekanowi, a poprzez niego, Radzie Wydziału wyniki swoich analiz i ocen.

Nauczyciele akademicy realizujący zajęcia dokonują oceny indywidualnych osiągnięć studenta w zakresie efektów kształcenia oraz osiągnięć studenta w ramach danej formy zajęć. Są także zobowiązani do ich dokumentowania oraz do przekazania nauczycielowi odpowiedzialnemu za przedmiot/moduł osiągnięć studenta z danej formy zajęć. Nauczyciele akademicy odpowiedzialni za przedmiot/moduł dokonują oceny osiągnięć studenta i po zakończeniu semestru podejmują decyzję w sprawie ewentualnego doskonalenia procesu realizacji przedmiotu. Proponowane zmiany przedstawiają do kierownikowi wewnętrznej jednostki organizacyjnej, Koordynatorowi ds. kierunku lub Wydziałowemu Koordynatorowi ds. Kart ECTS.

Nauczyciel odpowiedzialny za dany kierunek czuwa nad monitorowaniem osiągnięć przez studentów efektów kształcenia poprzez okresową analizę wskaźników ilościowych (np. rozkłady ocen) oraz jakościowych (np. wnioski z ankiet i hospitacji), w przygotowywanych dwa razy do roku raportach (w marcu i w październiku). Wyniki z tej analizy są przedstawiane

raz w roku na Radzie Wydziału wraz z sugestiami dotyczącymi ewentualnych zmian, zarówno w samym systemie zapewnienia jakości kształcenia jak i programach kształcenia. Prodziekan ds. kształcenia omawia na posiedzeniach Rady Wydziału wyniki sesji egzaminacyjnych, egzaminu dyplomowego, a także stopień osiągnięcia efektów kształcenia na praktykach zawodowych.

Członkowie Komisji Programowej wyznaczeni do przeprowadzenia oceny dokonują weryfikacji sylabusów wszystkich przedmiotów występujących w programie kształcenia na ocenianym kierunku i poziomie kształcenia w celu sprawdzenia poprawności w ich wypełnianiu, oceniają zgodność sylabusów z programem kształcenia, oceniają poprawność zaplanowanej liczby godzin zajęć i proporcji wykładów do ćwiczeń dla realizacji założonych treści i efektów kształcenia, sprawdzają trafność doboru metod weryfikacji efektów kształcenia przedstawionych przez prowadzących w sylabusach, oceniają poprawność wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych ustalonych w sylabusie przedmiotu, weryfikują poprawność przypisania przedmiotowi punktów ECTS, liczbę godzin przeznaczonych na pracę własną studenta, zadania pracy własnej studenta, czas przeznaczony na konsultacje, egzamin lub zaliczenie przedmiotu; oceniają dobór i kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne z przedmiotu, w oparciu o dorobek dydaktyczny, naukowy lub doświadczenie zawodowe i ich związek z efektami kształcenia zdefiniowanymi dla prowadzonego przedmiotu.

Do wglądu Zespołu Oceniającego PKA podczas wizytacji przedstawiono dokumentację dotyczącą oceny programu kształcenia 2016/2017 oraz 2017/2018. Systematyczne monitorowanie oraz przeglądy programowe przyczyniły się do zmian w kartach kursów, sylabusach, aktualizacji treści programowych, zmiany liczby punktów ECTS, wprowadzania lub rezygnacji z kursów i przedmiotów, czy też aktualizacji treści kształcenia oraz zróżnicowania form prowadzenia zajęć. Z powyższych dokumentów wynika ponadto, iż stosowane formy realizacji efektów i metody ich weryfikacji uznano za właściwe, stąd nie formułowano zaleceń do ich zmiany. W przypadku analizy rozkładu ocen uzyskiwanych przez studentów stwierdzono, że jest on na ogół równomierny. Prace dyplomowe były ściśle powiązane z kierunkowymi efektami kształcenia. Wyniki egzaminów dyplomowych nie wzbudziły zastrzeżeń.

Ocena skuteczności przyjętych rozwiązań w zakresie stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia następuje poprzez: analizę wyników ankiet studenckich, hospitacje zajęć dydaktycznych, badanie losów zawodowych absolwentów. Studenci kierunku mogą w trakcie semestru ocenić prowadzone przedmioty przy pomocy kwestionariusza ankiet dostępnego na platformie Moja PG. Zasady przeprowadzania ankietyzacji określa *Procedura nr 5 z 15 maja 2014r.: Ankietyzacja przedmiotów*. Studenci oceniają, czy przedmiot wzbogacił ich wiedzę i umiejętności, czy program przedmiotu powielał treści innych przedmiotów (z możliwością wskazania przedmiotów, których takie powtórzenie dotyczyło w odpowiedzi otwartej), czy liczba godzin zajęć z przedmiotu była wystarczająca do uzyskania założonych efektów kształcenia, czy podział godzin na poszczególne rodzaje zajęć (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria) był właściwy (z możliwością zaproponowania, co zdaniem studenta należałoby zmienić w formie odpowiedzi otwartej), czy dostrzegają oni związek przedmiotu z kierunkiem, czy przedmiot spełnił ich oczekiwania, czy mają poczucie przydatności przedmiotu, biorąc pod uwagę przekazywaną wiedzę, nabyte umiejętności.

Studenci wskazują również w celach statystycznych średnią ocen za poprzedni semestr, frekwencję na zajęciach z tego przedmiotu oraz korzystanie z konsultacji, liczbę godzin poświęconą średnio w tygodniu na opanowanie materiału z tego przedmiotu, liczbę godzin poświęconą na przygotowanie do zaliczenia/egzaminu z tego przedmiotu oraz ocenę, którą wystawiliby sobie za ten przedmiot. Wyniki ankietyzacji udostępniane są Władzom Wydziału, nauczycielom odpowiedzialnym za oceniany przedmiot oraz Samorządowi Studentów.

Oceny programu studiów mogą dokonać absolwenci kierunku w ankiecie przeprowadzanej po ukończeniu przez nich studiów. Oceniają oni w skali 2-5: Program studiów, ofertę zajęć do wyboru, przydatność praktyk/staży, kształcenie umiejętności miękkich np. praca w grupie. Monitorowaniem losów zawodowych absolwentów zajmuje się także kadra akademicka, w tym władze Wydziału, gdyż posiadają stałe kontakty z absolwentami oraz podmiotami, których właścicielami są absolwenci zarówno Uczelni, jak i wizytowanego kierunku studiów. Z rozmów z Władzami Wydziału wynika, że wyniki badań mają wpływ na podejmowane przez Wydział działania związane z przyszłością kierunku w kontekście prezentowanej oferty kształcenia i modyfikacji programu studiów, np. położenie większego nacisku na naukę języków obcych, rozwój kompetencji miękkich.

Hospitacjami są objęci wszyscy nauczyciele akademicy. Podczas hospitacji ocenie podlega m.in. zgodność treści zajęć z programem przedmiotu, realizacja założonych efektów kształcenia na zajęciach, dobór i wykorzystanie środków dydaktycznych. ZO PKA w trakcie wizytacji pozyskał informację, iż wszystkie zajęcia hospitowane ocenione zostały na bardzo wysokim poziomie przez osoby hospitujące. Hospitowani nauczyciele prowadzili zajęcia zgodnie z sylabusem przedmiotu w sposób jasny i zrozumiały, określali cele dydaktyczne i efekty kształcenia. Stosowali właściwie zadeklarowane metody i formy pracy.

Okresowy przegląd programów kształcenia dokonywany jest przez Komisję Programową. Przedmiotem analizy okresowej programu kształcenia są działania podejmowane w wyniku monitorowania programu kształcenia, jego zgodności z aktualnymi przepisami prawa, analizy zgodności programów kształcenia z projakościowymi celami Uczelni, z wytycznymi dotyczącymi programów kształcenia, analizy opinii interesariuszy zewnętrznych oraz wewnętrznych. W wyniku przeglądu stwierdzono zgodność kierunków i programów kształcenia z misją Uczelni, zgodność koncepcji kształcenia z celami określonymi w strategii Uczelni i Wydziału, zgodność programu kształcenia z obowiązującymi przepisami prawa, uzyskano też potwierdzenie, że zasoby kadrowe oraz infrastruktura dydaktyczna umożliwiają realizację celów programu i osiągnięcie efektów kształcenia. Zwrócono jednak uwagę, iż zasadne jest dalsze zmniejszanie obciążeń dydaktycznych nauczycieli akademickich.

ZO PKA pozytywnie ocenił zakres i źródła danych wykorzystywanych w monitorowaniu, okresowym przeglądzie programów kształcenia oraz w ocenie osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia, a także metody analizy danych i opracowania wyników. Procedury dotyczące tych obszarów są wdrożone, a przyjęte rozwiązania skuteczne.

### 3.2

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia obejmuje swoim zakresem działania w obszarze przeglądu zasobów informacyjnych, a w szczególności zapewniania poszczególnym grupom interesariuszy publicznego dostępu do informacji na temat programów kształcenia, opisu efektów kształcenia, sylabusów, zmian w planach zajęć, terminów zaliczeń

i egzaminów, konsultacji i dyżurów nauczycieli akademickich itp. Nadzór nad weryfikacją dostępności i aktualności informacji o programie i procesie kształcenia dla studentów i innych interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych prowadzi Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia.

Głównym źródłem informacji są o programie i procesie kształcenia jest strona internetowa Uczelni wraz z funkcjonującym tam Biuletynem Informacji Publicznej (BIP) oraz strona Wydziału. Wydział używa narzędzi informatycznych do opracowania wyników kontroli procesu dydaktycznego i zarządzania jednostką. Informacje o programach kształcenia i planach studiów publikuje się na stronie internetowej Wydziału, wykorzystuje się ponadto pocztę internetową. Na portalu MojaPG funkcjonuje system e-Dziekanat jako platforma komunikacji (np. wnioski, podania) oraz baza danych o wynikach kształcenia. Katedry Wydziału dysponują własnymi witrynami internetowymi, które wykorzystują do komunikacji ze studentami. Dodatkowe informacje można uzyskać od pracowników Dziekanatu. Ponadto źródłem informacji są także organizowane spotkania z opiekunami roku, pierwsze zajęcia organizacyjne, konsultacje, gabloty. Ważnym narzędziem badania publicznego dostępu do informacji jest Procedura nr 2 Zgłaszanie potrzeby wprowadzania zmiany, która umożliwia zgłaszanie zauważonych braków i nieprawidłowości do Uczelnianej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia.

Strona internetowa Uczelni zawiera informacje dla studentów dotyczące oferty edukacyjnej, prowadzonych badań naukowych, spraw związanych z kształceniem (oferty studiów, eNauczania, legitymacji studenckiej, opłat za usługi edukacyjne, potwierdzania efektów uczenia się, regulaminów, studentów niepełnosprawnych, spraw studenckich (w tym oferta akademików, Centrum Pomocy Psychologicznej, kredytów i pożyczek studenckich, programu Santander Universidades, ubezpieczeń zdrowotnych, wyjazdów zagranicznych), działalności studenckiej (w tym kół naukowych, organizacji studenckich, Samorządu Studentów), karier studenckich (w tym oferta Biura Karier, kursów i szkoleń, przedsiębiorczości akademickiej), informacje na temat stypendiów, kalendarz roku akademickiego, regulacje dotyczące zapewnienia jakości kształcenia), współpracy z biznesem, internacjonalizacji, rekrutacji na studia, bieżące informacje z życia Uczelni). Strona Wydziału zawiera informacje w zakładce „Studenci”, zawierające: dane kontaktowe do dziekanatu, informacje o studiach pierwszego i drugiego stopnia, wymianach międzynarodowych, materiały dydaktyczne, informacje o osiągnięciach i wyróżnieniach, dane Wydziałowej Rady Studentów, informacje o wymianach studenckich, oferty pracy i dane kół naukowych. Na stronie znajdują się również informacje o prowadzonych badaniach naukowych, informacje dla doktorantów, szczegóły rekrutacji na kierunki, dane kontaktowe Władz Wydziału oraz pracowników, informacje dla absolwentów.

