



**Profil ogólnoakademicki**

# **Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

---

Nazwa kierunku studiów: **elektrotechnika**

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: **Zachodniopomorski  
Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie**

Data przeprowadzenia wizytacji: **8-9 maja 2025 roku**

**Warszawa, 2025**

## Spis treści

---

<b>1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu</b>	<b>3</b>
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
<b>2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów</b>	<b>4</b>
<b>3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA</b>	<b>6</b>
<b>4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia</b>	<b>7</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	16
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	28
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	37
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	43
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	48
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	51
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	54
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	59
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	61

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

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

Przewodniczący: dr hab. inż. Dariusz Król - członek PKA

#### **członkowie:**

1. prof. dr hab. inż. Andrzej Cichoń - ekspert PKA
2. dr hab. inż. Andrzej Chojnacki - ekspert PKA
3. mgr Mateusz Adaszczyk - ekspert PKA ds. pracodawców
4. Bartosz Wiszniowski - ekspert PKA ds. studenckich
5. mgr Amadeusz Przezpolewski – sekretarz zespołu oceniającego PKA

### **1.2. Informacja o przebiegu oceny**

Ocena jakości kształcenia na kierunku elektrotechnika o profilu ogólnoakademickim prowadzonym w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie (dalej: ZUT) została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej (dalej: PKA) w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2024/2025.

Poprzednia ocena programowa kierunku została przeprowadzona przez PKA w dniach 25-26 marca 2019 roku. Uchwałą nr 679/2019 roku z dnia 19 września 2019 roku Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej wydało dla kierunku ocenę pozytywną. Wówczas wszystkie przyjęte przez Polską Komisję Akredytacyjną kryteria jakościowe oceny programowej uzyskały ocenę „w pełni”.

Obecna wizytacja została przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej. Zespół oceniający PKA (dalej: ZO PKA) zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z władzami Uczelni, a dalszy jej przebieg odbywał się zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem. W trakcie wizytacji przeprowadzono spotkania z zespołem przygotowującym raport samooceny, osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości na ocenianym kierunku, w tym funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia i publiczny dostęp do informacji o programie studiów, pracownikami odpowiedzialnymi za umiędzynarodowienie procesu kształcenia, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, studentami oraz nauczycielami akademickimi. Ponadto przeprowadzono hospitacje zajęć dydaktycznych, dokonano oceny losowo wybranych prac dyplomowych i etapowych, a także przeglądu bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Przed zakończeniem wizytacji sformułowano wstępne wnioski, o których Przewodniczący ZO PKA poinformował władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

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

## 2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	elektrotechnika	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stacjonarne</li> <li>• niestacjonarne</li> </ul>	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	<i>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</i>	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• studia stacjonarne - 7 semestrów / 210 ECTS</li> <li>• studia niestacjonarne - 8 semestrów / 210 ECTS</li> </ul>	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	180 godzin / 6 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	-	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Liczba studentów kierunku	160	155
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2650 godzin	1590 godzin
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	107,1 ECTS	67 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	108 ECTS	108 ECTS
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	78 ECTS	78 ECTS

Źródło danych: raport samooceny

Nazwa kierunku studiów	elektrotechnika
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	drugiego stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki

Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stacjonarne</li> <li>• niestacjonarne</li> </ul>	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	<i>automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</i>	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• studia stacjonarne - 3 semestry / 90 ECTS</li> <li>• studia niestacjonarne - 4 semestry / 90 ECTS</li> </ul>	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	120 godzin / 4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>systemy elektroenergetyczne</i></li> <li>• <i>urządzenia i instalacje elektryczne</i></li> </ul>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Liczba studentów kierunku	26	57
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	1125 godzin	675 godzin
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	46,5 ECTS	27,4 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	46,5 ECTS	63 ECTS
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	43 ECTS	43 ECTS

Źródło danych: raport samooceny

**3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA**

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 2. realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	kryterium spełnione

#### 4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia

##### Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się

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

Kierunek elektrotechnika o profilu ogólnoakademickim prowadzony na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie (ZUT) należy do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych i jest przypisany w 100% do dyscypliny *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*. Na ZUT jednostką organizującą kształcenie na kierunku elektrotechnika jest Wydział Elektryczny (dalej: WE). Studia prowadzone są na pierwszym (poziom 6 PRK) i drugim (poziom 7 PRK) stopniu, w obu przypadkach w formie stacjonarnej i niestacjonarnej.

Koncepcja i cele kształcenia ujęte w sylwetkach absolwentów zakładają, że osoby kończące studia pierwszego stopnia będą dysponowały wiedzą i umiejętnościami z zakresu współczesnej, szeroko rozumianej elektrotechniki, w tym w zakresie: projektowania sieci i instalacji elektrycznych, również instalacji inteligentnych; zabezpieczania, diagnostyki i ochrony urządzeń elektrycznych, w tym w ramach badań nieniszczących, a także eksploatacji urządzeń technologicznych, łączeniowych, zabezpieczających, sterujących i pomiarowych zasilanych energią elektryczną, w zakresie opisu zjawisk związanych z elektromagnetyzmem, techniką wysokonapięciową i izolacyjną, w zakresie eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych oraz technik przekształcania energii elektrycznej, w zakresie elektroenergetyki, pozyskiwania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Absolwent ma posiadać także umiejętność korzystania z nabytej wiedzy w życiu zawodowym, komunikowania się z otoczeniem w miejscu pracy, aktywnego uczestniczenia w pracy grupowej, kierowania podległymi sobie pracownikami, podejmowania samodzielnej działalności gospodarczej oraz radzenia sobie z problematyką prawną i ekonomiczną. Posiadać ma także znajomość języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umieć posługiwać się – w podstawowym zakresie – językiem zawodowym.

Studenci studiów drugiego stopnia poza pogłębioną wiedzą z zajęć podstawowych mają uzyskać wiedzę specjalistyczną umożliwiającą podejmowanie działań innowacyjnych i proekologicznych w obszarze elektrotechniki i nauk pokrewnych. Studia te zapewniają przygotowanie absolwenta posiadającego zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu projektowania, konstruowania, funkcjonowania i testowania złożonych urządzeń elektrycznych oraz komputerowych systemów pomiarowych i systemów sterowania cyfrowego, przygotowanie w zakresie doboru właściwych narzędzi matematycznych, informatycznych i elektronicznych do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu szeroko pojętej elektrotechniki, przygotowanie w zakresie projektowania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz analizy złożonych systemów przekształcania energii elektrycznej, przygotowanie w zakresie zarządzania energią w systemach elektroenergetycznych z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć w zakresie elektrotechniki, przygotowanie do realizacji zadań badawczych oraz kontynuacji nauki na III stopniu kształcenia, a także przygotowanie do wykorzystania nabytej wiedzy w życiu zawodowym w tym na stanowiskach kierowniczych, komunikowania się z otoczeniem w miejscu pracy, aktywnego uczestniczenia w pracy grupowej, kierowania podległymi sobie pracownikami, podejmowania samodzielnej działalności gospodarczej oraz radzenia sobie z problematyką prawną i ekonomiczną. Absolwent studiów drugiego stopnia zna język obcy na poziomie biegłości B2+

Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się specjalistyczną terminologią w środowisku branżowym oraz poza nim.

Tak zdefiniowane cele kształcenia są spójne z głównymi celami ujętymi w strategii Uczelni (uchwała nr 164 Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 28 czerwca 2021 r.). Wśród nich dwa odnoszą się do działań mających bezpośredni wpływ na poziom kształcenia, są to: kształcenie przyszłych kadr zgodnie z potrzebami gospodarki przez zastosowanie najnowocześniejszych osiągnięć nauki i dydaktyki oraz infrastruktury Uczelni, a także dążenie do wzrostu poziomu badań naukowych także przez podnoszenie kompetencji pracowników badawczo-dydaktycznych.

W powyższą strategię wpisuje się misja WE stanowiąca, że Wydział będzie jednostką zwiększającą swoją rozpoznawalność na arenie krajowej i międzynarodowej oraz działającą tak, aby absolwenci mogli zasilać elity inżynierskie, menadżerskie i naukowe w regionie i za granicą.

Wskazane w strategii rozwoju ZUT obszary strategiczne dotyczące kształcenia, tj. przede wszystkim: utrzymanie wysokiej jakości procesu dydaktycznego oraz ciągłe jego doskonalenie, zwiększanie stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia, wdrażanie innowacyjnych programów studiów tworzonych we współpracy z otoczeniem gospodarczym, są tożsame z założeniami sformułowanymi w strategii WE.

Kierunek elektrotechnika jest przypisany do dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne* (która na ZUT uzyskała kategorię A w ostatniej ocenie parametrycznej). Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią Uczelni oraz polityką jakości, a także mieszczą się w dyscyplinie, do której kierunek jest przyporządkowany. Przypisanie do jednej dyscypliny jest w pełni uzasadnione biorąc pod uwagę profil kształcenia określony np. oferowanymi specjalnościami, jak również tematyką badań naukowych kadry dydaktycznej kierunku. W programie studiów na pierwszym stopniu nie są przewidziane do wyboru specjalności. Wszyscy studenci realizują jeden program. Na drugim stopniu w ofercie są 2 specjalności: *systemy elektroenergetyczne (SE)* oraz *urządzenia i instalacje elektryczne (UiIE)*.

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku elektrotechnika są ściśle związane z tematyką badań naukowych prowadzonych w ZUT. W odniesieniu do dyscypliny *naukowej automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne* obejmują one takie zagadnienia, jak:

1. aktualne problemy elektroenergetyki;
2. elektromagnetyzm, w tym diagnostyka nieniszcząca;
3. diagnostyka sieci elektroenergetycznych;
4. maszyny i napęd elektryczny.

Powyższe kierunki badań naukowych odpowiadają koncepcji i celom kształcenia na ocenianym kierunku studiów.

Wyniki badań naukowych, a co za tym idzie także aktualne kierunki rozwojowe szeroko pojętej elektrotechniki, są uwzględniane w treściach kształcenia zajęć kierunkowych i specjalnościowych. Jako skutek prowadzonych badań naukowych, w ostatnich latach, do programu studiów wprowadzono następujące zajęcia:

1. *pomiary termowizyjne w diagnostyce technicznej,*
2. *elektromagnetyzm / fundamentals of engineering electromagnetics,*
3. *kompatybilność elektromagnetyczna / electromagnetic compatibility,*
4. *modelowanie i pomiary pól elektromagnetycznych,*

## 5. eksploatacja i diagnostyka WN.

Wszystkie te działania czynią program studiów bardzo aktualnym w kontekście postępu technologicznego oraz obecnej transformacji polskiej energetyki.

Głównym celem kształcenia na pierwszym stopniu kierunku elektrotechnika jest przekazanie studentom aktualnej wiedzy z obszaru elektrotechniki i elektroenergetyki niezbędnej do wykorzystania w praktyce, a także praktycznych umiejętności z zakresu projektowania, konstruowania i eksploatacji systemów wytwarzania, przesyłania i wykorzystywania energii elektrycznej, diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych oraz badania materiałów, badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń, wykorzystania technologii komputerowego wspomaganie prac projektowych, posługiwanie się językiem obcym na poziomie B2, w tym specjalistycznym językiem branżowym. Taka koncepcja kształcenia – dająca absolwentom umiejętności praktyczne, w tym umiejętność pracy w zespole, samokształcenia, wykorzystania nowoczesnych technik i technologii w procesie projektowania, produkcji i nadzoru nad tym procesem – jest zbieżna z oczekiwaniami pracodawców w stosunku do absolwentów kierunku posiadających tytuł inżyniera.

Koncepcja i cele kształcenia są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy oraz zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi (Wydziałowa Komisja Programowa dla kierunku elektrotechnika, Samorząd Studencki) i zewnętrznymi (m.in. Rada Przemysłowo-Programowa przy WE). Zmiany wprowadzane do koncepcji oraz programu studiów wynikają bardzo często bezpośrednio z potrzeb produkcyjnych wybranych zakładów województwa zachodniopomorskiego. Na szczególną uwagę zasługuje w tym zakresie, różnorodność i częstotliwość kontaktów z szeroko rozumianym otoczeniem społeczno-gospodarczym. Rozwiązaniem systemowym jest przeprowadzanie systematycznych bieżących konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym także konsultacji indywidualnych. Szeroka i wielopłaszczyznowa współpraca zaowocowała ciągłym doskonaleniem specyficznych elementów realizowanej koncepcji kształcenia w ścisłej współpracy z pracodawcami. Postawiono w niej na zwiększenie udziału zajęć pozwalających na wzmocnienie kompetencji inżynierskich, realizowanych w formie laboratoriów i projektów, prowadzonych przez specjalistów z przemysłu i odbywających się poza murami Uczelni w laboratoriach zakładowych, a także realizowaną wspólnie z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Wprowadzone mechanizmy współpracy przyczyniły się także do znacznego poszerzenia listy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego uczestniczących w tworzeniu koncepcji kształcenia. Na drugim stopniu studiów nacisk jest kładziony na zdobywanie pogłębionej wiedzy szczegółowej, w szczególności w obszarach dostosowanych do potrzeb przedsiębiorstw (zwłaszcza regionu szczecińskiego) uczestniczących w realizacji zachodzącej w kraju transformacji technologicznej (Przemysł 4.0) i energetycznej (zrównoważona i bardziej efektywna gospodarka). Umiejętności związane z projektowaniem i zarządzaniem pracą urządzeń, sieci i systemów elektroenergetycznych dają przygotowanie do pracy w energetyce zawodowej, w przemyśle, w biurach konstrukcyjnych i projektowych na stanowiskach związanych z wytwarzaniem lub wykorzystaniem urządzeń elektrycznych i systemów pomiarowych. Z kolei umiejętność definiowania hipotez badawczych i rozwiązywania problemów naukowo-badawczych daje przygotowanie do pracy naukowej.

Sugestie interesariuszy wewnętrznych oraz zewnętrznych wpłynęły na zmianę treści zajęć ogólnoakademickich wprowadzanych na wszystkich kierunkach realizowanych na WE ZUT, w tym między innymi na przedmioty:

1. efektywna komunikacja w zespole,
2. etyka zawodowa,
3. filozofia sztucznej inteligencji,
4. wprowadzenie do kognitywistyki.

Zmiany dotyczyły również zakresu wykładu i konsolidacji w ramach jednego semestru części treści związanych z projektowaniem i optymalizacją urządzeń i przetworników energii (*projektowanie elektrycznych systemów napędowych, projektowanie elektromechanicznych przetworników energii i modelowanie 2D/3D urządzeń elektrycznych*), a tym samym przeniesienia zajęć *modelowanie 2D/3D urządzeń elektrycznych* na wcześniejszy semestr, uzupełnienia zajęć *modelowanie i pomiary pól elektromagnetycznych* o treści dotyczące materiałów magnetycznych, w tym ich zastosowania w elektrotechnice.

Efekty uczenia się na poziomie studiów I stopnia zostały zatwierdzone uchwałą Senatu ZUT nr U.ZUT.46.2024 i obejmują łącznie 22 kierunkowe efekty uczenia się, w tym 9 efektów w obszarze wiedzy, 10 efektów w obszarze umiejętności i 3 w obszarze kompetencji społecznych. Natomiast efekty uczenia się na poziomie studiów II stopnia zostały zatwierdzone uchwałą Senatu ZUT nr U.ZUT.25.2019 i obejmują łącznie 34 kierunkowe efekty uczenia się, w tym 12 efektów w obszarze wiedzy, 18 efektów w obszarze umiejętności i 4 w obszarze kompetencji społecznych. Kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim.

Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów I stopnia obejmują m.in.:

- w obszarze wiedzy – student ma wiedzę w zakresie nauk podstawowych (matematyki, fizyki) i innych obszarów właściwych dla kierunku elektrotechnika przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu elektrotechniki i obszarów pokrewnych, w zakresie kierunków studiów powiązanych z kierunkiem elektrotechnika, ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z obszaru elektrotechniki, ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami w obszarze elektrotechniki, ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku elektrotechnika, zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w obszarze elektrotechniki, ma wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zna i rozumie problemy współczesnej cywilizacji, ma wiedzę z zakresu ekonomii, zarządzania i prawa, w tym podstawowych pojęć i zasad z zakresu ochrony własności przemysłowej i praw autorskich, a także zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości;
- w obszarze umiejętności – student potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią w środowisku branżowym i poza nim, w szczególności wykorzystując nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne, potrafi w dyskusji wymieniać poglądy, skutecznie przekonywać do własnych pomysłów oraz uwzględniać sugestie współpracowników również w języku obcym, potrafi planować i organizować prace zespołowe i indywidualne oraz aktywnie w nich uczestniczyć przyjmując różne role, potrafi samodzielnie planować i realizować proces uczenia się przez całe życie, a także motywować innych do stałego samodoskonalenia, potrafi identyfikować związki i zależności w procesach zachodzących w systemach rzeczywistych i na tej podstawie tworzyć modele komputerowe i przeprowadzać ich symulacje, w szczególności dotyczące zagadnień elektrotechniki, potrafi zaplanować i

zrealizować eksperymenty w zakresie oceny wydajności, złożoności, efektywności i kompatybilności układów i systemów energoelektronicznych, elektroenergetycznych, wysokonapięciowych, maszyn i napędów elektrycznych oraz innych urządzeń i systemów elektrotechnicznych, potrafi pozyskiwać, przysyłać, przetwarzać dane, podsumowywać wyniki eksperymentów empirycznych, dokonywać interpretacji uzyskanych wyników i formułować wynikające z nich wnioski, potrafi samodzielnie posługiwać się materiałami źródłowymi w zakresie analizy i syntezy zawartych w nich informacji oraz poddawać je krytycznej ocenie w odniesieniu do problemów związanych z urządzeniami elektrycznymi, potrafi rozwiązywać zadania i problemy występujące w obszarze elektrotechniki z wykorzystaniem metod i narzędzi inżynierskich w szczególności stosując techniki analityczne lub symulacyjne, potrafi dobrać właściwe metody i narzędzia do rozwiązywania różnych zadań w warunkach nie w pełni przewidywalnych, a także potrafi posługiwać się rachunkiem ekonomicznym przy ocenie podejmowanych przedsięwzięć technicznych z zakresu elektrotechniki, dostrzegając znaczenie aspektów społecznych i organizacyjnych;

- w obszarze kompetencji społecznych – student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz ma świadomość jej znaczenia w procesie rozwiązywania szeregu problemów inżynierskich i technicznych w zakresie elektrotechniki oraz kierunków pokrewnych, jest gotów do kształtowania i stosowania postaw prospołecznych: humanizmu, tolerancji, otwartości i współpracy oraz efektywnego komunikowania się, inicjowania działań i uczestnictwa w działalności na rzecz środowiska społecznego, a także do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, jest gotów do podjęcia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za pełnione role zawodowe.

Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów II stopnia obejmują m.in.:

- w obszarze wiedzy – student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działań fizyki technicznej, matematyki i metod numerycznych niezbędnych do: modelowania i analizy działania zaawansowanych elementów oraz układów elektrycznych oraz zjawisk fizycznych w nich występujących; opisu i analizy działania zaawansowanych maszyn, przekształtników energoelektronicznych; syntezy złożonych układów elektrycznych, w tym systemów diagnostyki; opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych charakterystycznych dla układów elektrycznych; ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie syntezy obwodów elektrycznych, ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego, w tym niezbędną wiedzę do zrozumienia działania złożonych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz systemów elektrotechnicznych, ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci niskiego napięcia, systemów elektroenergetycznych oraz sieci inteligentnych jak również ich cech materiałowych i metod diagnostycznych, zna i rozumie metodykę projektowania złożonych układów energoelektronicznych, sieci elektroenergetycznych o różnym przeznaczeniu, układów zabezpieczeń oraz systemów pozyskiwania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, zna i rozumie metodykę projektowania złożonych instalacji elektrycznych i alarmowych oraz systemów oświetleniowych o różnym przeznaczeniu, ma niezbędną wiedzę dotyczącą układów automatyki stosowanych w instalacjach zintegrowanych i złożonych sieciach elektrycznych, ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektrotechniki, elektroenergetyki, energoelektroniki i - w mniejszym stopniu – elektroniki, telekomunikacji, informatyki i automatyki oraz rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne i

inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej, umie korzystać z zasobów informacji patentowej, zna i rozumie metodykę projektowania elektromechanicznych systemów napędowych, ma pogłębioną wiedzę w zakresie eksploatacji i diagnostyki sieci i urządzeń wysokonapięciowych, układów izolacyjnych, a także wiedzę dotyczącą stosowania technologii wysokonapięciowych w procesach produkcyjnych, ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla elektrotechniki;

- w obszarze umiejętności – student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi ocenić czasochłonność zadania, potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w określonym terminie, potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego, potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników, potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji (w języku polskim i języku obcym), potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces kształcenia, ma umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne - w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując - do analizy i projektowania (w tym projektowania CAD) elementów, układów i systemów elektrycznych, elektromechanicznych i energoelektronicznych, potrafi dokonać analizy złożonych systemów elektrycznych i systemów przetwarzania energii elektrycznej pod kątem różnych aspektów ich działania, w razie potrzeby modyfikując istniejące lub opracowując nowe metody lub narzędzia, potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz wynikające z nich konsekwencje użytkowe i ekonomiczne (energooszczędność, straty, szybkość działania, elastyczność, itp.) komponentów oraz układów zasilania różnego rodzaju obiektów, w tym wykorzystujących energię elektryczną ze źródeł odnawialnych, potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące złożonych układów elektrotechnicznych, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi sformułować specyfikę projektową złożonego układu lub systemu elektrycznego oraz napędowego z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej oraz innych aspektów pozatechnicznych takich jak oddziaływanie na otoczenie (np. środowisko naturalne), korzystając m.in. z norm regulujących działanie takich systemów, potrafi formułować oraz - wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - weryfikować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów elektrycznych oraz systemów wykorzystujących energię elektryczną ze źródeł odnawialnych, potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów elektrycznych integrować wiedzę z dziedziny elektrotechniki, informatyki, automatyki i innych dyscyplin stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem

aspektów pozatechnicznych, potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych układów i systemów elektrycznych, potrafi oszacować koszt procesu projektowania i realizacji układu lub systemu elektroenergetycznego, ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym lub laboratoriach badawczych oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą, potrafi zaprojektować sieci i instalacje elektroenergetyczne i oświetleniowe oraz przygotować dokumentację budowlaną i wykonawczą z uwzględnieniem zadanych warunków technicznych, użytkowych i ekonomicznych z wykorzystaniem zaawansowanych technik projektowych, a także potrafi zaprojektować i zoptymalizować obwód elektryczny wykorzystując analizę wrażliwości i tolerancji;

- w obszarze kompetencji społecznych – student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektryki i innych aspektów działalności inżyniera - elektryka, podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały przedstawiając różne punkty widzenia, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie i innych zadania współdziałając i pracując w grupie, przyjmując w niej różne role, a także potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy prawidłowo identyfikując i rozstrzygając dylematy związane z wykonywaniem zawodu elektryka.

Efekty uczenia się są specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tej dyscyplinie (EL\_1A\_W07 - ma wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, EL\_1A\_U05 - potrafi zaplanować i zrealizować eksperymenty w zakresie oceny wydajności, złożoności, efektywności i kompatybilności układów i systemów energoelektronicznych, elektroenergetycznych, wysokonapięciowych, maszyn i napędów elektrycznych oraz innych urządzeń i systemów elektrotechnicznych, EL\_1A\_U08 - potrafi rozwiązywać zadania i problemy występujące w obszarze elektrotechniki z wykorzystaniem metod i narzędzi inżynierskich w szczególności stosując techniki analityczne lub symulacyjne i inne). Efekty uczenia się dla studiów I stopnia uwzględniają kompetencje badawcze i inżynierskie, komunikowanie się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej i na rynku pracy i są zgodne z poziomem 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Także efekty uczenia się dla studiów II stopnia uwzględniają kompetencje badawcze, komunikowanie się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej i na rynku pracy. Są zgodne z poziomem 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Analiza wybranych sylabusów w zakresie określenia efektów uczenia się sformułowanych dla zajęć, ich powiązania z kierunkowymi efektami uczenia się, a także treściami kształcenia oraz formami zajęć, nie budzi zastrzeżeń. Efekty uczenia się są sformułowane w sposób zrozumiały, spójny i pozwalają na stworzenie systemu ich weryfikacji, z wykorzystaniem zaproponowanych metod (np. sprawdziany, egzaminy, sprawozdania. Dla przykładu w ramach zajęć *podstawy elektrotechniki* realizowanych na I stopniu studiów w formie wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych zostało zdefiniowanych 6 efektów uczenia się dla zajęć obejmujących między innymi znajomość podstawowych praw i metod

umożliwiających analizę i syntezę obwodów elektrycznych, umiejętność analizy obwodów prądu stałego oraz sinusoidalne zmiennego, znajomość metod rozwiązywania postawionego problemu, umiejętność samodoskonalenia i pracy z literaturą oraz umiejętności opisu i analizy zjawisk w obwodach elektrycznych. Efekty te powiązane są poprawnie z kierunkowymi efektami uczenia się EL\_1A\_W03 – ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z obszaru elektrotechniki, EL\_1A\_U08 – potrafi rozwiązywać zadania i problemy występujące w obszarze elektrotechniki z wykorzystaniem metod i narzędzi inżynierskich w szczególności stosując techniki analityczne lub symulacyjne oraz EL\_1A\_K01 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz ma świadomość jej znaczenia w procesie rozwiązywania szeregu problemów inżynierskich i technicznych w zakresie elektrotechniki oraz kierunków pokrewnych.