Studenci podczas spotkania z ZO przyznali, że informacje dotyczące toku studiów i procesu studiowania są ogólnodostępne. Podczas poszukiwania informacji studenci korzystają przede wszystkim ze stron internetowych, mediów społecznościowych, systemu Moja PG oraz informacji udostępnianych bezpośrednio przez pracowników dziekanatu oraz nauczycieli akademickich.

Informacje zamieszczane na witrynach sieciowych Politechniki Gdańskiej i Wydziału są na bieżąco monitorowane przez opiekunów stron www, specjalistów ds. marketingu, pełnomocnika ds. PR, kierowników katedr i pracowników. Zgłaszane potrzeby



zmian/uaktualnień trafiają do odpowiednich komórek informatycznych na Wydziale lub Uczelni. Monitorowanie wykonania procedury należy do Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. W roku 2017 miał miejsce audyt wszystkich stron wydziałowych zlecony przez Rektora PG w związku z pojawiającymi się niespójnościami. Po jego zakończeniu zwiększyła się ilość informacji zamieszczanych w języku angielskim wychodząc naprzeciw umiędzynarodowieniu studiów, a pozostałe informacje zostały uaktualnione.

Inną płaszczyzną pozyskiwania informacji są o przebiegu i organizacji procesu dydaktycznego są także organizowane spotkania z opiekunami roku, pierwsze zajęcia organizacyjne, konsultacje, gabloty. Doskonalenie jakości kształcenia realizowane jest na Wydziale przy udziale całej społeczności akademickiej. Każdy ma możliwość zgłoszenia swojego pomysłu, uwagi, opinii lub swoje rekomendacje dotyczące jakości kształcenia na Wydziale. Zobowiązano także nauczycieli akademickich do informowania studentów o efektach kształcenia i kartach przedmiotu na zajęciach organizacyjnych, co zwiększyło zainteresowanie studentów nie tylko samymi przedmiotami, ale także innymi obszarami funkcjonowania Wydziału. Sporządzane analizy wskazują, iż w systemie zamieszczane są dane, które usprawniają funkcjonowanie procesu kształcenia oraz umożliwiają swobodny i szybki dostęp studentom i pracownikom do informacji.

Podczas spotkania ze studentami wizytowanego kierunku studiów nie zgłoszono uwag odnośnie zakresu udostępnianych danych związanych z procesem kształcenia, także w rozmowie z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia stwierdzono, iż dotychczas nie odnotowano zgłoszeń studentów i zastrzeżeń wymagających podjęcia działań naprawczych w tym obszarze. Wobec powyższego ZO PKA pozytywnie ocenił narzędzia służące publicznemu dostępowi do informacji.

## **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia jest skutecznym w kluczowym dla jakości kształcenia obszarze dotyczącym: projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu kształcenia. W powyższych obszarach wdrożono odpowiednie narzędzia i mechanizmy Systemu, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. Wizytowana jednostka posiada regulacje dotyczące zasad tworzenia, zatwierdzania i doskonalenia programów kształcenia z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Realizowany program kształcenia jest stale doskonalony w oparciu o opinie poszczególnych grup interesariuszy, a także potrzeby rynku pracy. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest mocną stroną Jednostki. Interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni uczestniczą w ocenie programu kształcenia i jego doskonaleniu. Spotkania przeprowadzone w czasie wizytacji i ocena przedstawionej dokumentacji potwierdziła ich duże zaangażowanie w proces doskonalenia programów kształcenia. Gremia jakościowe odbywają często spotkania.

Pozytywnym elementem Systemu jest jego monitorowanie, przegląd i samodoskonalenie, w wyniku których podejmowane są działania doskonalące.

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia zawiera także zasady dostępności i aktualności informacji o programach studiów, zakładanych efektach kształcenia, organizacji i procedurach toku studiów. W ocenie Zespołu PKA, a także w oparciu o dane pozyskane podczas spotkań ze studentami, nauczycielami akademickimi oraz władzami jednostki należy stwierdzić, iż w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów w wizytowanej jednostce prawidłowo funkcjonuje system upowszechniania informacji o programie i procesie kształcenia.

### **Dobre praktyki**

-----

### **Zalecenia**

-----

## **Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia**

- 4.1. Liczba, dorobek naukowy/artystyczny oraz kompetencje dydaktyczne kadry
- 4.2. Obsada zajęć dydaktycznych
- 4.3. Rozwój i doskonalenie kadry

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4**

4.1.

Na Wydziale Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki zatrudnionych jest 228 nauczycieli akademickich, z czego na ocenianym kierunku studiów zajęcia prowadzi łącznie 148 pracowników, w tym 15 profesorów, 27 doktorów habilitowanych, 74 doktorów oraz 32 magistrów. Kadre uzupełniają doktoranci oraz nauczyciele akademicy z innych jednostek organizacyjnych Politechniki Gdańskiej. Pracownicy posiadają bardzo bogaty dorobek naukowy w dyscyplinie naukowej elektronika lub telekomunikacja – w zależności od Katedry, w której są zatrudnieni. Obszar zainteresowań naukowych pracowników jest bardzo szeroki

i obejmuje w głównej mierze systemy mikroelektroniczne, optoelektronikę, elektroniczne systemy pomiarowe, akustykę, technikę mikrofalową oraz radiotelekomunikację. Wśród pracowników Wydziału są osoby pełniące ważne funkcje w zespołach, takich jak Komitet Elektroniki i Telekomunikacji PAN, Komitet Metrologii PAN, Komitet Narodowy ds. Współpracy z Międzynarodową Unią Nauk Radiowych URSI, Electromagnetic Academy MIT, a także komitety redakcyjne czasopism indeksowanych w bazie JCR, np.: Metrology and Measurement Systems oraz International Journal of Electronics and Telecommunications.

W latach 2014-2018 pracownicy WETI prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku opublikowali kilkaset artykułów w czasopismach indeksowanych w bazie JCR (lista A wg wykazu MNiSW), w tym IEEE Transactions on Vehicular Technology, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. Dodatkowo w tym czasie opracowali wiele monografii naukowych i podręczników. Na dorobek kadry kierunku „elektronika i telekomunikacja” składa się również kilkadziesiąt patentów. Pracownicy Wydziału posiadają bardzo bogate doświadczenie w realizacji prac naukowych i projektów badawczych w zakresie elektroniki i telekomunikacji. W latach 2015-18 realizowanych było ponad 60 projektów finansowanych przez NCN, NCBiR, MNiSW, UE. W ramach współpracy z partnerami z otoczenia gospodarczego, pracownicy WETI realizowali projekty na rzecz największych firm elektronicznych o zasięgu światowym, np. Intel. Potwierdzeniem wybitnego potencjału naukowo-badawczego oraz wyróżniających się rezultatów badawczych jest kategoria A+ przyznana Wydziałowi w 2017 r.

Można zatem stwierdzić, że kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku posiada bardzo duże doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych i dorobek naukowy, który obejmuje zakładane efekty kształcenia i jest ściśle powiązany z programem prowadzonych studiów. Struktura kwalifikacji kadry prowadzącej zajęcia dydaktyczne na ocenianym kierunku, jak wynika z zakresu i specyfiki dorobku naukowego oraz doświadczenia w prowadzeniu badań naukowych, pozwala na zapewnienie możliwości osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów kształcenia określonych dla ocenianego kierunku i realizacji programu studiów. Wszyscy nauczyciele akademicy mają przygotowanie w postaci kursu pedagogicznego. W opinii ZO PKA kompetencje naukowe, praktyczne i dydaktyczne nauczycieli akademickich są w pełni powiązane z efektami kształcenia założonymi dla kierunku „elektronika i telekomunikacja”.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku są w większości zatrudnieni na stanowiskach naukowo-dydaktycznych. Średnia liczba studentów przypadających na nauczyciela wynosi około 13, co sprzyja dostępności nauczycieli dla studentów. Zespół Oceniający stwierdza, że struktura wykształcenia i umiejętności nauczycieli akademickich, prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku, odpowiadają wymogom określonym dla kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim, a ich liczba jest odpowiednia w stosunku do liczby studentów tego kierunku.

Na podstawie wyników przeprowadzonych przez ZO PKA hospitacji zajęć należy podkreślić bardzo dobre przygotowanie merytoryczne prowadzących zajęcia. Potwierdzili to także studenci podczas spotkania z ZO PKA. Tematyka wszystkich hospitowanych zajęć była w pełni zgodna z sylabusami przedmiotów.

#### 4.2.

W roku akademickim 2018/19 na ocenianym kierunku seminaria dyplomowe oraz wykłady prowadzą pracownicy z tytułem profesora, stopniem naukowym doktora habilitowanego lub stopniem doktora. Zajęcia ćwiczeniowe, projektowe i laboratoryjne prowadzą w większości pracownicy ze stopniem doktora lub tytułem zawodowym magistra/magistra inżyniera. Obsadę zajęć dydaktycznych na kierunku „elektronika i telekomunikacja” nadzoruje Dziekan. Moduły zajęć zlecone do poszczególnych jednostek są następnie przez ich kierowników przydzielane pracownikom na podstawie zgodności ich dorobku naukowego i kompetencji dydaktycznych. Kompetencje pracowników oceniane są na podstawie wykształcenia (dyscypliny, specjalności) oraz dorobku.

Zgodnie z „Regulaminem stacjonarnych i niestacjonarnych studiów wyższych na Politechnice Gdańskiej” student wykonuje pracę dyplomową magisterską pod kierunkiem opiekuna pracy, którym może być profesor, doktor habilitowany lub za zgodą rady wydziału, doktor (§20, ust. 1). Z analizy przedstawionego wykazu prac dyplomowych wynika, że na studiach drugiego stopnia opiekunami około 53 z 89 (60%) prac byli niesamodzielnymi pracownikami naukowymi ze stopniem doktora nauk technicznych. Zdaniem ZO PKA na studiach drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim należy dążyć do powierzania opieki nad pracami dyplomowymi pracownikom posiadającym przynajmniej stopień naukowy doktora habilitowanego. Odstępstwo od tej reguły powinno być stosowane z umiarem. Ponadto jeżeli opiekunem prac jest niesamodzielnym pracownik naukowy, to należy starać się dokonywać wyboru recenzenta pracy spośród nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego. Na podstawie dostarczonych danych można stwierdzić, że w roku 2018 warunek ten nie został spełniony w przypadku 36 z 53 (68%) prac dyplomowych magisterskich.