W przedstawionym zestawie sylabusów znaleźć można liczną grupę o bardzo ubogich przedmiotowych efektach uczenia się. Większość z nich ogranicza się do jednego efektu uczenia się z zakresu wiedzy oraz jednego z zakresu umiejętności, bez żadnego efektu uczenia się z zakresu kompetencji społecznych (*electromagnetic compatibility, elektromobilność, elektryczne systemy transportowe, introduction to control engineering, kompatybilność elektromagnetyczna, maszyny elektryczne, thermography in technical diagnostics* i inne). Bardzo duża liczba sylabusów, nawet zawierających większą liczbę efektów uczenia się z zakresu wiedzy oraz umiejętności, nie zawiera żadnych efektów uczenia się z zakresu kompetencji społecznych (*metrologia, microprocessor programming and computer architecture, narzędzia CAD w instalacjach elektrycznych, sprawdzanie sieci i instalacji elektrycznych, urządzenia i instalacje niskiego napięcia* i inne). Analiza wskazanych sylabusów wykazała, że przedmiotowe efekty uczenia się są bardzo ograniczone i zawężone. Przykładowo w sylabusie do *podstaw elektroenergetyki* w zakresie kompetencji społecznych praktycznie nie jest dostrzegany wpływ elektroenergetyki na środowisko, jej oddziaływanie na gospodarkę i społeczeństwo, kwestie prawne, itp. Jedyny efekt uczenia się w zakresie kompetencji społecznych dotyczy umiejętności pracy w zespole. Wątpliwości budzą także określone w sylabusach metody weryfikacji kompetencji społecznych, za pomocą kolokwium i egzaminów. Mogą one być jedną z kilku, ale nie jedyną metodą weryfikacji tych kompetencji. Preferowanymi metodami są w tym przypadku dyskusja oraz obserwacja.

Efekty uczenia się zdefiniowane dla programu studiów na kierunku elektrotechnika I i II stopnia zawierają pełen zakres efektów uczenia się umożliwiających osiągnięcie kompetencji inżynierskich z zakresu wiedzy i umiejętności określonych we właściwych przepisach. Przykładowo na studiach I stopnia efekty uczenia się EL\_1A\_W03 – ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z obszaru elektrotechniki, EL\_1A\_W04 – ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami w obszarze elektrotechniki, EL\_1A\_W06 – zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w obszarze elektrotechniki, są powiązane z efektem uczenia się PS6\_WG – zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zdefiniowanym w charakterystykach drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 i 7 PRK umożliwiającym uzyskanie kompetencji inżynierskich. Analogicznie, dla studiów II stopnia, z efektem uczenia się PS7\_WG są powiązane kierunkowe efekty uczenia się: EL\_2A\_W02 – ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie syntezy obwodów elektrycznych, EL\_2A\_W03 – ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego, w tym niezbędną wiedzę do zrozumienia działania złożonych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz systemów elektrotechnicznych, EL\_2A\_W04 – ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń

wchodzących w skład sieci niskiego napięcia, systemów elektroenergetycznych oraz sieci inteligentnych jak również ich cech materiałowych i metod diagnostycznych, EL\_2A\_W05 – zna i rozumie metodykę projektowania złożonych układów energoelektronicznych, sieci elektroenergetycznych o różnym przeznaczeniu, układów zabezpieczeń oraz systemów pozyskiwania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, EL\_2A\_W06 – zna i rozumie metodykę projektowania złożonych instalacji elektrycznych i alarmowych oraz systemów oświetleniowych o różnym przeznaczeniu, EL\_2A\_W07 – ma niezbędną wiedzę dotyczącą układów automatyki stosowanych w instalacjach zintegrowanych i złożonych sieciach elektrycznych, EL\_2A\_W08 – ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektrotechniki, elektroenergetyki, energoelektroniki i - w mniejszym stopniu – elektroniki, telekomunikacji, informatyki i automatyki oraz rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, EL\_2A\_W10 – zna i rozumie metodykę projektowania elektromechanicznych systemów napędowych oraz EL\_2A\_W11 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie eksploatacji i diagnostyki sieci i urządzeń wysokonapięciowych, układów izolacyjnych, a także wiedzę dotyczącą stosowania technologii wysokonapięciowych w procesach produkcyjnych.

**Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1**

Kryterium spełnione

**Uzasadnienie**

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią Uczelni oraz polityką jakości, a także mieszczą się w dyscyplinie, do której kierunek jest przyporządkowany tj. *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*. Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w w/w dyscyplinie. Koncepcja i cele kształcenia są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności rynku pracy z sektora elektroenergetyki oraz przedsiębiorstw i instytucji zatrudniających specjalistów w zakresie zarządzania energią elektryczną. Zostały one określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi (studenci, pracownicy) oraz zewnętrznymi (Rada Przemysłowo-Programowa).

Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim, są także zgodne z właściwymi poziomami Polskiej Ramy Kwalifikacji. Efekty uczenia się są zgodne z aktualnym stanem wiedzy w w/w dyscyplinie, jak również z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w ramach tej dyscypliny. Uwzględniają kompetencje badawcze, komunikowanie się w języku obcym, a także kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej i funkcjonowaniu na współczesnym rynku pracy. Kierunkowe efekty uczenia się, obejmują pełny zakres efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Określone dla ocenianego kierunku, w szczególności na poziomie poszczególnych zajęć, efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji (z zastrzeżeniem zgłoszonym w treści raportu odnośnie do przedmiotowych efektów uczenia się z zakresu

kompetencji społecznych oraz opisanych w sylabusach metod ich weryfikacji). W przypadku wybranych sylabusów zestaw przedmiotowych efektów uczenia się jest zbyt ubogi.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

### **Rekomendacje**

- a. Rekomenduje się dokonanie korekty sylabusów dla studiów I i II stopnia poprzez zwiększenie liczby przedmiotowych efektów uczenia się w zakresie wiedzy oraz umiejętności oraz wprowadzenie efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych (w sylabusach, w których tych efektów brak);
- b. Uzupełnienie lub wprowadzenie właściwych metod weryfikacji założonych efektów uczenia się, zwłaszcza efektów w zakresie kompetencji społecznych;
- c. Wprowadzenie jednego zbiorczego zestawu wymagań i kryteriów dla zaliczenia i uzyskania konkretnej oceny z danej formy zajęć, tj. wykładu, ćwiczeń, laboratorium, itp., w miejsce wymagań określonych dla poszczególnych przedmiotowych efektów uczenia się.

### **Zalecenia**

Brak

### **Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się**

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

Kluczowe treści programowe na kierunku elektrotechnika realizowanym na ZUT w Szczecinie zależne są od stopnia studiów. Kształcenie na studiach stacjonarnych oraz niestacjonarnych pierwszego stopnia ukierunkowane jest na zdobycie przez absolwenta kluczowych umiejętności inżynierskich, w szczególności o charakterze praktycznym. Natomiast w trakcie studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych drugiego stopnia kształcenie studenta nakierowane jest na pogłębienie wiedzy i umiejętności o charakterze teoretycznym, przy czym w dalszym ciągu znaczny nacisk kładziony jest na aspekt praktyczny. Na obu stopniach studiów, w zależności do etapu zaawansowania studiów, adekwatnie rozszerzana jest u studenta wiedza oraz umiejętność jej praktycznego zastosowania w zakresie nauk podstawowych (matematyki i fizyki).

Kształcenie na studiach pierwszego stopnia jest ukierunkowane na przekazanie studentom aktualnej wiedzy z obszaru szeroko rozumianej elektrotechniki i elektroenergetyki, a także umożliwienie im zdobycia praktycznych umiejętności z zakresu projektowania, analizy i budowy obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz eksploatacji układów elektronicznych, energoelektronicznych i elektromechanicznych, urządzeń elektrycznych oraz sieci elektroenergetycznych. Osiągnięciu celów sformułowanych w sylwetce absolwenta podporządkowany jest dobór treści programowych w ujęciu ogólnym, jak również w ramach poszczególnych zajęć.

W programie studiów pierwszych dwóch semestrów dominują zajęcia ogólne, takie jak *algebra, wprowadzenie do analizy matematycznej, analiza matematyczna, fizyka, podstawy algorytmizacji i programowania, inżynierskie narzędzia komputerowe czy informatyka i programowanie obiektowe* – ich celem jest ugruntowanie i rozszerzenie wiedzy zdobytej w szkołach średnich i przygotowanie do nauki zagadnień specjalistycznych w ramach zajęć kierunkowych i specjalnościowych. Na tym etapie pojawiają się już zajęcia podstawowe związane z kierunkiem studiów – należą do nich m.in. *podstawy elektrotechniki, elektrotechnika teoretyczna i techniki symulacji, materiałoznawstwo elektrotechniczne i urządzenia, i instalacje niskiego napięcia*. Na kolejnych trzech semestrach w programie studiów znajdują się zajęcia kierunkowe określające profil kształcenia. Biorąc pod uwagę wymiar godzinowy i liczbę punktów ECTS przypisaną do kluczowych zajęć (poza wspomnianymi już *podstawami elektrotechniki, elektrotechniką teoretyczną i technikami symulacji, materiałoznawstwem elektrotechnicznym i urządzeniami, i instalacjami niskiego napięcia*) należy zaliczyć: *podstawy elektroniki, podstawy elektroenergetyki, inżynierię wysokich napięć, maszyny elektryczne, energoelektronikę, napęd elektryczny i kompatybilność elektromagnetyczną*. Na semestrze 5 i 6 dużo uwagi poświęca się szeroko pojętym zagadnieniom elektroenergetyki (kilka zajęć obejmujących w/w problematykę tj. *badania sieci i instalacji elektroenergetycznych, sprawdzanie sieci i instalacji elektrycznych, odnawialne źródła energii, generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym, elektromobilność, elektryczne systemy transportowe, analiza problemów inżynierskich w elektrotechnice wspomaganą komputerowo, zasilanie urządzeń scenicznych, pomiary termowizyjne w diagnostyce technicznej, wysokonapięciowe układy izolacyjne i inne*).

Treści programowe poszczególnych zajęć są bezpośrednio powiązane z kierunkowymi efektami uczenia się, zarówno tymi, które odnoszą się do kompetencji inżynierskich, przewidujących nabycie umiejętności projektowania i analizy układów elektrycznych oraz rozwijanie umiejętności badawczych, jak również efektów odnoszących się do kompetencji językowych i społecznych. Przykładowo w sylabusie do przedmiotu **energoelektronika** określono treści programowe obejmujące następujące zagadnienia: prostowniki - wyznaczenie wartości średniej, skutecznej i RMS napięcia wyprostowanego, tętnień napięcia dla zadanej pojemności, tranzystory mocy: obliczenia termiczne - straty na przewodzenie i przełączanie, temperatura złącza, radiatory, przetwornica obniżająca napięcie - projekt (elementy półprzewodnikowe), przetwornica obniżająca napięcie - elementy pasywne i magnetyczne, elementy magnetyczne - transformator podwyższonej częstotliwości, badanie prostownika - obciążenie rezystancyjne, pojemnościowe, pasywne PFC, badanie tranzystorów MOSFET i diody SiC (pomiar parametrów w stanie załączenia, blokowania i zaworowym, pomiar wpływu zmian rezystancji i napięcia obwodu bramki na właściwości tranzystora w stanach statycznych, badanie wpływu temperatury na właściwości przyrzędu), badania przetwornicy DC/DC: przetwornica obniżająca, badanie przekształtnika DC-DC: przetwornica podwyższająca, badanie przekształtnika separowanego DC-DC: przetwornica flyback, badanie przekształtnika separowanego: przetwornica push-pull, badanie falownika: model symulacyjny w PLECS, badanie falownika: modulator PWM (symulacyjnie w PLECS), badania symulacyjne topologii przetwornicy zadanej przez prowadzącego, miejsce i rola energoelektroniki w nowoczesnym przemyśle i gospodarce, rodzaje przekształtników, współczesne półprzewodnikowe elementy mocy budowa, zasada działania podstawowe parametry, właściwości i parametry termiczne półprzewodnikowych elementów mocy, wyznaczenie strat mocy dobór układów chłodzenia, struktura i budowa przekształtnika energoelektronicznego, separowane układy wyzwiania tyrystorów i sterowania tranzystorami mocy, przekształtnik AC-DC, prostowniki niesterowane i sterowane jedno i wielofazowe o komutacji sieciowej, przekształtnik DC-DC (przerwyacz okresowy) obniżający (buck), podwyższający (boost), podstawy metod kształtowania

napięć i prądów wyjściowych falownika (PWM, eliminacji harmonicznych, wektorowa, śledzenia fali zadanej), współczesne narzędzia analizy i wspomaganie projektowania przekształtników energoelektronicznych (CAD). Do tak szczegółowo scharakteryzowanych treści kształcenia zdefiniowano jedynie trzy efekty przedmiotowe: EL\_1A\_C14\_W02 - student ma podstawową wiedzę o półprzewodnikowych elementach mocy i ich sposobach sterowania, zna podstawowe topologie przekształtników DC-DC, AC-DC, DC-AC, AC-AC oraz potrafi wyjaśnić ich zasadę działania, EL\_1A\_C14\_U01 - student potrafi dokonać wyboru i wykonać podstawowe obliczenia półprzewodnikowego elementu mocy dla prostego przekształtnika realizującego przekształcanie energii typu AC-DC, DC-DC, DC-AC, AC-AC oraz EL\_1A\_C14\_K01 - student w sposób pasywny i w minimalnym stopniu wykonuje zadania wynikające z podziału pracy w zespole. Są one prawidłowo powiązane z kierunkowymi efektami kształcenia: EL\_1A\_W03 - ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z obszaru elektrotechniki, EL\_1A\_W04 - ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami w obszarze elektrotechniki, EL\_1A\_U06 - potrafi pozyskiwać, przesyłać, przetwarzać dane, podsumowywać wyniki eksperymentów empirycznych, dokonywać interpretacji uzyskanych wyników i formułować wynikające z nich wnioski, EL\_1A\_U08 - potrafi rozwiązywać zadania i problemy występujące w obszarze elektrotechniki z wykorzystaniem metod i narzędzi inżynierskich w szczególności stosując techniki analityczne lub symulacyjne, EL\_1A\_K01 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz ma świadomość jej znaczenia w procesie rozwiązywania szeregu problemów inżynierskich i technicznych w zakresie elektrotechniki oraz kierunków pokrewnych oraz EL\_1A\_K03 - jest gotów do podjęcia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za pełnione role zawodowe.

Zdobycie kompetencji w zakresie projektowania jest możliwe dzięki kilku zajęciom, których formy prowadzenia zajęć obejmują ćwiczenia projektowe (m.in.: *sieci elektroenergetyczne i zabezpieczenia, elektromagnetyzm, odnawialne źródła energii, generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym*), ale także zajęcia typowo projektowe, jak chociażby *praca dyplomowa inżynierska*.

Na studiach pierwszego stopnia nie ma możliwości wyboru specjalności. Na semestrze 6 i 7 studenci mają możliwość kształtowania szczegółowego profilu swoich studiów poprzez wybór zajęć z grupy obieralnych, zachowując jednak związek z kluczowymi obszarami przypisanymi do kierunku. Kluczowe zajęcia to: *sieci elektroenergetyczne i zabezpieczenia, energoelektronika, maszyny elektryczne, napęd elektryczny czy wybrane zagadnienia elektromagnetycznych badań nieniszczących*.

W odniesieniu do studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych drugiego stopnia, po pierwszym semestrze następuje wybór specjalności. Jak wskazano w analizie kryterium 1 na kierunku elektrotechnika oferowane są dwie specjalności: *systemy elektroenergetyczne* oraz *urządzenia i instalacje elektryczne*. Na drugim stopniu studiów nacisk jest kładziony na przekazywanie pogłębionej wiedzy szczegółowej i dobre przygotowanie absolwentów w szczególności do pracy w przedsiębiorstwach uczestniczących w realizacji zachodzącej w kraju transformacji technologicznej i energetycznej (Przemysł 4.0). W tym kontekście do kluczowych treści kształcenia należy zaliczyć te, które są przekazywane m.in. na zajęciach: *badania nieniszczące metodami elektromagnetycznymi, analiza i projektowanie obwodów elektrycznych, instalacje zintegrowane, urządzenia elektroenergetyczne niskiego napięcia, modelowanie i pomiary pól elektromagnetycznych, inteligentne algorytmy analizy w elektrotechnice, zastosowania fotoniki w elektrotechnice, wysokonapięciowe urządzenia elektroenergetyczne, eksploatacja i diagnostyka wysokonapięciowa, mobilne systemy*

*diagnostyczne urządzeń wysokonapięciowych, czy projektowanie układów kompatybilnych elektromagnetycznie.* Poza w/w zajęciami kierunkowymi istotne znaczenie mają zajęcia specjalnościowe. Jako przykłady można tu wymienić:

- *specjalność systemy elektroenergetyczne: zaawansowane techniki projektowania elementów systemów elektroenergetycznych, systemy elektroenergetyczne wysokiego napięcia, energoelektronika w elektroenergetyce,*
- *specjalność urządzenia i instalacje elektryczne: zaawansowane techniki projektowania instalacji elektrycznych, systemy elektroenergetyczne niskiego napięcia, narzędzia programistyczne do integracji sprzętowej.*

Treści programowe na kierunku elektrotechnika na studiach I i II stopnia obejmują zagadnienia związane z układami elektronicznymi i energoelektronicznymi, napędami elektrycznymi w energetyce i motoryzacji, materiałami stosowanymi w elektroenergetyce, zjawiskami zachodzącymi w układach wysokiego napięcia, polami elektromagnetycznymi, elektroenergetyką, przetwarzaniem i użytkowaniem energii elektrycznej oraz odnawialnymi źródłami energii. W przypadku studiów II stopnia obejmują pogłębioną wiedzę z zakresu budowy urządzeń elektrycznych, badań nieniszczących, napędów elektrycznych, odnawialnych źródeł energii oraz przetwarzania energii elektrycznej. Treści kształcenia pozwalają nabyć umiejętności stosowania właściwych narzędzi elektrycznych, elektronicznych i informatycznych.

Program studiów drugiego stopnia jest ściśle związany z prowadzoną na WE ZUT działalnością naukową. Można wskazać następujące, powiązane z profilem kształcenia obszary badań naukowych: badania nieniszczące metodami elektromagnetycznymi, eksploatacja i diagnostyka wysokonapięciowa, modelowanie i pomiary pól elektromagnetycznych, projektowanie elektromechanicznych przetworników energii, projektowanie elektrycznych systemów napędowych, kompatybilność elektromagnetyczna, zaawansowane techniki projektowania elementów systemów elektroenergetycznych. W wyniku prowadzonych badań naukowych, dokonano także modyfikacji treści programowych zajęć: *maszyny elektryczne, napęd elektryczny, elektromobilność, elektryczne systemy transportowe, projektowanie elektrycznych systemów napędowych oraz obliczenia polowe maszyn i urządzeń elektrycznych.* Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się.

Studia stacjonarne pierwszego stopnia prowadzone są w trakcie 7 semestrów, ich ukończenie wymaga zaliczenia zajęć, których wymiar ECTS wynosi 210, liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego wynosi 2650. Zajęcia z udziałem nauczyciela mają wymiar 107,1 punktów ECTS (51% wszystkich punktów ECTS), co spełnia wymóg min. 50% ogólnej liczby ECTS. Także na poziomie poszczególnych zajęć liczba punktów ECTS w odniesieniu do wymaganego nakładu czasu pracy studenta jest poprawnie szacowana (z uwzględnieniem formy zajęć – wykład, ćwiczenia, laboratorium, projekt). Studia niestacjonarne prowadzone są w trakcie 8 semestrów, do ich ukończenia wymagane jest uzyskanie 210 ECTS. Liczba godzin zajęć wynosi 1590, a 67 punktów ECTS uzyskuje się w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego. Liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych jest wystarczająca do osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się.

Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć i grup zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się.

Studia stacjonarne drugiego stopnia są realizowane w ciągu 3 semestrów. Ich ukończenie wymaga uzyskania 90 ECTS. Łączna liczba godzin zajęć wynosi 1125 (z udziałem nauczyciela akademickiego). 46,5 ECTS (52%) uzyskuje się za zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego. Studia niestacjonarne prowadzone są w trakcie 3 semestrów, do ich ukończenia należy uzyskać 90 ECTS. Liczba godzin zajęć wynosi 675, a 27,4 ECTS uzyskuje się w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego. Parametry liczbowe programów studiów drugiego stopnia są poprawnie oszacowane, także na poziomie zajęć. Wymiar godzinowy zajęć pozwala na osiągnięcie efektów uczenia się. Także w tym przypadku, liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć i grup zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się.

Poszczególne zajęcia są poprawnie przypisane do poszczególnych semestrów, tworząc konsekwentne ścieżki budowania coraz bardziej zaawansowanej wiedzy i umiejętności. Sekwencja zajęć lub grup zajęć, a także dobór form zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Dla przykładu, efekt uczenia się EL\_1A\_U04 – Potrafi identyfikować związki i zależności w procesach zachodzących w systemach rzeczywistych i na tej podstawie tworzyć modele komputerowe i przeprowadzać ich symulacje, w szczególności dotyczące zagadnień elektrotechniki – jest realizowany w ramach sekwencji zajęć obowiązkowych rozpoczynającej się od zajęć *elektrotechnika teoretyczna i techniki symulacji, podstawy automatyki, maszyny elektryczne, sieci elektroenergetyczne i zabezpieczenia, elektromagnetyzm, napęd elektryczny*, obejmujących treści związane z obwodami elektrycznymi prądu stałego i przemiennego, polami elektromagnetycznymi, metodami projektowania układów elektrycznych z uwzględnieniem praw fizyki, nieliniowymi obwodami i urządzeniami, a także projektowaniem i eksploatacją urządzeń elektrycznych, a następnie mogą być kontynuowane na zajęciach obieralnych np. *introduction to control engineering, elektryczne systemy transportowe czy nowoczesne sieci i instalacje elektroenergetyczne*, związanych z procesami konwersji i magazynowania energii, zastosowaniem sterowników i układów mikroprocesorowych w energoelektronice, napędzie elektrycznym oraz układach elektrycznych, a także z funkcjonowaniem sieci elektroenergetycznych i ich sterowaniem i zarządzaniem.

Na ocenianym kierunku na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia udział zajęć wykładowych w stosunku wszystkich zajęć w programie studiów wynosi powyżej 40%. Inne formy zajęć stanowią: ćwiczenia audytoryjne ok. 10%, laboratoria ok. 33%, ćwiczenia projektowe ok 7%. Na studiach niestacjonarnych udział wykładów jest zbliżony i wynosi około 42%. Udziały pozostałych form zajęć praktycznych są podobne: ćwiczenia ok. 10%, laboratoria 33% i zajęcia projektowe 7%. Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia, niezależnie od wybranej specjalności, wykłady stanowią ok. 44%, ćwiczenia ok. 2%, laboratoria ok. 25% i zajęcia projektowe ok 24% wszystkich zajęć. Dokładnie taka sama sytuacja ma miejsce na studiach niestacjonarnych drugiego stopnia. Niezależnie od wybranej specjalności wykłady stanowią ok. 44%, ćwiczenia ok. 2%, laboratoria ok. 25% i zajęcia projektowe ok. 24% wszystkich zajęć. Dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Spełnione są wymagania dotyczące oferty zajęć do wyboru, zapewniających odpowiedni poziom elastyczności studiów. W programie studiów pierwszego stopnia (stacjonarnych i niestacjonarnych) 78 ECTS (37%) jest przypisanych do zajęć do wyboru. Na studiach drugiego stopnia zajęcia do wyboru

obejmują 43 ECTS (48%), zarówno na studiach stacjonarnych, jak i niestacjonarnych. Na studiach pierwszego stopnia zajęcia obieralne (specjalistyczne) pojawiają się w programie studiów na semestrach od 3 do 7. Elastyczność studiów wynika z wyboru zajęć obieralnych (studia pierwszego stopnia) lub specjalności i zajęć obieralnych (studia drugiego stopnia), wyboru tematyki pracy dyplomowej inżynierskiej (studia pierwszego stopnia) oraz wyboru tematu pracy dyplomowej magisterskiej (studia drugiego stopnia).

W opisywanym zakresie wątpliwości budzi zaliczenie do zajęć obieralnych *praktyk zawodowych oraz pracy dyplomowej inżynierskiej oraz magisterskiej*. Zajęć tych nie można traktować jako obieralne, skoro są to formy obowiązkowe w programie studiów. Sugeruje się wprowadzenie do programu studiów dodatkowych godzin zajęć obieralnych, aby wymagany udział 30% punktów ECTS wynikających z realizacji zajęć wybranych przez studenta, mógł być uzyskany z pominięciem wyżej wskazanych zajęć. Obecnie spełnienie tego wymogu może budzić poważne wątpliwości.

Zajęcia, których treści programowe są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie, do której przypisany jest kierunek elektrotechnika, obejmują 108 ECTS na studiach pierwszego stopnia (na obu formach kształcenia) oraz 63 ECTS na studiach drugiego stopnia (na obu formach kształcenia, na wszystkich specjalnościach). Do zajęć bardzo silnie powiązanych z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową zaliczyć można między innymi na studiach I stopnia: *materiałoznawstwo elektrotechniczne, metrologia, podstawy techniki oświetleniowej, inżynieria wysokich napięć, elektromagnetyzm, badania sieci i instalacji elektroenergetycznych, maszyny elektryczne, energoelektronika, odnawialne źródła energii, elektromobilność, elektryczne systemy transportowe oraz eksploatacja i diagnostyka techniczna*; na studiach II stopnia: *badania nieniszczące metodami elektromagnetycznymi, modelowanie i pomiary pól elektromagnetycznych, zastosowania fotoniki w elektrotechnice, wysokonapięciowe urządzenia elektroenergetyczne, eksploatacja i diagnostyka wysokonapięciowa, projektowanie elektrycznych systemów napędowych, projektowanie elektromechanicznych przetworników energii, mobilne systemy diagnostyczne urządzeń wysokonapięciowych, projektowanie układów kompatybilnych elektromagnetycznie oraz zaawansowane techniki projektowania elementów systemów elektroenergetycznych*.