Zdaniem ZO PKA przy obsadzie zajęć dydaktycznych brany jest pod uwagę dorobek naukowy pracowników oraz ich kompetencje dydaktyczne i praktyczne doświadczenie. Kompetencje nauczycieli akademickich uwzględniane są również podczas powoływania komisji egzaminacyjnych, w szczególności egzaminów dyplomowych. Także zajęcia spoza obszaru nauk technicznych są obsadzone przez nauczycieli o odpowiednich kwalifikacjach zatrudnionych w Centrum Języków Obcych lub w Centrum Sportu Akademickiego PG. Ważną częścią pracy dydaktycznej nauczycieli akademickich jest włączanie studentów do realizacji projektów badawczych. W latach 2015-2018 kilkunastu studentów kierunku „elektronika i telekomunikacja” brało udział w pracach badawczych, w tym w ramach projektów krajowych i międzynarodowych. Efektem działalności naukowej jest ponad 80 artykułów naukowych, w tym w czasopiśmie z listy JCR, których współautorami są studenci ocenianego kierunku.

Zajęcia, których rezultatem ma być przygotowanie studentów do prac badawczych i inżynierskich są prowadzone przez osoby posiadające doświadczenie w tego typu pracach. Z przeglądu prac dyplomowych wynika, że ich opiekunami są nauczyciele posiadający co najmniej stopień doktora.

W opinii ZO PKA ustawowy warunek prowadzenia zajęć przez nauczycieli „posiadających kompetencje i doświadczenie pozwalające na prawidłową realizację zajęć” jest spełniony – jedynie udział prac magisterskich realizowanych pod opieką niesamodzielnymi pracownikami naukowymi jest zbyt duży.

#### 4.3.

W ostatnich latach struktura zatrudnienia w ocenianej jednostce podlegała zmianom związanym przede wszystkim z uzyskiwaniem przez pracowników stopni i tytułów naukowych, a także, w mniejszym stopniu, z przechodzeniem pracowników na emeryturę lub odejściem z pracy. Rada Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki posiada prawa do nadawania stopni doktora i doktora habilitowanego zarówno w dyscyplinie elektronika, jak i telekomunikacja. W ostatnich czterech latach pracownicy Wydziału prowadzący zajęcia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” uzyskali następujące awanse naukowe: 18 osób uzyskało stopień doktora (w tym 9 w dyscyplinie elektronika i 9 w dyscyplinie telekomunikacja), 10 osób stopień doktora habilitowanego (w tym 7 w dyscyplinie elektronika i 3 w dyscyplinie telekomunikacja) oraz 5 osób uzyskało tytuł naukowy profesora. Wydział prowadzi politykę kadrową służącą realizacji celów naukowych oraz dydaktycznych, zatrudniając kandydatów wyłonionych w otwartych konkursach. Polityka kadrowa ma na celu utrzymanie najwyższej kategorii uzyskanej w ocenie parametrycznej, a także zapewnienie odpowiedniej kadry dla realizacji zadań dydaktycznych. Władze Wydziału podejmują kroki mające na celu poprawę struktury wiekowej kadry oraz zwiększenie zainteresowania absolwentów pracą na uczelni. Zasady zatrudniania pracowników określa Statut Politechniki Gdańskiej. Kandydatów ocenia komisja konkursowa, której decyzje opiniuje Rada Wydziału i przekazuje do Rektora. Począwszy od bieżącego roku ze środków uczelnianych, przy wsparciu Wydziału, wyodrębniono środki w celu zatrudniania profesorów wizytujących o międzynarodowo uznanym dorobku. Ponadto w Politechnice Gdańskiej stosowane są zasady uproszczonego awansowania osób, które uzyskały tytuł profesorski, otrzymały stopień doktora habilitowanego lub doktora, na przykład pracownicy Wydziału uzyskując stopień doktora habilitowanego mają możliwość awansu bez konkursu na stanowisko profesora nadzwyczajnego na czas określony, na podstawie dotychczasowego dorobku.

Polityka kadrowa na WETI jest realizowana w trzech głównych kierunkach: dbałości o stałe uzupełnianie zespołu oraz awanse naukowe, stymulowanie nowoczesnych kierunków badań o dużej wartości użytkowej, zapewniających utrzymanie na wszystkich prowadzonych kierunkach studiów atrakcyjnych rynkowo specjalności (granty europejskie, rozwojowe i wdrożeniowe), zapewnienie obiektywnych kryteriów awansowych, umożliwiających wybór przez młodych nauczycieli akademickich dalszej kariery zawodowej na Wydziale jako pewnej alternatywy względem atrakcyjnych ofert przemysłowych. W ocenie ZO PKA polityka kadrowa w ocenianej jednostce jest prowadzona prawidłowo.

Pracownicy Wydziału stale podnoszą swoje kwalifikacje – w ostatnich pięciu latach pracownicy wzięli udział w wielu szkoleniach i kursach prowadzonych w PG lub innych ośrodkach krajowych. Politechnika Gdańska realizuje projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich „Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Gdańskiej”. Celem nadrzędnym projektu jest podniesienie jakości kształcenia, zwiększenie efektywności zarządzania Uczelnią oraz podniesienie kompetencji jej kadr. W ramach tego projektu przewidziane jest przeprowadzenie kursów dla nauczycieli akademickich, w tym: szkolenie z nowoczesnych metod wizualizacji danych i tworzenia atrakcyjnych prezentacji, szkolenie z autoprezentacji i wystąpień publicznych, szkolenie na temat współpracy i komunikacji ze studentami, szkolenie z obsługi narzędzi informatycznych służących do prowadzenia webinarów, spotkań on-line,

szkolenie z obsługi narzędzi informatycznych służących do przygotowywania kursów e-learningowych.

Prowadzący zajęcia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” biorą udział w konferencjach krajowych i międzynarodowych. Ponadto jednostka w ciągu ostatnich 4 lat współorganizowała 35 konferencji, z których część odbywa się cyklicznie od wielu lat.

W Politechnice Gdańskiej istnieją mechanizmy wsparcia i motywacji rozwoju kadry funkcjonujące na poziomie zarówno wydziałowym, jak i ogólnouczelnianym. Wydział dostrzega potrzebę rozwoju kadry naukowo-dydaktycznej. Pracownicy są motywowani poprzez nagrody Rektora za działalność naukową, dydaktyczną lub organizacyjną; wsparcie finansowe dla najbardziej twórczych pracowników (wypłacane są premie autorom za artykuły z listy JCR, które uzyskały powyżej 30 punktów zgodnie z rankingiem czasopism publikowanych przez MNiSW); udzielanie zniżki dydaktycznej nauczycielom, którzy finalizują rozprawy doktorskie, habilitacyjne lub monografie profesorskie; udzielanie urlopów naukowych. Dla młodych pracowników istnieje dodatkowy system motywacyjny w postaci grantów wydziałowych przeznaczony na modyfikację, uzupełnienie lub unowocześnienie stanowiska badawczego, a także na odpłatne skorzystanie z pozauczelnianych zasobów. Ponadto przyznawane są stypendia na badania naukowe dla doktorantów oraz granty dla młodych pracowników naukowych w ramach ogłaszanych corocznie konkursów. Młodzi pracownicy i doktoranci wyjeżdżają do ośrodków zagranicznych w ramach projektu InterPhD.

Rozwój kadry jest wspierany również poprzez działania łączące naukę z biznesem w ramach Centrum Transferu Wiedzy i Technologii, które służy wspomaganie zarządzania wynikami prac badawczych prowadzonych w uczelni, realizacji współpracy z otoczeniem gospodarczym oraz wspierania przedsiębiorczości akademickiej.

Warunki stawiane nowo zatrudnianym pracownikom naukowo-dydaktycznym zawsze obejmują posiadanie znaczącego dorobku naukowego. Aktywność pracowników w sferze badawczej, dydaktycznej oraz organizacyjnej jest brana pod uwagę podczas obsadzania stanowisk kierowniczych i przy awansach pracowników.

W trakcie spotkania ZO PKA z kadrą prowadzącą zajęcia na kierunku „elektronika i telekomunikacja” pracownicy Wydziału potwierdzili funkcjonowanie ww. mechanizmów wsparcia i ocenili pozytywnie politykę kadrową i pomoc Wydziału w rozwoju naukowym i zdobywaniu stopni/tytułów naukowych.

Jakość kadry i prowadzonych przez nią zajęć jest na bieżąco monitorowana zgodnie z obowiązującym systemem oceny (Uchwała Senatu PG nr 88/2017/XXIV z 21 czerwca 2017 r. w sprawie wprowadzenia regulaminu oceny nauczycieli akademickich Politechniki Gdańskiej). Oceny dokonuje bezpośredni przełożony oraz wydziałowa komisja oceniająca, zgodnie z kryteriami i wzorem arkuszy ocen. Oceny końcowe za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną wynikają z osiągnięć pracownika wymienionych w regulaminie. Ocena kadry uwzględnia również wyniki hospitacji, a także wyniki ankiety wypełnianej przez studentów w wersji elektronicznej. Wyniki hospitacji oraz ankiet są ważnym elementem motywacji i doskonalenia kadry w obszarze dydaktyki. Ankieta przeprowadzana wśród studentów umożliwia ocenę regularności odbywania się zajęć i konsultacji, sposobu przekazywania wiedzy, otwartości i atmosfery stwarzanej przez wykładowcę, kryteriów oceniania studentów. Wyniki oceny przekładają się na działania podejmowane na poziomie

jednostek Wydziału i w przypadku oceny negatywnej stanowią podstawę do nałożenia na pracownika wymagań warunkujących przedłużenie zatrudnienia.

Pracownicy Wydziału w czasie spotkania z ZO PKA potwierdzili, że wyniki oceny dokonywanej przez studentów są również uwzględniane w czasie oceny okresowej pracowników. W opinii ZO PKA, potwierdzonej przez studentów podczas spotkania, jednostka dba o prawidłowy dobór kadry dydaktycznej, a także zapewnia jej stały rozwój. Studenci mają możliwość dokonania oceny nauczycieli akademickich w co semestralnej ankietyzacji. Ankieta jest przeprowadzana w formie elektronicznej za pośrednictwem informatycznego systemu uczelni. Studenci wyrazili negatywną opinię na temat formy ankiety. Głównym problemem jest brak przypisania prowadzących do przedmiotów, co zmusza studentów do zaznaczania w wielu ankietach opcji „nie dotyczy”. W ramach prowadzonej ankietyzacji studenci mają możliwość oceny zasad zaliczenia przedmiotu, doboru literatury, umiejętności zainteresowania przedmiotem, stosunku prowadzącego do studenta, komunikacji ze studentami podczas zajęć, sprawiedliwości oceniania oraz dostępność podczas godzin konsultacji. Raport jest analizowany podczas posiedzenia Rady Wydziału. Wyniki ankietyzacji nie są udostępniane szerokiej grupie studentów. Podczas spotkania ZO PKA ze studentami przekazali oni opinię, że nie widzą sensu wypełniania ankiet, poza wypełnianiem dla statystyki.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku spełnia wymogi ustawowe określone dla kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim. Dorobek naukowy, doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych oraz kompetencje dydaktyczne nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku są adekwatne do realizowanego programu i zakładanych efektów kształcenia, a liczba nauczycieli akademickich jest właściwa w stosunku do liczby studentów ocenianego kierunku.