Studenci studiów pierwszego stopnia uczestniczą w kursach języka obcego angielskiego lub niemieckiego. Wymiar godzinowy kursu językowego wynosi 150 godzin (na studiach niestacjonarnych 100 godzin), z wymiarem 9 ECTS.

W języku angielskim prowadzone są zajęcia obieralne *Fundamentals of Engineering Electromagnetics, Introduction to Control Engineering, Electromagnetic compatibility, Power Systems with Renewable Energy Sources, Analysis of engineering problems in electrical engineering using computer simulations* oraz *Thermography in technical diagnostics*, co daje studentom dodatkową możliwość poznania specjalistycznego słownictwa. Program studiów drugiego stopnia przewiduje lektorat języka niemieckiego lub angielskiego w wymiarze 30 godzin na studiach stacjonarnych i 20 godzin na niestacjonarnych (3 ECTS).

Program studiów obejmuje moduły zajęć z dziedziny *nauk humanistycznych i społecznych* – z wymiarem 5 ECTS zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia. W programach studiów poza kwestiami ekonomicznymi, prawnymi i etycznymi uwzględniono także BHP i *podstawy ergonomii, ochronę przeciwporażeniową, a także filozofię, socjologię oraz społeczne aspekty sztucznej inteligencji i społeczne aspekty globalizacji*. Na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia zaplanowano zajęcia z *wychowania fizycznego* w wymiarze 60 godzin, którym odpowiada 0 punktów ECTS.

Na kierunku elektrotechnika zastosowano różnorodne metody kształcenia, które są dostosowane do specyfiki zajęć i oczekiwanych efektów uczenia się. Do podstawowych należą: wykłady, ćwiczenia audytoryjne, laboratoria, projekty zespołowe oraz seminaria. Każda z tych metod jest zaprojektowana w taki sposób, aby rozwijać nie tylko wiedzę teoretyczną, ale także umiejętności praktyczne i kompetencje społeczne studentów. W przypadku wykładów uzyskuje się to przez zastosowanie formy interaktywnej oraz wykorzystanie nowoczesnych technik prezentacyjnych wspomaganych przez symulacje komputerowe.

Podczas zajęć laboratoryjnych, projektowych i ćwiczeniowych powszechnie stosuje się metody oparte na działaniu praktycznym, zachęcające studentów do rozwijania kompetencji i umiejętności praktycznych oraz mobilizujące do samodzielnej pracy. Jako najczęściej wykorzystywane można wymienić metody problemowe (w tym dyskusję) oraz metody praktyczne (zajęcia laboratoryjne i projektowe, praktyki zawodowe), w ramach, których studenci muszą samodzielnie zaplanować przebieg ćwiczenia lub eksperymentu, zaprojektować i wykonać układ elektryczny, zaprojektować oraz wykonać aplikację komputerową, samodzielnie dobrać metodę oraz narzędzia, dokonać interpretacji otrzymanych wyników, itp.

Zajęcia laboratoryjne komputerowe są integralnym elementem kształcenia na pierwszym, jak i drugim stopniu studiów. Studenci korzystają z oprogramowania inżynierskiego, takiego jak AutoCad, Corel, PTC Prime, Mathematica, Matlab, OriginPro, Statistica, licencje Microsoft czy programów do symulacji obwodów elektrycznych (np. ANSYS), które pozwalają na modelowanie, symulację i analizę układów elektrycznych. Te zajęcia umożliwiają studentom zastosowanie teoretycznej wiedzy w praktyce, poprzez symulację i analizę działania układów elektrycznych przed ich fizycznym wdrożeniem. Zajęcia laboratoryjne fizyczne obejmują eksperymentalne badania i pomiary na rzeczywistych układach i urządzeniach elektrycznych, takich jak silniki, transformatory czy obwody elektroniczne. Studenci pracują z rzeczywistymi narzędziami pomiarowymi ucząc się, jak przeprowadzać dokładne i powtarzalne eksperymenty. Ćwiczenia audytoryjne są skoncentrowane na rozwiązywaniu problemów teoretycznych oraz praktycznych, które pomagają studentom zrozumieć i zastosować podstawowe zasady elektrotechniki. Zajęcia te często obejmują zadania matematyczne, analizy obwodów oraz projekty z obszaru elektrotechniki. Zajęcia projektowe na pierwszym stopniu studiów pozwalają na rozwijanie umiejętności pracy grupowej. Zajęcia projektowe na studiach drugiego stopnia przygotowują studentów do prowadzenia prac naukowo-badawczych związanych ze specjalnościami realizowanymi na kierunku elektrotechnika.

W trakcie zajęć seminaryjnych (*seminarium dyplomowe*) studenci prezentują kolejne etapy realizacji pracy dyplomowej, osiągając w ten sposób efekt uczenia się w zakresie umiejętności zaplanowania działań koniecznych do napisania pracy dyplomowej, w tym wyszukiwania niezbędnych informacji, oraz umiejętności zrealizowania tych działań, a także umiejętności przygotowania prezentacji multimedialnej na temat swojej pracy dyplomowej i z zakresu kompetencji społecznych w aspekcie odpowiedzialności za realizację podjętych zobowiązań, samodzielnego zdobywania wiedzy oraz przekazywania tej wiedzy innym osobom.

Zajęcia praktyczne w semestrach początkowych mają głównie formę ćwiczeń audytoryjnych oraz laboratoriów. Natomiast na późniejszych semestrach często realizowane są w formie projektów. Do formy zajęć oraz zasobów sal dostosowana jest liczebność grup studenckich (zarządzenie Rektora ZUT Z.ZUT.054.2019). Studenci pracują w grupach o dostosowanej liczebności (część zajęć prowadzona jest między innymi w grupach o zmniejszonej liczebności z uwagi na wymogi BHP).

W trakcie zajęć wykorzystywana jest metoda blended-learningu, bazująca na materiałach przygotowanych między innymi przez nauczycieli w ramach projektu ZUT 4.0 oraz w czasie pandemii, kiedy to zajęcia były prowadzone w formie zdalnej. Zajęcia wykładowe realizowane są zarówno w formie tradycyjnej, jak i z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, przy wykorzystaniu autorskich materiałów nauczycieli. Niektóre zajęcia praktyczne prowadzone są z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych.

W odniesieniu do zajęć praktycznych nieustannie jest wzbogacana i modernizowana baza sprzętowa i lokalowa. Nadmienić należy, iż na ZUT budowę zaplecza dydaktycznego realizuje się w myśl zasady, że pracownie i laboratoria przeznaczone zajęciom na niższych semestrach wyposażane są w miarę możliwości w odpowiednio dużą liczbę takich samych stanowisk, na których studenci pracują pojedynczo lub w jak najmniej licznych grupach, natomiast pracownie i laboratoria powiązane z kształceniem na wyższych semestrach wyposażane są w różne stanowiska, na których z uwagi na szeroki zakres realizowanych prac konieczna jest współpraca studentów w celu osiągnięcia wszystkich postawionych przed nimi celów i efektów. Szczególnie zasoby sprzętowe używane w zajęciach na wyższych semestrach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego stopnia oraz w całym toku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych drugiego stopnia umożliwiają realizację zadań będących wstępem do prac badawczych (naukowych). Takie zaangażowanie daje pozytywne rezultaty w postaci zachęty do kontynuowania studiów absolwentom studiów pierwszego stopnia, a dla absolwentów studiów drugiego stopnia może być przyczynkiem do kontynuowania prac badawczo-rozwojowych w ramach szkoły doktorskiej.

Kształcenie na kierunku elektrotechnika (od zakończenia pandemii) odbywa się w trybie zajęć stacjonarnych. Wszystkie zajęcia mają formę kontaktową. Niemniej jednak w ZUT obowiązują przepisy pozwalające na realizację zajęć w formie zdalnej. Z uwagi na charakter studiów, między innymi na wyraźną prośbę studentów, nawet w czasie obowiązywania pandemii, kiedy tylko sytuacja pandemiczna na to pozwalała, zajęcia były prowadzone w formie bezpośredniego kontaktu z nauczycielami akademickimi. Na potrzeby zajęć realizowanych w okresie pandemicznego lockdown'u oraz w ramach prowadzonego w ZUT projektu ZUT 4.0 przygotowano materiały do nauki zdalnej i są one obecnie używane jako materiały pomocnicze w zajęciach stacjonarnych. W formie elektronicznej są obecnie udostępniane studentom między innymi sylabusy, konspekty do zajęć czy prezentacje. W tym celu wykorzystywane są takie platformy i narzędzia jak MS Office, w tym głównie Teams, Forms i SherePoint, Moodle i e-Dziekanat. Studenci posiadają dostęp do elektronicznych zasobów biblioteki głównej (BG) ZUT. Wymienione narzędzia są używane jako uzupełniające w tradycyjnych metodach kształcenia.

Metody kształcenia są różnorodne, specyficzne i zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się. Stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Umożliwiają także przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscypliny, do której kierunek jest przyporządkowany, oraz uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2 dla studiów I stopnia oraz B2+ dla studiów II stopnia. W nauczaniu i uczeniu się stosowane są właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne i rozwiązania techniczne, które umożliwiają także dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, pozwalając na indywidualizację ścieżek kształcenia oraz realizację programów studiów przez studentów z niepełnosprawnością.

Studenci, wyróżniający się bardzo dobrymi wynikami w nauce, realizujący semestr czwarty lub wyższy, legitymujący się średnią ocen ze studiów minimum 4,5, za zgodą dziekana, mają możliwość studiowania według Indywidualnego Programu Studiów (dalej: IPS). Dziekan może także wyrazić zgodę na zaliczanie zajęć przypisanych programowo do wyższego roku studiów, innego kierunku studiów czy też na udział w pracach badawczych realizowanych w Uczelni.

W uzasadnionych przypadkach, w szczególności z powodów zdrowotnych, z powodu trudnej udokumentowanej sytuacji życiowej, studiowania na kilku kierunkach, współzawodnictwa sportowego na szczeblu minimum krajowym lub realizacji programu studiów na dwóch uczelniach, dopuszcza się możliwość zastosowania Indywidualnej Organizacji Zajęć (dalej: IOZ), pozwalającej np. zmieniać terminy i zasady zaliczania poszczególnych zajęć.

Dokumentem regulującym zasady przeprowadzenia praktyk zawodowych jest zarządzenie nr 114 rektora z dnia 30 września 2022 r. w sprawie zasad realizacji praktyk zawodowych studentów Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (Z.ZUT.114.2022). Praktyki zawodowe odbywają się na pierwszym oraz drugim stopniu studiów. Wymiar praktyk jest zgodny z wymaganiami tj. 6 punktów ECTS i 160 godzin na pierwszym stopniu studiów, 4 punkty ECTS i 120 godzin na drugim stopniu studiów. Praktyki są obowiązkowe dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Praktyka zawodowa powinna być zrealizowana najpóźniej do końca semestru poprzedzającego semestr dyplomowy. Dobór miejsc odbywania praktyk jest weryfikowany przez opiekuna praktyk. Polega to na sprawdzeniu stron internetowych, numerów KRS czy REGON, a także rozmów telefonicznych z pracownikami firmy, które przyjmują praktykantów. Pomocy w znalezieniu miejsc odbywania praktyk udziela Akademickie Biuro Karier.

Studenci mają możliwość wyboru praktykodawcy podczas targów pracy, których ostatnia edycja miała miejsce 21 listopada 2024 r. Mogą również samodzielnie wskazać miejsce odbywania praktyk i zgłosić je opiekunowi praktyk, który w opisany powyżej sposób weryfikuje daną firmę.

Efekty uczenia się dla praktyk zawodowych zostały określone w sylabusie. Uczelnia udostępniła dzienniczki praktyk, na podstawie których można zweryfikować osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Dzienniczki praktyk umożliwiają także ustalenie przebiegu praktyk, w tym merytorycznego zakresu zadań, opinii o studencie oraz zobowiązań zarówno zakładu pracy, jak i Uczelni. Dzienniczek praktyk to dokument, na podstawie którego opiekun praktyk ocenia zdobycie założonych efektów uczenia się.

Sytuacja ta dotyczy także studentów, którym praktyki zaliczono na podstawie zatrudnienia. W przypadku umowy o pracę niezbędne jest przedstawienie przez studenta zakresu swoich obowiązków oraz umowy, podpisanej przez upoważnionego przedstawiciela instytucji, co potwierdza wykonywanie obowiązków w terminie objętym praktyką i osiągnięcie efektów uczenia się przewidzianych w dokumentacji Uczelni.

Studenci mogą realizować praktyki zawodowe w ramach własnych działalności gospodarczych. W takim przypadku weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dokonuje się również na podstawie wskazanych wyżej elementów (w tym dodatkowo rodzaj wpisu w CEIDG).

Jednym z podstawowych kryteriów przy doborze miejsc praktyk są preferencje studentów. Uczelnia nie hospituje bezpośrednio wszystkich miejsc odbywania praktyk - są to przeważnie rozmowy

bezpośrednie i telefoniczne. Nie zostały jednak sformułowane podstawowe (minimalne) kryteria jakościowe dotyczące danego miejsca praktyk - każde miejsce weryfikowane jest osobno.

Podstawą do zaliczenia praktyki może być udział w obozie naukowym lub w pracach badawczych prowadzonych w Uczelni.

Opiekę merytoryczną nad realizacją i zaliczeniem praktyk sprawuje pełnomocnik dziekana do spraw praktyk studenckich. Opiekun dokonuje weryfikacji opinii o studencie wystawianej przez zakład pracy. W ramach dokumentu oceniane jest między innymi: punktualność i dyscyplina, zaangażowanie w pracy, planowanie i organizacja pracy, komunikowanie się i praca w zespole, wykonywanie poleceń służbowych, rozwiązywanie problemów, radzenie sobie w trudnych sytuacjach. Wszystkie aktywności są oceniane, co składa się na ocenę ogólną z odbycia praktyk. W opinii wskazuje się na osiągnięte przez studenta efekty uczenia się. Kompetencje i doświadczenie pełnomocnika dziekana ds. praktyk umożliwiają prawidłową realizację praktyk zawodowych. W przypadku zakładowych opiekunów praktyk nie sformułowano żadnych konkretnych oczekiwań. Jedynie w umowie o współpracy zawarto zapis, zgodnie z którym podmiot przyjmujący studentów na praktyki ma określone zadania do wykonania. Zaliczenia praktyk, na podstawie wszystkich dostępnych informacji, w tym dzienniczka praktyk i opinii, dokonuje pełnomocnik dziekana ds. praktyk studenckich.

W czasie pandemii studenci nie mieli możliwości odbycia praktyki w formie zdalnej.

Po zakończeniu praktyki zawodowej studenci wypełniają ankietę dotyczącą jej przebiegu. Jest ona wyznacznikiem poziomu praktyk zawodowych, jaki oferuje dana instytucja/forma i zarazem sygnałem dla Uczelni, w jaki sposób firmy podchodzą do praktykantów i czy należy kontynuować z nimi współpracę w przyszłości.

Przedstawiona przez Uczelnię dokumentacja praktyk zawodowych oraz informacje o podmiotach, w których studenci realizowali praktyki zawodowe wskazują, że infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk były zgodne z potrzebami procesu nauczania, umożliwiały osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk. Studenci mieli możliwość korzystać z infrastruktury i wyposażenia miejsc odbywania praktyk w stopniu i zakresie, który umożliwiałby osiągnięcie efektów uczenia się.

Organizacja praktyk i nadzór nad ich realizacją odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte zasady. Są one publicznie dostępne na stronie internetowej Uczelni (wskazane wyżej zarządzenie i Wydziałowa Księga Praktyk).

W ramach ocenianego kierunku są w sposób systemowy gromadzone i analizowane dane, które mogą służyć ewaluacji jakości kształcenia w odniesieniu do praktyk zawodowych. Najlepszym tego przykładem są coroczne sprawozdania z realizacji praktyki zawodowej w danym roku akademickim. Formalizacja ewaluacji, w przypadku praktyk zawodowych na ocenianym kierunku, jest duża, a prowadzone działania są skuteczne.

Rok akademicki podzielony jest na dwa semestry, każdy po 15 tygodni zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich. Semestr zimowy 2024/2025 trwał od 1 października 2024 r. do 28 lutego 2025 r., wliczając w to przerwę świąteczną z wakacjami zimowymi, zimową sesję egzaminacyjną oraz dni dodatkowo wolne od zajęć. Semestr letni zaczął się 1 marca 2025 i będzie trwać do 30 września 2025 r. W tym okresie przewidziano 15 tygodni zajęć, wakacje wiosenne, letnią sesję egzaminacyjną, sesję poprawkową, wakacje letnie oraz dodatkowe dni wolne od zajęć (zarządzenie nr 34 Rektora ZUT z dnia 23 kwietnia 2024 oraz zarządzenie nr 53 Rektora ZUT z dnia 29 sierpnia 2024 r.).

Harmonogramy zajęć ustalane są i ogłaszane zwyczajowo co najmniej 2 tygodnie, ale nie później niż 3 dni robocze przed rozpoczęciem semestru na stronie internetowej Wydziału. Zawierają one szczegółowe informacje dotyczące godzin i miejsca odbywania zajęć, jak również terminów, w których odbywają się zajęcia. Poszczególne zajęcia są rozplanowywane na cały okres semestru, nie zawsze w sposób regularny. Zajęcia na studiach stacjonarnych trwają od poniedziałku do piątku. Rozpoczynają się o godzinie 8:15 i na ogół kończą się do godziny 18:00. Liczba godzin zajęć w tygodniu nie przekracza zazwyczaj 30. Zajęcia na studiach niestacjonarnych realizowane są w soboty i niedziele. Rozpoczynają się w sobotę o godzinie 8:15 i na ogół kończą się w niedzielę do godziny 19:15 (w wyjątkowych przypadkach do 20:55). Liczba godzin zajęć w trakcie zjazdu nie przekracza zazwyczaj 27.

Harmonogram zajęć, jak również harmonogram roku akademickiego, umożliwiają studentom udział we wszystkich zajęciach, jak i osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się. Uznać je należy za prawidłowe. Rozplanowanie zajęć w powiązaniu z zapewnieniem właściwej realizacji procesu nauczania umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczanego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się, jest opisany szczegółowo w kartach przedmiotów i umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach. Przykładowo dla przedmiotu *podstawy algorytmizacji i programowania* przyjęto wykład w wymiarze 30 godzin oraz laboratorium w wymiarze 30 godzin. Dodatkowo zaplanowano konsultacje w wymiarze 2 godzin oraz egzamin końcowy w wymiarze 2 godzin.

### **Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2**

Kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyką badań w dyscyplinie *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, do której oceniany kierunek jest przyporządkowany, są one również ściśle związane z zakresem działalności naukowej prowadzonej na Uczelni w ramach tej dyscypliny.

Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają uzyskanie wszystkich efektów określonych zarówno dla zajęć, jak i kierunkowych efektów uczenia się. Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS, konieczne do ukończenia studiów pierwszego i drugiego stopnia (w obu przypadkach prowadzonych w formie stacjonarnej i niestacjonarnej) są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć lub grup zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Sekwencja zajęć zapewnia osiągnięcie przez studentów zakładanych kompetencji w zakresie wiedzy i umiejętności. Dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach (wykłady, zajęcia praktyczne) są

właściwe, szczególnie w kontekście nabycia kompetencji inżynierskich. Harmonogram realizacji programu studiów umożliwia wybór zajęć, zgodnie z obowiązującymi przepisami, według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia.

Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie, do której został przyporządkowany kierunek, w wymaganym wymiarze punktów ECTS. Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego nowożytnego, jak również zajęcia z dziedziny *nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych*.

Metody kształcenia są różnorodne, specyficzne i zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się. Metody kształcenia stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Umożliwiają również stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Zasady realizacji praktyk zawodowych reguluje zarządzenie nr 114 Rektora ZUT z 30 września 2022 r., określające m.in. wymiar praktyki zawodowej w wysokości 160 godzin i 6 ECTS na pierwszym stopniu studiów oraz 120 godzin i 4 ECTS na drugim stopniu studiów. Praktyki są obowiązkowe dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych i muszą zostać zakończone najpóźniej do końca semestru poprzedzającego dyplomowy. Studenci mogą wybrać praktykodawcę podczas targów pracy lub samodzielnie wskazać miejsce praktyk, poddawane weryfikacji przez opiekuna praktyk poprzez sprawdzenie KRS/REGON, stron internetowych i rozmowy telefoniczne. Akademickie Biuro Karier wspiera studentów w poszukiwaniu miejsc realizacji praktyk zawodowych. Efekty uczenia się dla praktyk są uregulowane w sylabusie, a ich osiągnięcie dokumentuje wypełniony dziennik praktyk z opinią pracodawcy, który stanowi podstawę zaliczenia praktyk przez pełnomocnika dziekana ds. praktyk. Cały proces jest nadzorowany według formalnie przyjętych zasad, dostępnych na stronie Uczelni, a jego skuteczność i jakość są monitorowane m.in. poprzez coroczne sprawozdania.

Harmonogramy zajęć umożliwiają efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

### **Rekomendacje**

1. Rekomenduje się wprowadzenie do programu studiów większej liczby zajęć obieralnych, kształtujących indywidualną ścieżkę kariery studentów oraz zapewnienie udziału liczby punktów ECTS przypisanych do tych zajęć na poziomie co najmniej 30% liczby punktów ECTS przewidzianych całym programem studiów, bez uwzględnienia w puli zajęć obieralnych *praktyk zawodowych oraz pracy dyplomowej inżynierskiej i magisterskiej*.

### **Zalecenia**

Brak

### **Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie**

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

Rekrutacja na wszystkie kierunki studiów stacjonarnych i niestacjonarnych odbywa się wyłącznie poprzez Internetową Rekrutację Kandydatów (dalej: IRK). Informacje dotyczące warunków rekrutacji na ZUT na dany rok akademicki podaje się do publicznej wiadomości na stronie internetowej Uczelni oraz Wydziału w zakładce „Dla Kandydata”. Dokumenty przyjmowane są przez Komisję rekrutacyjną powoływaną przez rektora na okres jednego roku akademickiego (zarządzenia Rektora ZUT nr Z.ZUT.39.2023 oraz Z.ZUT.27.2024). Postępowanie rekrutacyjne prowadzone jest oddzielnie na każdą formę studiów (stacjonarne lub niestacjonarne) oraz poziom studiów (pierwszego lub drugiego stopnia). Planowane limity przyjęć na studia wyższe corocznie określa uchwała Senatu ZUT. Wymagania stawiane kandydatom na kierunek elektrotechnika oraz tryb postępowania rekrutacyjnego są spójne z wytycznymi zawartymi w uchwale Senatu ZUT U.ZUT.198.2022 z dnia 27 czerwca 2022 r.

Przyjęcia na studia pierwszego stopnia odbywają się przede wszystkim w drodze rekrutacji, możliwe jest także przyjęcie w trybie potwierdzenia efektów uczenia się lub w trybie przeniesienia z innej uczelni krajowej lub zagranicznej. Rekrutacja jest przeprowadzana na podstawie wyników egzaminu maturalnego (świadectwo wydane przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną) lub dojrzałości (świadectwo wydane przez dyrektora szkoły).

Rekrutacja jest możliwa również na podstawie matury międzynarodowej IB, matury europejskiej EB oraz na podstawie świadectwa ukończenia szkoły średniej uzyskanego za granicą uprawniającego do ubiegania się o przyjęcie na studia wyższe.

Punktowe kryterium rekrutacji jest określone na podstawie ocen z egzaminów maturalnych z następujących przedmiotów: matematyki na poziomie podstawowym z wagą 0,45, matematyki na poziomie rozszerzonym z wagą 0,675, przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym z wagą 0,1, przedmiotu dodatkowego na poziomie rozszerzonym z wagą 0,15, języka polskiego na poziomie podstawowym z wagą 0,1, języka polskiego na poziomie rozszerzonym z wagą 0,15, języka obcego nowożytnego na poziomie podstawowym z wagą 0,25, języka obcego nowożytnego na poziomie rozszerzonym z wagą 0,375, języka obcego nowożytnego dla klas dwujęzycznych z wagą 0,425. Dodatkowo uwzględnia się średnią arytmetyczną wyników z egzaminów zawodowych dla kandydatów z techników z wagą 0,1.

Uwzględnienie w zasadach rekrutacji egzaminu zawodowego zwiększa szansę absolwentom szkół zawodowych (techników) na dostanie się na studia.

Kryterium rekrutacji na studia drugiego stopnia jest liczba punktów w postępowaniu rekrutacyjnym określana na podstawie oceny na dyplomie na studiach pierwszego stopnia lub jednolitych studiach magisterskich, z tym, że w pierwszej kolejności przyjmowani są kandydaci po ukończeniu tego samego kierunku studiów, w następnej – kandydaci po innych kierunkach studiów. Warunkiem koniecznym przyjęcia jest posiadanie dyplomu inżyniera, magistra inżyniera lub równoważnego.