Pracownicy Wydziału mają wartościowe osiągnięcia naukowe, co skutkuje bardzo wysokim poziomem wiedzy przekazywanej studentom. Rezultaty prowadzonych badań naukowych są wykorzystywane przy opracowywaniu i doskonaleniu programów kształcenia, aktualizacji treści programowej, znajdują odzwierciedlenie w ofercie przedmiotów fakultatywnych, tematyce prac dyplomowych oraz sprzyjają rozwijaniu zainteresowań naukowych studentów. Zaangażowanie studentów w prace badawcze mierzone ich udziałem w projektach, liczbą publikacji oraz nagród, należy uznać za wyróżniające. Dzięki wysokim kwalifikacjom kadry możliwa jest pełna realizacja programów kształcenia i osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, z uwzględnieniem wszystkich prowadzonych specjalności.

Przydział zajęć dydaktycznych jest realizowany prawidłowo, a struktura kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku pozwala na realizację zakładanych efektów kształcenia. Zastrzeżenia ZO PKA budzi jedynie bardzo częste powierzanie opieki nad pracami magisterskimi pracownikom posiadającym stopień naukowy doktora (około 60% w roku 2018). Na studiach o profilu ogólnoakademickim takie podejście powinno być stosowane z umiarem. W opinii ZO PKA w uzasadnionych wypadkach opiekunami prac magisterskich mogą być niesamodzielni pracownicy naukowcy, ale tylko pod warunkiem posiadania odpowiedniego doświadczenia zawodowego oraz prowadzenia aktywnej działalności naukowo-badawczej. Ponadto w takim przypadku recenzentem pracy powinien być nauczyciel akademicki

posiadający tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego (68% prac nie spełniało tego warunku w 2018 r.).

Pracownicy wizytowanego kierunku mogą liczyć na pomoc władz Wydziału i Uczelni w podnoszeniu kwalifikacji naukowych i dydaktycznych. Zdaniem ZO PKA mechanizmy oceny, w tym system ankietyzacji (ankiety oceny okresowej pracowników), oraz motywacji pracowników do rozwoju w zakresie dydaktyki oraz badań naukowych działają prawidłowo. Polityka kadrowa Wydziału realizowana jest w sposób prawidłowy.

Studenci, którzy przybyli na spotkanie z ZO, wyrazili zdanie, że są świadomi możliwości wypowiedzi w ramach ankietyzacji. Zwrócili uwagę, że wyniki ankietyzacji nie są przedstawiane szerokiemu gronu studentów, co zniechęca ich do udziału w kolejnych badaniach. Ponadto w ich opinii system informatyczny używany do prowadzenia ankietyzacji nie jest przyjazny dla użytkownika.

### **Dobre praktyki**

1. Prowadzenie badań naukowych na bardzo wysokim poziomie i ich silne powiązanie z tematyką zajęć dydaktycznych, co w rezultacie zapewnia przygotowanie studentów pierwszego stopnia do prowadzenia badań, a drugiego stopnia do udziału w badaniach.
2. Zaangażowanie studentów w badania naukowe potwierdzone udziałem w projektach badawczych oraz bardzo licznymi publikacjami.

### **Zalecenia**

1. Zaleca się ograniczenie liczby prac magisterskich realizowanych pod nadzorem niesamodzielnych pracowników naukowych i stosowanie takiego rozwiązania tylko w przypadku nauczycieli akademickich posiadających odpowiednie doświadczenie zawodowe oraz prowadzących aktywną działalność naukowo-badawczą. Ponadto recenzentem takich prac magisterskich powinien być nauczyciel akademicki posiadający tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego.
2. Zaleca się modyfikację elektronicznego systemu ankietyzacji nauczycieli akademickich w celu właściwego przypisania wyłącznie prowadzących przedmioty w danej grupie studentów.
3. Zaleca się udostępnianie studentom podsumowania wyników ankiet oceniających zajęcia dydaktyczne w formie skróconego raportu lub zorganizowanie po zakończeniu ankietyzacji spotkania podsumowującego, w czasie którego studentom będą przedstawiane wyniki ankietyzacji.

## **Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia**

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5**

Wysoko oceniana przez rynek jakość kształcenia owocuje dużym zainteresowaniem partnerów, w codziennych kontaktach z kierunkiem „elektronika i telekomunikacja”. Niemal każda pracownia i laboratorium zawiera elementy, stanowiące potwierdzenie świetnej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Jako przykład - kompletne rozwiązania telekomunikacyjne, dostarczone przez firmę ADVA Optical Networking Sp. z o.o.

Dobrze widoczna jest także współpraca w zakresie dostosowania procesu kształcenia do zakresów uzgadnianych wspólnie z interesariuszami zewnętrznymi. Działania wizytowanego



kierunku w tym zakresie nie ograniczają się jedynie do działań reaktywnych na potrzeby zgłaszane przez partnerów, a raczej (zgodnie z oceną partnerów) przyjmują formę własnej aktywności i kreatywności. Jednym z przykładów takich działań są trwające obecnie prace, prowadzone wspólne z firmą Intel, zmierzające do korekty programu kierunku, a także adekwatnego „odświeżenia” wyposażenia laboratoriów.

Stały kontakt z otoczeniem społeczno-gospodarczym i związana z tym potrzeba bezpośredniej wymiany informacji przyczyniły się do powołania na poziomie Wydziału Rady Przemysłowej. W ramach spotkań Rady omawiane są zarówno tematy związane bezpośrednio z procesem kształcenia jak i sugerowane kierunki współpracy z otoczeniem. Warto zauważyć, że powołanie tego ciała stało się doskonałym katalizatorem dla kontaktów bezpośrednich, realizowanych już bez pośrednictwa form instytucjonalnych. Mocno rozbudowane kontakty pozwalają na sprawną organizację zarówno praktyk jak i staży dla studentów.

Przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych uczestniczą także aktywnie w procesie edukacyjnym. Obok „tradycyjnych” zajęć prowadzonych przez praktyków, na uwagę zasługują także ćwiczenia i wykłady, realizowane w ramach tzw. Projektów Grupowych. Zgodnie z przedstawioną przez kierunek „elektronika i telekomunikacja” listą, przedstawiciele aż 18 podmiotów, zaangażowani są w tę formę procesu kształcenia. Jako przykład można podać zajęcia „Praca w międzynarodowym teamie”, prowadzone przez przedstawiciela firmy ADVA Optical Networking, czy „Efektywna produkcja elektroniki na przykładzie LEAN&SAFE”, prowadzone przez pracowników firmy JABIL Kwidzyn.

Bardzo dobry operacyjny kontakt z otoczeniem społeczno-gospodarczym, przekłada się także na dostęp w procesie dydaktycznym do urządzeń i oprogramowania, pozyskanych bezpośrednio od partnerów. Wśród licznych przykładów, wykorzystanych zarówno w ramach kierunku „elektronika i telekomunikacja” jak i „inżynieria biomedyczna”, można wymienić „programowane karty do systemów wbudowanych” otrzymane od firmy NVIDIA do zastosowań niekomercyjnych czy urządzenia do wirtualnej rzeczywistości, otrzymane od firmy Kainos Software Poland sp. z o.o.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Prowadzona wielowymiarowo współpraca kierunku „elektronika i telekomunikacja” z otoczeniem, wsparta działaniami ogólnowydziałowymi, pozwala na bardzo wysoką ocenę w kryterium współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Wyraźnie widoczny wpływ otoczenia na proces kształcenia, a także ilość wspólnych projektów i zrealizowanych we współpracy prac dyplomowych, pozwala na ocenę na poziomie „Wyróżniająco”.

### **Dobre praktyki**

1. Jednym z elementów dokumentacji pracy dyplomowej jest dokument „Karta dyplomanta studiów”. Obok informacji zbiorczych, dotyczących tematu pracy, wymaganych zagadnień do opracowania, a także sugerowanej literatury, w dokumencie umieszczono klauzulę: „Wyrażam (nie wyrażam) zgodę na wykorzystanie przez Wydział ETI PG wyników mojej pracy dyplomowej, dla celów badawczych i edukacyjnych oraz na przeniesienie praw majątkowych do nich na rzecz Politechniki Gdańskiej”. Zapis reguluje problem praw autorskich i dostępu do pracy już na etapie rozpoczęcia jej przygotowania,

ułatwiając tym samym uporządkowanie prawne procesu wyboru tematu pracy i dostępu do informacji uzyskanych w ramach współpracy z interesariuszem zewnętrznym.

2. Dobrą opinią i dużym zainteresowaniem cieszy się, zarówno wśród interesariuszy zewnętrznych jak i studentów, tzw. *Projekt Grupowy*. Prowadzony przez Wydział dla wszystkich Kierunków w formie dwusemestralnego przedmiotu na stopniu magisterskim, na celu przygotowanie studentów do pracy w kilkuosobowym zespole i terminowej realizacji rozwiązań praktycznych problemów przy regularnym kontakcie i pracy z klientem, w szczególności biznesowym. W ramach powstających w projekcie prac, wykonano wiele opracowań zgłoszonych a następnie wdrożonych przez podmioty otoczenia społeczno-gospodarczego.

## **Zalecenia**

-----

## **Kryterium 6. Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia**

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6**

Umiejdzynarodowienie badań i kształcenia jest jednym ze strategicznych kierunków służących realizacji misji Wydziału ETI. Umiejdzynarodowienie osiągnięte jest m.in. przez prowadzenie zajęć w języku angielskim, wymianę międzynarodową, przygotowanie studentów do pracy w środowisku globalnym i uwzględnienie wzorców zagranicznych przy opracowywaniu programów kształcenia. Na podkreślenie zasługuje prowadzenie na ocenianym kierunku osobnej ścieżki kształcenia w języku angielskim na studiach drugiego stopnia – dostępne są dwie specjalności Radio Communication Systems and Networks oraz Computer Electronic Systems.

Celem działań podejmowanych w ramach umiejdzynarodowienia skierowanych do studentów jest kształcenie i rozwijanie podstawowych umiejętności językowych, które pozwalają na: funkcjonowanie w międzynarodowym środowisku pracy, operowanie niezbędnym słownictwem ogólnotechnicznym i specjalistycznym związanym z ocenianym kierunkiem, a także nabycie przez nich wiedzy i umiejętności interkulturowych oraz kompetencji społecznych.

Celem działań podejmowanych w ramach umiejdzynarodowienia skierowanych do pracowników prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest wspomaganie ich rozwoju i zdobywanie przez nich kompetencji, które pozwalają na: swobodne funkcjonowanie w międzynarodowym środowisku naukowym, publikowanie wyników prac w wysoko punktowanych czasopismach, udział w konferencjach międzynarodowych, nawiązywanie współpracy z ośrodkami zagranicznymi, aplikowanie o stypendia, staże i granty międzynarodowe, a także prowadzenie zajęć w języku angielskim zarówno na macierzystym Wydziale, jak i w charakterze profesora wizytującego w ośrodkach zagranicznych.

Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia realizowane jest w dużej mierze poprzez zagraniczne wyjazdy i przyjazdy pracowników i studentów w ramach wielu programów, a w szczególności ERASMUS+ (wymiana studencka i pracowników z uczelniami w UE i krajach stowarzyszonych – 16 krajów, 57 uczelni), program wymiany z Karlsruhe Institute of Technology, Niemcy (dla studentów studiów inżynierskich), program podwójnego

dypłomowania z Telecom Bretagne, Brest, Francja (dla studentów studiów magisterskich). Studenci ocenianego kierunku mają również możliwość studiowania w ośrodkach zagranicznych na podstawie umów dwustronnych, m.in. w Cranfield University (Wielka Brytania), University of Nevada (Reno, USA), Purdue University (USA). Oferta wymiany międzynarodowej w ramach wyżej wymienionych programów obejmuje zazwyczaj semestralne lub roczne wyjazdy dla studentów pierwszego lub drugiego stopnia. Działania w tym zakresie nadzorowane są przez Wydziałowego Koordynatora Programu Erasmus+, którego na poziomie uczelni wspiera Koordynator Uczelniany oraz Dział Międzynarodowej Współpracy Akademickiej.

W ostatnich 5 latach 38 studentów ocenianego kierunku skorzystało z możliwości wyjazdów zagranicznych w ramach programu Erasmus+ (Austria, Francja, Hiszpania, Niemcy, Norwegia, Słowenia, Szwajcaria, Wielka Brytania, Włochy). W latach 2016-18 Wydział przyjął 27 studentów zagranicznych, którzy wybrali przedmioty prowadzone na kierunku „elektronika i telekomunikacja”. Ponadto na Wydziale studiuje 9 studentów z Białorusi, Mołdawii i Ukrainy, którzy uczestniczą w zajęciach z przedmiotów wykładanych w języku polskim na ocenianym kierunku (6 osób na studiach pierwszego stopnia i 3 na studiach drugiego stopnia).

Jak wynika z informacji przekazanych przez studentów kierunku „elektronika i telekomunikacja” podczas spotkania z ZO PKA stosunkowo małe zainteresowanie programami wymiany międzynarodowej wynika głównie z podjęcia pracy jeszcze w trakcie trwania studiów, a także zbyt małego zdaniem studentów zaangażowania Wydziału w promowanie wyjazdów zagranicznych. Działania promocyjne podejmowane przez Uczelnię i Wydział obejmują akcje informacyjne w mediach społecznościowych, informacje na stronie internetowej jednostki oraz organizacje spotkań ze studentami, którzy w przeszłości uczestniczyli w wymianie zagranicznej, a także ze studentami zagranicznymi, którzy przyjechali w ramach wymiany, np. Erasmus Week. Do zwiększenia udziału studentów w wymianie międzynarodowej mogłoby przyczynić się rozszerzenie programu wakacyjnych praktyk zagranicznych. Studenci obecni podczas spotkania z ZO PKA wyrazili zainteresowanie taką formą umiędzynarodowienia, ale potrzebują wsparcia ze strony Wydziału w poszukiwaniu firm zagranicznych, w których będą mogli realizować praktyki.

Studenci wizytowanego kierunku w ramach działalności w kołach naukowych biorą udział w międzynarodowych konferencjach naukowych finansowanych przez Wydział. Jednostka zapewnia studentom kierunku „elektronika i telekomunikacja” kontakt z zagranicznymi nauczycielami akademickim również poprzez organizowanie dodatkowych wykładów/seminariów. W latach 2013-18 Wydział odwiedziło kilku naukowców z uczelni zagranicznych. Przykładem tego typu aktywności mogą być wykłady wygłoszone przez profesorów z University of Alcalá in Madrid (Hiszpania), Politechniki Lwowskiej (Ukraina), Guangdong University of Technology (Chiny), Uppsala University (Szwecja), Ilan University (Izrael), Texas A&M University (USA), Australijskiego Uniwersytetu Narodowego, Uniwersytetu Tohoku (Japonia), University of Memphis (USA), University of Hamburg (Niemcy), Budapest University of Technology and Economics (Węgry).

Programy kształcenia językowego na Wydziale realizowane są przez Centrum Języków Obcych i zmierzają do podniesienia kompetencji językowych studentów. Programy te są dostosowane do kierunku studiów i uwzględniają słownictwo techniczne, w tym z zakresu

elektroniki i telekomunikacji. W opinii studentów wyrażonej podczas spotkania z ZO PKA jakość prowadzonych lektoratów jest bardzo wysoka. Studenci szczególnie wysoko ocenili podział na grupy na podstawie testu wstępnego i wyrazili pozytywną opinię na temat kształcenia w zakresie języka obcego. Centrum Języków Obcych podejmuje wiele działań promujących i wspierających mobilność studentów wykraczających poza obowiązkowy program kształcenia, jak współpraca z międzynarodowymi organizacjami studenckimi, prowadzenie kół językowych oraz debat w języku angielskim. Studenci mogą otrzymać ogólnopolski certyfikat poświadczający znajomość języka specjalistycznego na poziomie B2 lub C1 na podstawie egzaminu ACERT (certyfikat jest zgodny z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego CEFR). W ramach współpracy z CJO powstał podręcznik akademicki „English for Information Technology” do nauki języka angielskiego dla studentów Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki. Na podkreślenie zasługuje fakt, że podręcznik został opracowany na podstawie tekstów pracowników naukowych Wydziału. Podręcznik przeznaczony do nauki na ostatnim semestrze lektoratu z języka angielskiego zawiera również ćwiczenia fonetyczne, co pomaga studentom zapoznać się z prawidłową wymową słownictwa technicznego (do podręcznika dołączona jest płyta CD).

Wydział wspiera również międzynarodową mobilność swoich pracowników i doktorantów. W ramach programu Erasmus+ w ciągu ostatnich 5 lat miało miejsce ponad 100 wyjazdów pracowników prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku na uczelnie zagraniczne (Belgia, Czechy, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Izrael, Łotwa, Malta, Niemcy, Norwegia, Portugalia, Włochy). Ponadto w tym czasie pracownicy Wydziału, prowadzący zajęcia na kierunku „elektronika i telekomunikacja”, wielokrotnie wyjeżdżali na konferencje zagraniczne oraz w innych celach (konsultacje naukowe, nawiązanie współpracy, udział w targach).

W roku 2016 WETI zawarł umowę o współpracy badawczej i dydaktycznej z Universidade de Lisboa, Instituto Superior Tecnico National. W zakresie współpracy dydaktycznej strony wyraziły gotowość do wymiany programów kształcenia i planów studiów, wymiany nauczycieli akademickich, wymiany skryptów, podręczników i pomocy dydaktycznych, monografii i innych publikacji oraz wymiany studentów i doktorantów na studia, praktyki, warsztaty, konferencje. Rokrocznie, na podstawie tej umowy, młodzi pracownicy nauki i doktoranci z Katedry Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych wyjeżdżają do Portugalii w celu podwyższenia swojej wiedzy i umiejętności badawczych i dydaktycznych w zakresie radiokomunikacji.

Umowy o współpracy naukowo-badawczej z zagranicznymi uczelniami oraz realizowane w ich ramach badania naukowe przyczyniają się także do umiędzynarodowienia realizowanego procesu kształcenia, w szczególności poprzez przepływ wiedzy i know-how, wymianę materiałów naukowych i doświadczeń w zakresie prowadzenia badań. Przykładem aktywności Wydziału na arenie międzynarodowej jest współorganizowanie międzynarodowych konferencji z zakresu elektroniki telekomunikacji, które odbywają się w kraju lub zagranicą, np. 11th International Workshop on Resilient Networks Design and Modeling (Nikozja, Cypr). Jedną z form aktywności Wydziału są również tzw. szkoły letnie – w 2018 r. miały miejsce trzy takie wydarzenia z zakresu algorytmów i teorii grafów, sztucznej inteligencji oraz fotoniki.

Zarówno pracownicy, jak i studenci podczas spotkań z ZO PKA pozytywnie ocenili działania Wydziału wspierające mobilność studentów i kadry, szczególnie w ramach programu

Erasmus+. Pracownicy potwierdzili również pozytywny wpływ wyjazdów zagranicznych oraz badań prowadzonych we współpracy z zagranicznymi ośrodkami na koncepcję kształcenia na ocenianym kierunku oraz plany jego rozwoju, określenie efektów kształcenia, program i realizację procesu kształcenia.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Zespół Oceniający uważa, że Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki ma liczne osiągnięcia w umiędzynarodowieniu procesu kształcenia, współpracuje z zagranicznymi uczelniami w obszarze naukowym i dydaktycznym. Jednostka stworzyła studentom ocenianego kierunku możliwość odbycia części studiów lub praktyki w kilkudziesięciu zagranicznych uczelniach technicznych oraz firmach.

Umiędzynarodowienie realizowane jest w wielu wymiarach. W szczególności na kierunku „elektronika i telekomunikacja” dwie specjalności na studiach drugiego stopnia prowadzone są w całości w języku angielskim. Oferta dydaktyczna jest poszerzana o wykłady realizowane przez zaproszonych gości z zagranicznych uczelni. Pracownicy i studenci mają także szerokie możliwości rozwijania swoich kompetencji w trakcie staży i wyjazdów zagranicznych, a studenci dodatkowo mogą uzyskiwać podwójny dyplom w ramach współpracy z uczelnią we Francji.

Jednostka we właściwy sposób realizuje kształcenie języków obcych. Program studiów obejmuje obowiązkowe zajęcia z języka angielskiego, a studenci mogą dodatkowo zdawać egzamin ACERT i otrzymać ogólnopolski certyfikat poświadczający znajomość języka specjalistycznego na poziomie B2 lub C1 (certyfikat jest zgodny z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego CEFR). Mocną stroną jest wsparcie działalności międzynarodowej kół naukowych. Za słabszą stronę procesu kształcenia należy uznać nie wystarczający poziom promocji programów wymiany międzynarodowej wśród studentów.

Oceniana jednostka utrzymuje bliskie kontakty z firmami międzynarodowymi i współpracuje z nimi przy tworzeniu specjalistycznych zajęć dla studentów. Duża liczba międzynarodowych projektów naukowo-badawczych wzmacnia pozycję jednostki w środowisku międzynarodowym i pozwala na dalszy wzrost współpracy prowadzonej na wielu poziomach. Zespół Oceniający uważa, że Wydział ma znaczące osiągnięcia w umiędzynarodowieniu procesu kształcenia, intensywnie współpracuje z zagranicznymi instytucjami i uczelniami zarówno w obszarze naukowym, jak i dydaktycznym.

### **Dobre praktyki**

1. Potwierdzenie znajomości języka angielskiego specjalistycznego w ramach ogólnopolskiego egzaminu ACERT kończącego lektorat (certyfikat jest zgodny z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego CEFR).
2. Prowadzenie studiów w języku angielskim w pełnym cyklu kształcenia na drugim stopniu studiów.
3. Możliwość uzyskania podwójnych dyplomów w ramach współpracy z uczelnią we Francji.
4. Bardzo intensywna współpraca międzynarodowa, w tym ze światowymi potentatami z branży elektronicznej i telekomunikacyjnej.

## **Zalecenia**

1. Zaleca się weryfikację działań promocyjnych prowadzonych wśród studentów Wydziału dotyczących możliwości wyjazdów zagranicznych w celu realizacji części studiów lub praktyki w jednostkach partnerskich.

## **Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia**

- 7.1. Infrastruktura dydaktyczna i naukowa
- 7.2. Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne
- 7.3. Rozwój i doskonalenie infrastruktury

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7**

#### 7.1.

Baza dydaktyczna Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki umożliwia prowadzenie zajęć wykładowych i laboratoryjnych. Wyposażenie i infrastruktura Wydziału pozwala na realizację programu studiów na kierunku „elektronika i telekomunikacja”. Jednostka posiada bazę dydaktyczną do prowadzenia zajęć mających na celu zarówno przygotowanie studentów do prac badawczych jak i umożliwiającą uzyskanie umiejętności zgodnych z aktualnym stanem praktyki inżynierskiej związanej z ocenianym kierunkiem studiów.