Dla kandydatów – absolwentów tego samego kierunku studiów podstawą kwalifikacji na studia drugiego stopnia jest ocena wpisana do dyplomu ukończonych studiów (pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich). W przypadku gdy kryterium to okaże się niewystarczające, brana

jest pod uwagę średnia ocen ze studiów określona przez uczelnię wydającą dyplom. Dla kandydatów – absolwentów innych kierunków studiów, którzy osiągnęli porównywalne efekty uczenia się z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych do tych, jakie wymagane są od absolwentów tego samego kierunku studiów (na który się ubiegają) – podstawą kwalifikacji na studia drugiego stopnia są te same kryteria, jak dla kandydatów tego samego kierunku studiów. Wykaz kierunków studiów lub dziedzin, dyscyplin naukowych, których absolwenci osiągnęli porównywalne efekty uczenia się do kierunku studiów, o który się ubiegają, podaje się do publicznej wiadomości na stronach internetowych Uczelni na dwa miesiące przed rozpoczęciem rekrutacji. Dla kandydatów – absolwentów pozostałych kierunków studiów podstawą kwalifikacji są: pozytywny wynik testu kwalifikacyjnego oraz ocena wpisana do dyplomu ukończenia studiów (pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich). W przypadku gdy kryterium to okaże się niewystarczające, brana jest pod uwagę średnia ocen ze studiów określona przez uczelnię wydającą dyplom.

Szczegółowe procedury przyjęcia na studia w wyniku potwierdzania efektów uczenia się są opisane w uchwale Senatu ZUT. W przypadku gdy student ubiega się o przyjęcie na studia przez przeniesienie z innej uczelni lub uczelni zagranicznej, warunkiem przyjęcia na studia jest dostarczenie zaświadczenia o wypełnieniu wszystkich obowiązków wynikających z przepisów obowiązujących w Uczelni, którą student opuszcza. Zaświadczenie powinno zawierać również wykaz uzyskanych dotychczas przez studenta efektów uczenia się. Przyjęcia kandydatów na studia pierwszego i drugiego stopnia w trybie przeniesienia z innej uczelni (także zagranicznej) następują po przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego, którego podstawą jest weryfikacja dokumentacji dotychczasowego przebiegu studiów. Potwierdzenia osiągnięć dokonuje prodziekan ds. studenckich i kształcenia.

Uprawnienia do przyjęcia na studia pierwszego stopnia z pominięciem postępowania kwalifikacyjnego przysługują także laureatom i finalistom olimpiad stopnia centralnego oraz laureatom konkursów międzynarodowych i ogólnopolskich. Wykaz olimpiad i konkursów uznawanych przy rekrutacji na kierunek elektrotechnika znajduje się w uchwale Senatu ZUT.

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne, umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się. Są bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku elektrotechnika.

W aktualnych dokumentach i informacjach dla kandydatów nie ma szczegółowych informacji o oczekiwanych kompetencjach cyfrowych, a także wymaganiach sprzętowych związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz o możliwym wsparciu Uczelni w zapewnieniu dostępu do tego sprzętu.

Zasady uznawania efektów uczenia uzyskanych poza ZUT są szczegółowo i jednoznacznie opisane w regulaminie studiów. Podstawą uznania osiągnięć studenta jest zbieżność efektów uczenia się uzyskanych na innym kierunku studiów lub poza uczelnią macierzystą podczas realizacji zajęć odpowiadających zajęciom i efektom uczenia się przypisanym w programie studiów na kierunku, profilu i poziomie studiów, na którym student studiuje. Przeniesienie osiągnięć polega na uznaniu takiej liczby punktów ECTS, jaka jest przypisana zajęciom na WE. Potwierdzenia osiągnięć dokonuje prodziekan ds. studenckich i kształcenia.

Uznawanie osiągnięć studenta realizującego część studiów w ramach programu Erasmus+ następuje na podstawie wykazu ocen (Transcript of Records), zgodnego z porozumieniem o programie zajęć (Learning Agreement), wydanym przez uczelnię przyjmującą po zakończeniu pobytu studenta.

Przenoszenie osiągnięć odbywa się na podstawie stwierdzenia zbieżności efektów uczenia się, zgodnie z regulaminem studiów, odpowiednimi Uchwałami Senatu ZUT oraz zarządzeniem rektora w sprawie wyjazdów studentów i uczestników studiów doktoranckich w celu odbycia części kształcenia w uczelniach lub instytucjach zagranicznych.

Zasady, warunki i tryb dyplomowania na każdym z poziomów studiów określa obowiązujący regulamin studiów oraz zarządzenie rektora w sprawie procedury procesu dyplomowania w ZUT w Szczecinie.

Praca dyplomowa jest integralną częścią programu studiów pierwszego i drugiego stopnia. Zgodnie z procedurą procesu dyplomowania temat i zakres pracy dyplomowej, w tym ich zgodność z efektami uczenia się, są zatwierdzone przez kierowników katedr, a następnie przez komisję programową właściwą dla danego kierunku studiów. Tematyka prac dyplomowych może być proponowana przez przedstawicieli firm z otoczenia społeczno-gospodarczego współpracujących z Wydziałem.

Szczegółowe wymagania dotyczące prac dyplomowych są określone w sylabusach. W odniesieniu do prac dyplomowych inżynierskich wymaga się m.in., aby student potrafił zrealizować projekt lub pracę badawczą, której wynikiem może być np. program komputerowy, stanowisko laboratoryjne, model urządzenia lub wyniki badań przeprowadzonych z użyciem profesjonalnych urządzeń lub programów. Rezultatem realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej może być także obiekt technologiczny lub praca konstrukcyjna. Mają one świadczyć o nabyciu przez studenta podczas studiów odpowiednich kompetencji inżynierskich związanych ze studiowanym kierunkiem. Student ma wykazać się znajomością podstawowych zagadnień związanych z tematyką pracy dyplomowej oraz prawa autorskiego w zakresie związanym z korzystaniem ze źródeł podczas pisania pracy dyplomowej. Musi także wykazać się umiejętnością redagowania tekstów technicznych oraz sporządzania rysunków i wykresów ilustrujących uzyskane wyniki. Natomiast w przypadku prac dyplomowych magisterskich kluczowe znaczenie ma charakter badawczy lub projektowy pracy z elementami naukowymi. Jej wynikiem może być np. program komputerowy lub wyniki badań przeprowadzonych z użyciem profesjonalnych urządzeń lub programów. Ma ona świadczyć o nabyciu przez studenta podczas studiów odpowiednich kompetencji inżynierskich na poziomie magisterskim związanych ze studiowanym kierunkiem. Student musi wykazać się znajomością podstawowych zagadnień związanych z tematyką pracy dyplomowej oraz znajomością prawa autorskiego w zakresie związanym z korzystaniem ze źródeł podczas pisania pracy dyplomowej. Student musi także posiadać umiejętność redagowania tekstów technicznych oraz sporządzania rysunków i wykresów ilustrujących uzyskane wyniki. Musi także opracowywać wyniki badań w sposób prawidłowy i wyciągać właściwe wnioski z uzyskanych rezultatów.

Zasadą jest, że promotorem pracy dyplomowej na studiach pierwszego oraz drugiego stopnia może zostać nauczyciel akademicki posiadający tytuł profesora, stopień doktora habilitowanego lub stopień doktora. W obu przypadkach dopuszczalne są wyjątki wymagające zgody odpowiedniego prodziekana. Podobne wymagania obowiązują w przypadku recenzenta – może nim być nauczyciel akademicki z tytułem profesora, stopniem doktora habilitowanego lub stopniem doktora (także z wyjątkami). Zasadnym byłoby, zwłaszcza na studiach magisterskich, aby wprowadzić zasadę, iż jedna z dwóch osób, tzn. promotor lub recenzent musi posiadać stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora.

Zgodnie z obowiązującą od 01.10.2022 r. procedurą dyplomowania student umieszcza w systemie e-Dziekanat ostateczną wersję pracy dyplomowej. Następnie promotor pobiera wgraną przez studenta pracę i poddaje ją badaniu antyplagiatowemu w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym (dalej: JSA). Jeśli w jego ocenie przebadana praca nie nosi znamion plagiatu, wówczas promotor wnioskuje o

dopuszczenie pracy dyplomowej do obrony i proponuje wybór konkretnego recenzenta. W przypadku podejrzenia plagiatu, zgodnie z obowiązującą procedurą, ma obowiązek niezwłocznie poinformować o tym fakcie prodziekana ds. studenckich i kształcenia. Student w ciągu 3 dni od daty zaakceptowania pracy przez promotora w systemie e-Dziekanat zobowiązany jest do złożenia w dziekanacie WE pracy w wersji papierowej wraz z oświadczeniem dotyczącym przestrzegania praw autorskich. Zaproponowanego przez promotora recenzenta akceptuje bądź wyznacza innego prodziekana ds. studenckich i kształcenia.

W ramach dbałości o jakość procesu dyplomowania, nauczyciel akademicki uprawniony do prowadzenia prac dyplomowych, może jednocześnie opiekować się maksymalnie ośmioma studentami realizującymi prace dyplomowe.

Egzamin dyplomowy ma formę egzaminu ustnego i odbywa się przed wyznaczoną przez dziekana komisją egzaminacyjną. Skład komisji egzaminacyjnych oraz terminy egzaminów dyplomowych na wszystkich formach i stopniach studiów ustalany jest każdorazowo przez prodziekana ds. studenckich i kształcenia. Szczegółowy sposób przeprowadzania egzaminów dyplomowych na Wydziale Elektrycznym ZUT jest określony zarządzeniem dziekana. Egzamin dyplomowy na wszystkich kierunkach, poziomach i profilach kształcenia na WE obejmuje zreferowanie pracy, dyskusję na jej temat oraz omówienie dwóch zagadnień (pytań) zgodnych z programem studiów dyplomanta, wylosowanych przez niego za pomocą komputerowego systemu wspomagania egzaminu dyplomowego, spośród ustalonych przez właściwą Wydziałową Komisję Programową (dalej: WKP). Efekty uczenia się potwierdza się w trakcie realizacji pracy, na etapie sporządzania recenzji oraz na samym egzaminie dyplomowym.

Ocena końcowa ze studiów jest ustalana jako średnia arytmetyczna z oceny ze studiów (średnia ważona ocen uzyskiwanych podczas studiów), oceny z egzaminu dyplomowego oraz oceny pracy dyplomowej.

Zasady i procedury dyplomowania są specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

System weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się umożliwia równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji oceniania efektów uczenia się oraz zapewnia, w sposób właściwy, monitorowanie postępów w uczeniu się.

Ogólne zasady umożliwiają adaptowanie metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów, w tym studentów z niepełnosprawnościami. Na Uczelni działa Biuro Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością (dalej: BON), którego zadaniem jest m.in. wsparcie i koordynacja działań na rzecz osób z niepełnosprawnościami, w tym zapewnienie takim osobom odpowiednich warunków studiowania i zaliczania zajęć. Szczegółowe procedury postępowania w takich przypadkach są opisane w regulaminie studiów. Na prośbę zainteresowanego studenta oraz w porozumieniu z nauczycielem akademickim i za zgodą dziekana sposób oraz czas i miejsce przygotowania oraz zaliczenia prac etapowych i egzaminacyjnych, sprawdzających osiągnięcie efektów uczenia się, mogą być dostosowane do indywidualnych potrzeb studentów ze szczególnymi potrzebami.

Przyjęte rozwiązania w zakresie zasad weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen (z zastrzeżeniami sformułowanymi w dwóch wcześniejszych akapitach). Określone zostały także zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia

osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów oraz na ich zakończeniu. Dokumentacja efektów uczenia się osiągniętych przez studentów obejmuje m.in. prace egzaminacyjne i zaliczeniowe, prace etapowe, projekty, pliki z programów komputerowych, dzienniki praktyk, prace dyplomowe, protokoły zaliczeń przedmiotów/modułów oraz protokoły egzaminów dyplomowych. Dokumenty te przechowywane są zgodnie z Zarządzeniem Rektora nr 22/2022 (Z.ZUT.22.2022) przez nauczycieli akademickich realizujących daną formę zajęć (w jednostkach organizacyjnych Uczelni) lub – w przypadku praktyk zawodowych – przez pełnomocnika dziekana ds. praktyk zawodowych. Dokumentacja efektów uczenia się przechowywana przez nauczycieli zawiera także ocenione prace studentów lub zestawy pytań przy weryfikacji efektów uczenia się w formie ustnej. Dopuszcza się przechowywanie dokumentacji w formie elektronicznej. Dokumentacja przechowywana jest nie krócej niż do końca roku akademickiego następującego po roku akademickim, w którym stanowiła podstawę do oceny efektów uczenia się. Roczne oceny realizacji zakładanych efektów uczenia się przechowywane są przez okres 5 lat. Przechowywanie dokumentacji wymaga przestrzegania zasad ochrony danych osobowych. Student ma prawo wglądu w ocenioną pracę, a prowadzący ma obowiązek wskazania na podstawy obniżenia oceny (jeżeli takowe nastąpiło) oraz omówienia braków studenta w zakresie opanowania programu studiów.