Siedziba Wydziału zlokalizowana jest przy ul. G. Narutowicza 11/12 i obejmuje 2 budynki. Infrastruktura dydaktyczna i naukowa służąca realizacji procesu kształcenia na ocenianym kierunku obejmuje:

- 5 sal audytoryjnych, w tym 2 sale o pojemności 198 miejsc wyposażone w zestaw multimedialny i tablicę interaktywną, 2 sale o pojemności 198 miejsc i wyposażeniu jak powyżej, 1 sala o pojemności 161 miejsc z wyposażone w zestaw multimedialny (łącna powierzchnia sal audytoryjnych wynosi 1000 m<sup>2</sup>),
- 25 sal wykładowo-ćwiczeniowych o pojemności od 30 do 90 miejsc (łącna powierzchnia sal wynosi 1500 m<sup>2</sup>),
- 52 laboratoria dydaktyczne, w tym 2 laboratoria komputerowe wyposażone w 18 oraz 12 stanowisk oraz 6 laboratoriów wykorzystywanych także do celów naukowo-badawczych.

W trakcie hospitacji zajęć oraz podczas wizytacji infrastruktury Wydziału stwierdzono, że liczba miejsc i kubatura pomieszczeń zapewnia komfortowy udział w zajęciach.

Ważnym elementem zaplecza dydaktyczno-badawczego na ocenianym kierunku są pomieszczenia laboratoryjne. W ich skład wchodzi laboratoria ogólne, w których w głównej mierze realizowane są zajęcia dydaktyczne, oraz stanowiska i laboratorium specjalistyczne, gdzie studenci wspólnie z pracownikami mogą realizować badania naukowe, w tym w ramach prac dyplomowych. Na szczególną uwagę zasługuje laboratorium umiejscowione poza Wydziałem - Laboratorium terenowe systemów elektroniki morskiej w Joninach nad jeziorem Wdzydze. ZO PKA dokonał wizytacji tych laboratoriów i stwierdził zgodność ich wyposażenia z informacjami zamieszczonymi w Raporcie samooceny oraz dostosowanie do potrzeb kształcenia na ocenianym kierunku. Wszystkie wizytowane pomieszczenia, w tym pracownie komputerowe i laboratoryjne, spełniają obowiązujące wymagania w zakresie BHP.

Wydział z dużym powodzeniem uzyskuje wsparcie otoczenia społeczno-gospodarczego w wyposażeniu sal, wykorzystywanych w procesie kształcenia. Spośród licznych przykładów można wymienić kompletne rozwiązania telekomunikacyjne dostarczone przez firmę ADVA Optical Networking Sp. z o.o. W procesie edukacyjnym wykorzystywane są również urządzenia i stanowiska powstałe w ramach przygotowania studenckich prac dyplomowych. Jednym z przykładów jest model tomografu, wykorzystywany w prezentacjach sposobu działania takich urządzeń w warunkach rzeczywistych. Podobnie tzw. „sztuczny nos” zbudowany w ramach pracy, a wykorzystywany np. do realizacji badań zapachów, prowadzonych na potrzeby firmy ORLEN.

Do dyspozycji studentów pozostają pomieszczenia laboratoryjne i wyposażenie w postaci aparatury i materiałów dydaktycznych, a także stanowisk komputerowych niezbędnych do prowadzenia badań, obliczeń i symulacji. Studenci kierunku „elektronika i telekomunikacja” mogą korzystać z zasobów laboratoryjnych w przypadku realizacji prac dyplomowych. Na terenie Wydziału znajdują się dwa dobrze wyposażone laboratoria, w których realizowane są prace dyplomowe oraz projekty grupowe. Na spotkaniu ZO PKA przedstawiciele kół naukowych potwierdzili, że mogą korzystać z infrastruktury Wydziału w ramach realizowanych projektów. Studenci bardzo dobrze ocenili wsparcie kół naukowych.

Do dyspozycji pracowników oraz studentów ocenianego kierunku są 2 pracownie komputerowe, w których dostępne jest specjalistyczne oprogramowanie, w tym programy typu CAD (ADS, FEKO, HFSS, Altium Designer), aktualna wersja programu MATLAB z trzema toolboxami (licencja na 60 stanowisk) i Simulink (licencja na 30 stanowisk), a także starsze wersje Matlab i kilku toolboxów (wersja 2010 – licencja na 10 stanowisk, 2012b – licencja na 10 stanowisk), Eagle w wersji 7 (wersja darmowa dla studentów), A9CAD (oprogramowanie darmowe), LabView (licencja akademicka), oprogramowanie do sterowania procesorami sygnałowymi (Code Composer Studio), program wxMaxima, programy Micro-Cap (wersja demonstracyjna), PSpice, LTSpice, Magic. Wszyscy studenci i nauczyciele WETI mają darmowy dostęp do większości produktów firmy Microsoft w ramach programu Microsoft Azure DevTools for Teaching – na liście oprogramowania są wszystkie aktualne systemy operacyjne, serwery, narzędzia programistyczne, maszyny wirtualne oraz pełny dostęp do chmury firmy Microsoft z wyjątkiem pakietu Office.

Oprócz wymienionej bazy dydaktycznej dla wszystkich studentów, w tym studentów kierunku „elektronika i telekomunikacja”, jest dostępna infrastruktura sportowo-rekreacyjna zarządzana przez Centrum Sportu Akademickiego PG. Ponadto Politechnika Gdańska oferuje łącznie ponad 2600 miejsc w dwunastu akademikach położonych w trzech punktach Gdańska.

Wszystkie sale wykładowe wyposażone są w projektory multimedialne i mają dostęp bezprzewodowy do sieci internetowej. Studenci przebywający w budynkach Wydziału mają pełny dostęp do bezprzewodowej sieci internetowej zarówno w salach wykładowych, laboratoriach, jak i w części ogólnodostępnej.

Do celów dydaktycznych wykorzystywana jest platforma moodle: eNauczanie PG. W ramach kursów studenci mają dostęp na platformie do informacji o przedmiotach i materiałów wspierających proces nauczania (slajdy z wykładów, skrypty, materiały pomocnicze). Platforma moodle stanowi wygodną formę szybkiej komunikacji pomiędzy nauczycielami i studentami. Dla części przedmiotów platforma moodle wspiera realizację projektów oraz zaliczeń (przesyłanie sprawozdań i innych plików dokumentujące realizację

poszczególnych etapów prowadzonych prac). Sprawną obsługę dydaktyki oraz jej strony administracyjnej zapewnia system informatyczny MojaPG. System zrealizowany został w nowoczesnej, otwartej architekturze opartej na usługach sieciowych, co umożliwia jego ciągłą rozbudowę o nowe funkcje. W ramach portalu dostępne są m.in.: elektroniczny indeks, lista przedmiotów, kontakt z dziekanatem, elektroniczne protokoły egzaminacyjne, zarządzanie adresami pocztowymi, rezerwacje sal i lokali, indywidualne numery kont, na który należy dokonywać wpłat, kursy e-learningowe, ewidencja prac naukowo-badawczych. System wymaga logowania się do posiadanego indywidualnego konta studenckiego lub pracowniczego. Umożliwia on również studentom składanie do dziekanatu typowych podań i wniosków o zaświadczenia oraz bieżącą komunikację elektroniczną z dziekanatem.

Praktyki studenckie na kierunku „elektronika i telekomunikacja” odbywają w wybranych firmach, których infrastruktura i wyposażenie odpowiada rodzajowi praktyk oraz wymaganemu ich zakresowi. Wybór firm odbywa się z uwzględnieniem ich infrastruktury i wyposażenia – jego nowoczesności, zgodności z treściami programowymi i możliwością osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia.

Uczelnia dąży do tego, aby studenci z niepełnosprawnościami mieli równe szanse w dostępie do edukacji. Budynek Wydziału są dostosowane do potrzeb studentów z niepełnosprawnością ruchową. Udogodnienia dotyczą zastosowania podjazdów, platform przyschodowych oraz wind. W każdym budynku znajduje się toaleta przystosowana dla osób z niepełnosprawnością. Domy Studenckie posiadają łącznie 14 pokoi (pokoje jednoosobowe z toaletą) przystosowanych w pełni do potrzeb osób z niepełnosprawnością oraz ogólnodostępne toalety dla osób z niepełnosprawnością. W pełni dostępna dla potrzeb osób z niepełnosprawnością (również dla osób z dysfunkcją wzroku i słuchu) jest Biblioteka PG. Biblioteka główna oraz filie wydziałowe dysponują urządzeniami powiększającymi tekst (lupy, elektroniczne lupy), komputerem przystosowanym do obsługi przez osoby słabowidzące lub na wózku inwalidzkim. Uczelnia zapewnia również wsparcie w postaci adaptacji materiałów dydaktycznych do wersji cyfrowej.

Studenci podczas spotkania z ZO PKA wyrazili bardzo pozytywną opinię na temat infrastruktury dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Z perspektywy tej grupy społeczności akademickiej liczba, powierzchnia i wyposażenie sal dydaktycznych są na bardzo dobrym poziomie i umożliwiają wszystkim studentom udział w zajęciach i realizację założonych efektów kształcenia. Sale posiadają wyposażenie multimedialne, które jest wykorzystywane przez nauczycieli akademickich. Studenci podczas spotkania z ZO PKA podkreślili fakt, że infrastruktura laboratoryjna jest nowoczesna i bardzo dobrej jakości.

Podsumowując Zespół Oceniający pozytywnie ocenia infrastrukturę dydaktyczną i naukową wykorzystywaną w procesie kształcenia oraz stwierdza, że umożliwia ona osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia, a liczba stanowisk jest odpowiednia do liczby studentów. Wydział dysponuje bazą laboratoryjną wykorzystywaną zarówno do realizacji badań naukowych, jak również do realizacji procesu dydaktycznego. Wykorzystywana infrastruktura umożliwia studentom pierwszego stopnia przygotowanie do prowadzenia badań naukowych, a na studiach drugiego stopnia czynny udział w badaniach naukowych.



## 7.2.

Dostęp do literatury studentom ocenianego kierunku zapewnia Biblioteka Politechniki Gdańskiej, która jest największą i najnowocześniejszą techniczną biblioteką naukową w północnej Polsce. Biblioteka posiada 14 czytelni, w tym 9 filii na wydziałach oraz czytelnie specjalistyczne: czasopism bieżących, baz danych, norm, patentów oraz zbiorów zabytkowych. W czytelniach dostępnych jest ponad 440 miejsc dla czytelników. Studenci kierunku „elektronika i telekomunikacja” mogą korzystać także z biblioteki wydziałowej, posiadającej bogaty księgozbiór tematyczny dostosowany do potrzeb ocenianego kierunku, przy czym coraz większa część dostępna jest w formie elektronicznej. Czytelnia zlokalizowana w budynku WETI oferuje 72 miejsca do pracy indywidualnej lub zespołowej, w tym 37 stanowisk komputerowych z dostępem do Internetu i pakietem biurowym oraz stanowisko dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością; salę seminaryjną z 24 miejscami oraz 7 stanowiskami komputerowymi z czytelnią naukową; stanowiska do samoobsługowych wypożyczeń i zwrotów książek; urządzenia reprograficzne (drukarki, kserografy i skanery).

Biblioteka PG wspiera realizację zadań naukowych i dydaktycznych Uczelni poprzez gromadzenie i udostępnianie zbiorów bibliotecznych, prowadzenie działalności informacyjnej, szkolenie użytkowników w zakresie korzystania z zasobów informacji, tworzenie cyfrowych kolekcji. Ponadto gromadzi, archiwizuje i udostępnia zbiory z zakresu nauk technicznych, ekonomicznych, przyrodniczych, społecznych i humanistycznych. Zapewnia dostęp do aktualnych, światowych zasobów wiedzy z zastosowaniem innowacyjnych rozwiązań. Biblioteka udostępnia zbiory w formie drukowanej (w przybliżeniu 1 200 000 jednostek, obejmujących głównie skrypty i podręczniki akademickie, naukowe książki polskie i zagraniczne, czasopisma naukowe i techniczne polskie i zagraniczne, literaturę normalizacyjną i techniczno-handlową) oraz elektronicznej (przede wszystkim książki elektroniczne, czasopisma elektroniczne, normy PKN, a także bazy danych).

Katalog biblioteczny jest dostępny dla studentów z dowolnego komputera, także spoza sieci uczelnianej w ramach systemu bibliotecznego VTLIS VIRTUA. Użytkownik po zalogowaniu na indywidualnym koncie może zdalnie zamawiać i rezerwować wybrane tytuły. W Bibliotece dostępna jest usługa bezprzewodowego dostępu do Internetu w ramach sieci Eduroam.

Biblioteka oferuje zdalny dostęp do zasobów elektronicznych związanych z ocenianym kierunkiem. Zasoby te obejmują pełnotekstowe czasopisma, książki, materiały konferencyjne oraz bibliograficzno-abstraktowe bazy danych: Science Direct – Elsevier (licencja krajowa, pełnotekstowe czasopisma i książki), Springer Link (licencja krajowa, pełnotekstowe czasopisma i książki), Wiley Online Library (licencja krajowa, pełnotekstowe czasopisma i książki), IEEE Xplore Digital Library (pełnotekstowe czasopisma, materiały konferencyjne oraz normy), platforma Ebscohost (licencja krajowa, pakiet baz bibliograficzno-abstraktowych i pełnotekstowych), Web of Science Core Collection (licencja krajowa, baza abstraktów i cytowań), Scopus (licencja krajowa, baza abstraktów i cytowań), czasopisma Nature i Science (licencja krajowa), Ibuk.pl (wirtualna czytelnia pełnotekstowych książek polskich wydawców), NASBI (książki wydawnictwa Helion) i inne. Zasoby elektroniczne są udostępniane w ramach krajowej licencji akademickiej lub licencji zakupionych przez PG. Aktywny dostęp do wszystkich zasobów możliwy jest z komputerów znajdujących się na terenie uczelni

podłączonych do uczelnianej sieci komputerowej. Ponadto uprawnionym użytkownikom (pracownikom, studentom, doktorantom i słuchaczom studiów podyplomowych) Biblioteka umożliwia korzystanie z baz danych spoza sieci uczelnianej.

Budynek Biblioteki Głównej został dostosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnością. W Bibliotece jest winda oraz toalety dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością. Stanowisko dedykowane osobom z dysfunkcją wzroku i/lub słuchu wyposażone w sprzęt specjalistyczny i wspomagający dostępne jest w Czytelni. Uznać zatem należy, że zasoby biblioteczne, informacyjne i edukacyjne służące realizacji procesu kształcenia oraz prowadzeniu badań naukowych są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w tym także inną niż niepełnosprawność ruchowa.

Zespół Oceniający PKA bardzo pozytywnie ocenia zbiory dostępne w Bibliotece. Zasoby są aktualne i mają zasięg międzynarodowy. Studenci w czasie spotkania z ZO PKA stwierdzili, że mają dostęp do pozycji związanych z realizacją programu studiów, w tym także tych zalecanych w sylabusach. Biblioteka czynna jest w dni robocze w godz. 9.00-20.00. Otwarcie Biblioteki w soboty w godz. 9.00-15.00 pozwala na korzystanie z zasobów także studentom studiów niestacjonarnych. W opinii Zespołu Oceniającego godziny pracy biblioteki są wystarczające.

W opinii ZO PKA zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne są dostosowane do potrzeb wynikających z realizacji procesu kształcenia na ocenianym kierunku, w tym także biorąc pod uwagę osiągnięcie przez studentów studiów pierwszego stopnia przygotowania do prowadzenia badań oraz udziału w badaniach dla studentów studiów drugiego stopnia. Ilość tych zasobów jest wystarczająca biorąc pod uwagę liczbę studentów, zasoby są aktualne i mają odpowiedni zakres tematyczny oraz zasięg językowy.

### 7.3.

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki na bieżąco prowadzi monitorowanie oraz ocenę bazy dydaktyczno-naukowej, a także określa kierunki rozbudowy tej bazy. Czynności te wykonywane są w ramach prac powołanej przez Radę WETI Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Do zadań Komisji należy m.in. analiza bieżących potrzeb w zakresie doskonalenia infrastruktury wydziału oraz analizowanie wniosków zgłoszonych przez pracowników i studentów odnośnie infrastruktury wydziału. W skład zespołu wchodzi: pracownicy naukowo-dydaktyczni, dyrektor administracyjny, przedstawiciel samorządu studentów i przedstawiciel samorządu doktorantów oraz interesariusz zewnętrzny. Wnioski dotyczące oceny warunków realizacji procesu dydaktycznego są uwzględniane m.in. przy tworzeniu planów rzeczowo-finansowych oraz planów inwestycji i remontów determinujących działania podejmowane w przyszłości, których celem jest zapewnienie, utrzymanie lub stworzenie wymaganych warunków realizacji procesu dydaktycznego na Wydziale. Jest to możliwe, między innymi dlatego, że WETI pozyskuje środki finansowe z zewnętrznych źródeł, tzn.: dotacji na utrzymanie specjalnych urządzeń badawczych (SPUB) oraz Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

W ramach uwag do przedmiotu studenci mogą zgłaszać też problemy z dostępem do literatury obowiązkowej i dodatkowej związanej z przedmiotem. Studenci oprócz wypełnienia ankiet mogą wpływać na poszerzenie oferty Biblioteki poprzez wypełnienie dostępnego na

stronie internetowej Biblioteki formularza umożliwiającego zaproponowanie zakupu nowych pozycji.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki posiada nowoczesną i dobrze zorganizowaną bazę dydaktyczną oraz naukowo-badawczą. Podczas tworzenia i rozbudowywania stanowisk badawczych i dydaktycznych wykorzystywane są niejednokrotnie osiągnięcia naukowo-badawcze osób prowadzących zajęcia, a także prace dyplomowe studentów ocenianego kierunku. W opinii Zespołu Oceniającego PKA infrastruktura dydaktyczna, która jest wykorzystywana w procesie kształcenia na kierunku „elektronika i telekomunikacja”, pozwala na realizację zakładanych efektów kształcenia.

Studenci mogą korzystać z dostępnego sprzętu zgromadzonego w pomieszczeniach dydaktycznych poza zajęciami, za zgodą osób odpowiedzialnych za dane sale. Laboratoria są dostosowane do prowadzenia zajęć i badań realizowanych w ramach prac dyplomowych. W opinii ZO PKA wszystkie sale dydaktyczne, w których odbywają się zajęcia ocenianego kierunku są odpowiedniej wielkości w stosunku do liczby studentów. Pomieszczenia dydaktyczne wyposażone są w sprzęt audiowizualny. Na terenie uczelni zapewniony został bezprzewodowy dostęp do sieci Internet poprzez system Eduroam.

Biblioteka Politechniki Gdańskiej udostępnia pozycje, które prowadzący zajęcia określili w sylabusach jako literaturę zalecaną dla danego przedmiotu. Księgozbiór jest na bieżąco uzupełniany zgodnie z potrzebami zgłaszanymi przez pracowników i studentów. Budynki Wydziału oraz Biblioteki są przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością. Uczelnia zbiera i uwzględnia opinie studentów dotyczące funkcjonowania Biblioteki oraz infrastruktury dydaktycznej Wydziału.

### **Dobre praktyki**

-----

### **Zalecenia**

-----

## **Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia**

8.1. Skuteczność systemu opieki i wspierania oraz motywowania studentów do osiągnięcia efektów kształcenia

8.2. Rozwój i doskonalenie systemu wspierania oraz motywowania studentów

### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8**

8.1

Studenci wizytowanego kierunku są zadowoleni z opieki dydaktycznej i naukowej oferowanej im przez jednostkę. Nauczyciele akademicy są dostępni podczas wyznaczonych godzin konsultacji oraz w przerwach między zajęciami. Dodatkowo kontakt z prowadzącymi zajęcia można nawiązać za pośrednictwem poczty elektronicznej Uczelni. Terminy konsultacji są dostosowane do formy i trybu studiów oraz planu zajęć.

Podczas spotkania z ZO PKA studenci poinformowali, że nauczyciele akademickich udostępniają materiały pomocnicze związane z realizowanym przedmiotem takie jak prezentacje, skrypty. Materiały są udostępniane za pośrednictwem systemu informatycznego uczelni. W opinii studentów materiały przekazywane przez prowadzących są przydatne i ułatwiają realizację założonych efektów kształcenia oraz sposób przekazywania ich przekazywania jest właściwy.

Studenci mają możliwość ubiegania się o indywidualny program i plan studiów. Student zainteresowany tą formą indywidualizacji studiów składa pisemny wniosek do Dziekana. Opiekuna studenta ustala Dziekan. Program studiów jaki będzie realizował w ramach indywidualnego programu i planu studiów ustala student wraz z opiekunem, a zatwierdza Dziekan. Istnieje również możliwość indywidualnej organizacji studiów. Decyzja ta jest podejmowana przez Dziekana na pisemny wniosek studenta. Studenci obecni podczas spotkania z ZO PKA posiadali informacje na temat możliwości indywidualizacji procesu kształcenia poprzez indywidualny program i plan studiów oraz indywidualną organizację studiów. Studenci podczas realizacji procesu kształcenia otrzymują od nauczycieli akademickich wsparcie w postaci dostępności podczas godzin konsultacji, za pośrednictwem poczty elektronicznej.

W opinii studentów proces dyplomowania jest zrozumiały i przejrzysty. Poziom wsparcia studentów w realizowaniu pracy dyplomowej jest na bardzo wysokim poziomie. Seminarium dyplomowe na studiach pierwszego stopnia odbywa się na VII semestrze, natomiast na poziomie studiów drugiego stopnia na semestrze III. Prace dyplomowe realizowane są w ramach projektu praktycznego (inżynierskiego i magisterskiego). Przedmiot projekt inżynierski prowadzony jest na VI i VII semestrze studiów pierwszego stopnia, natomiast projekt magisterski na II i III semestrze studiów drugiego stopnia. Podczas seminarium odbywającego się na studiach drugiego stopnia, studenci poznają techniki pisania pracy dyplomowej oraz zagłębiają się w podstawy teoretyczne związane ze swoim tematem pracy. Na seminarium magisterskim są przedstawiane teoretyczne podstawy prowadzenia badań naukowych oraz rozwijana jest wiedza z zakresu pisania pracy dyplomowej. Podczas spotkania z ZO PKA studenci podkreślili, że liczba godzin seminarium dyplomowego oraz projektu dyplomowego pozwala na zdobycie wystarczających efektów kształcenia. Sposób wyboru opiekuna pracy dyplomowej jest jasny i sprawiedliwy, oceniony przez studentów bardzo pozytywnie.

Studenci uważają, że program studiów dostępny na stronie internetowej jednostki jak i karty przedmiotów udostępniane studentom na pierwszych zajęciach w semestrze są odpowiednim źródłem informacji o procesie kształcenia. Sylabusy są kompletne i wspomagają ich w procesie uczenia się. Karty przedmiotów zawierają informacje na temat zaliczenia przedmiotu, efektów kształcenia, literatury podstawowej i uzupełniającej, wymiaru godzin.

Studenci korzystają z systemów informatycznych uczelni. Systemy służą do przeglądania planów zajęć, realizowanych przedmiotów, używania poczty elektronicznej oraz udostępniania materiałów przez nauczycieli akademickich. Jest on skutecznie wykorzystywany przez prowadzących zajęcia na kierunku Inżynieria biomedyczna.

W ramach kierunku „elektronika i telekomunikacja” funkcjonuje sześć prężnie działających kół naukowych. Wszystkie z tych kół naukowych mogą pochwalić się bardzo dobrymi osiągnięciami m. in. organizacją konferencji naukowej międzynarodowej,

nowatorskimi projektami związanymi z kierunkiem studiów, uczestnictwem w konferencjach naukowych w Europie i USA. Wszystkie z sześciu kół naukowych podkreślały ogromne wsparcie jakie oferuje im wydział. Wsparcie przejawia się na wszystkich możliwych polach. Opiekunowie są dostępni dla studentów i zachęcają ich do aktywnego włączania się w projekty, uczelnia oferuje szeroki dostęp do infrastruktury, finansowanie na bardzo wysokim poziomie oraz ułatwia współpracę z przemysłem branżowym. Poziom zaangażowania studentów i poziom wsparcia kół naukowych ze strony uczelni zasługuje na wyróżnienie.

W uczelni funkcjonuje Biuro Karier, z którego usług rzadko korzystają studenci wizytowanego kierunku. W ramach swej działalności Biuro Karier organizuje szkolenia konieczne do skutecznego wejścia na rynek pracy. Działania Biura Karier są bardzo mało znane studentom obecnym podczas spotkania z ZO PKA. Studenci na podstawie swoich bardzo małych doświadczeń pozytywnie ocenili funkcjonowanie Biura Karier, ale podkreślili, że konieczne jest zdecydowanie lepsze promowanie i informowanie o stałej ofercie Biura Karier. Biuro Karier realizuje projekt „Do kariery, gotowi, start – zawodnicy na mecie”, o którym studenci mają wiedzę i plany korzystania z oferowanych szkoleń i spotkań. Biuro organizuje również ogólnouczelniane targi pracy, które cieszą się dużym zainteresowaniem ze strony studentów jak i pracodawców. Wśród firm obecnych corocznie na targach pracy są pojedyncze przypadki firmy zatrudniające absolwentów wizytowanego kierunku.

W uczelni funkcjonuje Pełnomocnik ds. osób z niepełnosprawnościami. Studenci mają szeroki zakres wsparcia. Istnieje możliwość korzystania z pomocy asystenta osoby niepełnosprawnej opłacanego przez uczelnię. Studenci podczas spotkania z ZO PKA pozytywnie wypowiedzieli na temat wsparcia osób z niepełnosprawnościami. Na podstawie relacji koleżanek i kolegów ze studiów podkreślili, że są pewni wysokiego poziomu zainteresowania sprawami studentów z niepełnosprawnością. Uczelnia nie posiada bazy sprzętu elektronicznego dla osób z niepełnosprawnością, ale w razie potrzeb są dokonywane zakupy. W wydziale funkcjonuje koła naukowe, które w ramach swoich działań wspierają studentów z niepełnosprawnością poprzez projektowanie urządzeń na miarę indywidualnych potrzeb.

Na wydziale funkcjonuje Wydziałowa Rada Samorządu, która ma bardzo szeroki zakres swoich działań. Podejmuje się organizacji szeregu wydarzeń skierowanych do studentów wydziału. Jest również bardzo aktywna w organizacji i wsparciu studentów w ramach procesu kształcenia. Wydział zapewnia biuro WRS oraz wysoki budżet. Poziom wsparcia samorządu studenckiego należy ocenić bardzo dobrze, a jednocześnie podkreślić ich ogromne zaangażowanie w życie wydziału.

Na wizytowanym kierunku studiów funkcjonują mechanizm motywacyjny studentów. Studenci mogą ubiegać się o stypendium rektora dla najlepszych studentów. Zasady przyznawania stypendium rektora są określone przez odpowiednie przepisy na poziomie uczelnianym. Przy przyznawaniu stypendium rektora dla najlepszych studentów uwzględniane są średnia ocen, osiągnięcia w obszarze naukowym, artystycznym i wysokie wyniki we współzawodnictwie sportowym. Studenci Wydziału ETI podczas spotkania z ZO PKA. Stypendia są wypłacane terminowo, a proces składania wniosków w opinii studentów jest przejrzysty i sprawiedliwy.

W jednostce studenci mają możliwość zgłaszania swoich wniosków i skarg bezpośrednio u władz wydziału oraz za pośrednictwem samorządu studenckiego. Studenci

podczas spotkania z ZO PKA ocenili istniejące mechanizmy składania wniosków i skarg jako odpowiednie. Podkreślili skuteczne wprowadzanie zmian na podstawie zgłaszanych próśb.

## 8.2

Na stronie internetowej jednostki zawarte są potrzebne informacje dotyczące procesu kształcenia, w tym informacje o planie studiów, planie zajęć, regulaminie studiów, regulaminie pomocy materialnej oraz sylabusy. W opinii studentów obecnych podczas spotkania z ZO PKA obsługa administracyjna działa bardzo dobrze. Dziekanat jest otwarty w godzinach dostosowanych do potrzeb studentów. Studenci pozytywnie odnoszą się do kompetencji obsługi administracyjnej. W ich opinii jakość obsługi jak i kompetencje osób ją zapewniającą są na wysokim poziomie, co umożliwia tej grupie społeczności akademickiej na sprawne załatwianie spraw związanych z procesem kształcenia.

Studenci mają możliwość zgłaszania swoich uwag dotyczących systemu motywowania studentów bezpośrednio do władz wydziału lub za pośrednictwem samorządu studenckiego. Jest to w ich ocenie wystarczająca forma zgłaszania swoich uwag. W ramach prowadzonej ankietyzacji prowadzone badanie wśród ogółu studentów dotyczące poziomu zadowolenia z jakości obsługi administracyjnej.

### **Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Studenci otrzymują wsparcie naukowe i dydaktyczne od jednostki w zakresie zdobywania wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które jest w ich opinii odpowiednie oraz zorientowane na ich potrzeby. Indywidualne potrzeby studentów są uwzględniane w procesie kształcenia. Studenci są bardzo dobrze wspierani w ramach dodatkowej działalności w kole naukowym i samorządzie studenckim. W jednostce funkcjonuje prawidłowo system składania wniosków i skarg. Studenci mają możliwość oceny procesu dydaktycznego w trakcie studiów, co wpływa na jego doskonalenie i dopasowanie do potrzeb studentów. Mocną stroną systemu wsparcia jest funkcjonowanie i wsparcie samorządu studenckiego. Mocną stroną systemu wsparcia studentów jest funkcjonowanie kół naukowych. Mocną stroną procesu wsparcia jest obsługa administracyjna.

### **Dobre praktyki**

-----

### **Zalecenia**

-----

**5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny**

Zalecenie	Charakterystyka działań doskonalących oraz ocena ich skuteczności
<p>W pracach dyplomowych realizowanych zespołowo nie wskazuje się odrębnej części wykonanej przez poszczególnych członków zespołu i brak indywidualnej oceny</p>	<p>Sposób wykonywania recenzji prac dyplomowych realizowanych zespołowo są wykonywane ściśle z zarządzeniem Rektora PG nr 35/2016 z dnia 14 listopada 2016 r. dot. wprowadzenia wzorów dokumentów dotyczących procesu dyplomowania na studiach wyższych na Politechnice Gdańskie oraz zarządzeniem Rektora PG nr 22/2018 z dnia 20 czerwca 2018 r. dot. wprowadzenia wytycznych dla autorów prac dyplomowych i projektów dyplomowych realizowanych na studiach wyższych na Politechnice Gdańskiej, pisanych w języku polskim i angielskim.</p> <p>W pracach dyplomowych zespołowych w spisie treści do każdego rozdziału/punktu przypisany jest autor. W podsumowaniu pracy wyraźnie zaznaczony jest udział każdego autora w powstanie pracy. Recenzja dotyczy osobno każdego z autorów.</p>
<p>Pojawiają się przypadki (zgodnie z przyjętymi zasadami), że zarówno promotor jak i recenzent są adiunktami. Zaleca się, aby w przypadku prac dyplomowych na jednolitych studiach magisterskich oraz studiach drugiego stopnia, co najmniej jeden promotor – recenzent był pracownikiem samodzielnym.</p>	<p>Z uwagi na dbałość o wysoki poziom prowadzonych prac dyplomowych każdy nauczyciel akademicki nie może prowadzić jednocześnie więcej niż 12 prac. W związku z tym, postulat ten, przy stosunkowo niewielkiej liczbie pracowników posiadających stopień naukowy doktora habilitowanego lub tytuł naukowy profesora na Wydziale, jest trudny do spełnienia. W miarę możliwości jest on jednak realizowany.</p>
<p>Niektóre laboratoria wymagają większej powierzchni oraz unowocześnienia.</p>	<p>W ostatnich latach został wybudowany nowy budynek, tzw. WETI B, w którym znajdują się wyłącznie sale dydaktyczne, w tym laboratoryjne z najnowocześniejszym sprzętem komputerowym.</p>
<p>Biblioteka i dziekanat nie są czynne w niedzielę, mimo prowadzenia studiów niestacjonarnych</p>	<p>Nie dotyczy kierunku akredytowanego. Jednostka prowadzi kształcenie jedynie na studiach stacjonarnych.</p> <p>Ponadto w dobie cyfryzacji zasobów bibliotecznych w Politechnice Gdańskiej i zdalnego do nich dostępu, zarzut stał się nieaktualny.</p>
<p>Stwierdzono uchybienia dotyczące akt osobowych pracowników (zgodnie z ówczesnym prawem, katalog stanowisk,</p>	<p>Wprowadzenie rozszerzonego nazewnictwa stanowisk nauczycieli akademickich pełniło rolę informacyjną. Obecnie zgodnie z Ustawą</p>

<p>na jakich może zostać zatrudniony nauczyciel akademicki nie zawiera stanowiska „adiunkta naukowo-dydaktycznego ze stopniem naukowym doktora” oraz „adiunkta naukowo-dydaktycznego ze stopniem naukowym doktora habilitowanego”, a jedynie stanowisko adiunkta; w stosunku do pracowników użyto sformułowań „zatrudniony na stałe”, a ustawa nie przewiduje takiej formy).</p>	<p>2.0 sukcesywnie następuje zmiana umów nauczycieli akademickich, w których nazwy stanowisk są zgodne z w/w ustawą.</p>
--	--