Uczelnia w regulaminie studiów określiła zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się oraz sposoby zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem. W przypadku zakwestionowania przez studenta obiektywności ocenienia go, student ma prawo odwołania się w formie pisemnej do nauczyciela odpowiedzialnego za zajęcia/moduł zajęć w terminie 3 dni roboczych, licząc od dnia, w którym ocenę otrzymał. W przypadku zakwestionowania przez studenta prawidłowości przebiegu egzaminu lub zaliczenia wykładu, w szczególności otrzymanej oceny, dziekan na pisemny wniosek studenta, złożony w terminie 3 dni roboczych, licząc od dnia, w którym ocenę otrzymał, ma obowiązek zarządzić i wyznaczyć datę egzaminu komisyjnego lub zaliczenia komisyjnego wykładu. Student ma prawo do przystąpienia do egzaminu komisyjnego przy udziale wskazanego przez niego obserwatora.

Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się oraz umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności.

Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się zależą od formy realizacji zajęć oraz indywidualnych wymagań prowadzącego zajęcia i są wpisane do sylabusu i przedstawiane studentom na pierwszych zajęciach.

Na ocenianym kierunku stosowana jest typowa metodyka sprawdzania stopnia osiągnięcia zakładanych kompetencji. Sprawdzenie to może odbywać się w sposób ciągły przez oceny formujące (np. ocena sposobu rozwiązania problemów postawionych podczas ćwiczeń audytoryjnych, laboratoryjnych; ocena pracy w zespole; ocena aktywności w czasie zajęć) oraz okresowo (zazwyczaj 2 razy w semestrze lub na koniec semestru) w ramach oceny sumującej, np. w formie pisemnych sprawdzianów, testów lub egzaminów końcowych. Szczegółowa metodyka uzależniona jest od specyfiki danych zajęć.

Weryfikacja stopnia osiągnięcia efektów uczenia się zależy także od kategorii efektu (wiedzy, umiejętności albo kompetencji społecznych). Osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się w kategorii wiedzy sprawdza się za pomocą: egzaminów pisemnych lub ustnych, sprawdzianów teoretycznych,

prac przeglądowych, prezentacji oraz weryfikacji prac projektowych. Jako formy egzaminów lub sprawdzianów pisemnych uważa się także te, które zawierają pytania otwarte lub testy. Osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się w kategorii umiejętności sprawdza się przez ocenę sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, kolokwium ćwiczeniowych, zrealizowanej pracy projektowej oraz ocenę aktywności na zajęciach. Osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się w kategorii kompetencji społecznych sprawdza się przez ocenę prac projektowych i prezentacji zespołowych oraz pracy w zespołach laboratoryjnych i projektowych a także na podstawie rozmów i dyskusji realizowanych podczas zajęć dydaktycznych.

Podczas doboru metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich stosowane są analogiczne metody jak opisane wyżej. Ocenie podlega również sposób opracowania dokumentacji technicznej i projektowej czy też wymiany informacji między członkami zespołu.

Zespół oceniający wskazuje, iż w wielu sylabusach brak jest informacji na temat metod weryfikacji założonych efektów uczenia się lub metody są błędne. Przykładowo w sylabusie zajęć *zasilanie urządzeń scenicznych* założono weryfikację efektu związanego z kompetencjami społecznymi przez ocenę projektu. Z kolei na zajęciach *wysokonapięciowe układy izolacyjne* efekt uczenia się dotyczący kompetencji społecznych jest weryfikowany przez zaliczenie pisemne oraz ocenę projektu układu izolacyjnego. W analizowanych sylabusach brak jest w zasadzie weryfikacji kompetencji społecznych na drodze obserwacji, analizy współpracy studenta w grupie, dyskusji, itp. Ponadto sylabusy zawierają wymagania i kryteria uzyskania poszczególnych ocen, zdefiniowane dla każdego przedmiotowego efektu uczenia się niezależnie. Taki tok postępowania prowadzi do konieczności uzyskania oceny za każdy przedmiotowy efekt uczenia się osobno i na podstawie wielu ocen cząstkowych określenia oceny końcowej. Jest to dość trudne i czasochłonne. Sugeruje się określenie jednego zbiorczego zestawu wymagań i kryteriów dla zaliczenia i uzyskania łącznej oceny z danej formy zajęć tj. wykładu, ćwiczeń, laboratorium, itp.

Kompetencje językowe w poszczególnych modułach zajęć realizowanych przez Studium Języków Obcych (dalej: SJO) weryfikowane są poprzez prace pisemne, wypowiedzi ustne i prezentacje, które sprawdzają znajomość słownictwa, gramatyki, umiejętność rozumienia materiałów źródłowych oraz umiejętności komunikowania się. Uzyskanie przez studenta kompetencji językowych potwierdzone jest przeprowadzaniem przez SJO egzaminem na poziomie biegłości B2 (studia I stopnia) oraz B2 plus (studia II stopnia), zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Elementem rozwijającym kompetencje językowe studentów są zajęcia prowadzone w języku angielskim. Na studiach pierwszego stopnia są to obowiązkowo jedne z zajęć do wyboru: *Microprocessor programming and computer architecture* lub *Fundamentals of Engineering Electromagnetics*. Dodatkowo w puli zajęć obieralnych studenci mogą wybrać: *Introduction to Control Engineering, Electromagnetic compatibility, Power Systems with Renewable Energy Sources, Analysis of engineering problems in electrical engineering using computer simulations* oraz *Thermography in technical diagnostics*. Na studiach drugiego stopnia nie są realizowane zajęcia w języku angielskim.

Efekty uczenia się określone dla praktyk zawodowych weryfikuje pełnomocnik dziekana ds. praktyk zawodowych na podstawie wypełnionych dzienników praktyk, jak również opinii wystawianych przez praktykodawców. Proces ten jest zorganizowany w sposób właściwy i efektywny.

Potwierdzeniem osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów są wyniki ich prac uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów oraz prac dyplomowych. Ocena skuteczności

osiągania zakładanych efektów uczenia się została dokonana przez ZO PKA na podstawie analizy prac etapowych dla kilku zajęć różniących się formą ich prowadzenia, a więc i rodzajem prac etapowych i egzaminacyjnych. Do oceny wybierano zajęcia z różnymi formami zajęć i na różnych stopniach kształcenia. Analizie poddano prace etapowe z przedmiotów: *analiza i projektowanie obwodów elektrycznych, metrologia, maszyny elektryczne, modelowanie i pomiary pól elektromagnetycznych, odnawialne źródła energii, podstawy elektroenergetyki, sieci elektroenergetyczne, urządzenia elektroenergetyczne niskiego napięcia, wysokonapięciowe układy izolacyjne oraz wysokonapięciowe urządzenia elektroenergetyczne.*

Oceniane prace etapowe były odpowiednie do formy zajęć i zakładanych efektów uczenia się. Kryteria oceny były jasno sformułowane. Sprawdziany z pytaniami otwartymi były wnikliwie sprawdzane, obniżone oceny zawierały uzasadnienie, pozwalające studentowi na poznanie i poprawę swoich błędów oraz uzupełnienie braków. W przypadku sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz w projektach, w nielicznych przypadkach stwierdzono brak szczegółowych uwag sprawdzającego lub ich lakoniczność przy ocenach – ponieważ jednak na ocenę końcową wpływają także inne czynniki, np. aktywność na zajęciach, nie uznano tego jako poważne uchybienie.

Przegląd tematów prac dyplomowych oraz bardziej szczegółowa ocena wybranych prac dokonana przez ZO PKA potwierdziły zgodność zarówno tematyki prac dyplomowych, jak i ich szczegółowych treści, z wymaganiami określonymi dla poziomów studiów. Tematyka prac dyplomowych inżynierskich odnosi się m.in. do różnych aspektów energetyki odnawialnej (fotowoltaika, energetyka wiatrowa, zasobniki energii elektrycznej), inżynierii materiałowej, projektowania i analizy funkcjonowania instalacji elektrycznych w różnej skali i do różnych obiektów, w tym instalacji inteligentnych, projektowania instalacji oświetleniowych oraz badań nieniszczących. Przedmiotem kilku prac inżynierskich były projekty stanowisk laboratoryjnych wykorzystywanych później w zajęciach dydaktycznych (np. stanowisko pomiarowe do wykonywania próby skróconej oleju transformatorowego). Prace dyplomowe magisterskie poświęcone są analizom różnych procesów i zjawisk, a także funkcjonowaniu systemów i urządzeń elektrotechnicznych. Prace dyplomowe z którymi zapoznał się zespół oceniający dotyczyły: projektu stanowiska dydaktycznego do pomiaru smogu elektromagnetycznego, badania rzeczywistej i urojonej części przenikalności elektrycznej zawilgoconego papieru celulozowego i aramidowego impregnowanego bioolejem transformatorowym, maszyny wzbudzonej hybrydowo o topologii kłowej z żłobkami prostymi, projektu autonomicznego układu zasilania w energię elektryczną pomieszczenia dla zwierząt gospodarczych, projektu instalacji fotowoltaicznej do zasilania domu jednorodzinnego, problemów stosowania gazu SF<sub>6</sub> w urządzeniach elektroenergetycznych, systemu KNX w gospodarstwie agroturystycznym, projektu farmy fotowoltaicznej o mocy 500 kWp, ultradźwiękowej metody nieniszczącego badania materiałów oraz właściwości i sposobów oceny olejów izolacyjnych stosowanych w transformatorach. W jednym przypadku stwierdzono, że przeprowadzona w pracy analiza miała charakter badań literaturowych, a nie typowego zadania inżynierskiego. Była ona jednak wykonana zgodnie z założeniami zatwierdzonymi przez prodziekana oraz na bardzo dobrym poziomie merytorycznym.

W ujęciu ogólnym oceny prac dyplomowych (w recenzjach) nie budzą zastrzeżeń. Oceny opisowe prac dyplomowych są obszerne, recenzenci odnoszą się do istotnych elementów pracy. W przypadku ocen obniżonych w opinii/recenzji znajduje się uzasadnienie.

Analiza prac dyplomowych wykazała jednak, iż w niektórych z nich występują pewne błędy związane z formatowaniem czy też z niewłaściwym doбором literatury - w jednej z prac spis literatury jest bardzo ubogi, ponadto składa się tylko z publikacji internetowych, w tym adresów sklepów internetowych. Prace te, mimo ewidentnych mankamentów, zostały ocenione dość wysoko. Mimo, iż generalnie oceny wystawiane przez promotora i recenzenta są uzasadnione i zbieżne, zdarzają się także przypadki prac, w których wystawione oceny znacznie się różnią.

Istotnym dowodem osiągnięcia znaczących kompetencji badawczych są publikacje naukowe z udziałem studentów ocenianego kierunku, a także prace dyplomowe, których tematyka często jest powiązana z działalnością naukową realizowaną na Uczelni w dyscyplinie, do której przypisano kierunek. W ostatnich latach studenci ocenianego kierunku byli współautorami publikacji naukowych np.:

1. Permanent magnet assisted synchronous reluctance machine for drives of light vehicles, Sustainable Energy Technologies and Assessments, ISSN: 2213-1388, 2024, 140 pkt.
2. Low-speed permanent magnet generator for use in a compact wind turbine, COMPEL - The International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering, ISSN: 0332-1649, 2023, 40 pkt.
3. Research on a permanent magnet assisted synchronous reluctance machine with hybrid excitation, EPJ Applied Physics, ISSN: 1286-0042, eISSN: 1286-0050, 2022, 40 pkt.
4. Hybrid-Excited Permanent Magnet-Assisted Synchronous Reluctance Machine, Energies ISSN: 1996-1073, 2022, 140 pkt.
5. Simulation and experimental research of claw pole machine with a hybrid excitation and laminated rotor core, Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska, ISSN: 2083-0157, eISSN: 2391-6761, 2021, 20 pkt.
6. Projekt silnika elektrycznego z pasywnym układem chłodzenia do zdalnie sterowanego pojazdu. XXI Informacje o normach i przepisach elektrycznych, Miesięcznik Stowarzyszenia Elektryków Polskich, nr 277 (Rok XXVIII), październik 2022.
7. Hybrid Method for Objective Quality Assessment of Binary Images. IEEE Access, vol. 11, pp. 63388-63397.
8. Uproszczona metoda pomiaru przestrzennych odpowiedzi impulsowych i jej wykorzystanie do oceny jakości akustycznej pomieszczeń i generowania pogłosu surround, Postępy badań w inżynierii dźwięku i obrazu. Pomiary, przetwarzanie, klasyfikacja i ocena jakości sygnałów audio-wideo, (ISBN: 9788374932585), Strony 85-105.
9. Application of Image Entropy Analysis for the Quality Assessment of Stitched Images (in): Progress in Image Processing, Pattern Recognition and Communication Systems. CORES 2021, IP&C 2021, ACS 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 255. Springer, Cham.
10. Improved Combined Metric for Automatic Quality Assessment of Stitched Images. Applied Sciences, 12, 10284.
11. Entropy-based combined metric for automatic objective quality assessment of stitched panoramic images. Entropy, vol. 23, no. 11, 1525.
12. Detection and Identification of Defects in 3D-Printed Dielectric Structures via Thermographic Inspection and Deep Neural Networks. Materials. 2021; 14(15):4168.

Studenci są także współautorami jedenastu publikacji konferencyjnych, w tym publikacji z konferencji międzynarodowych.

### **Zalecenia dotyczące kryterium 3 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Warunki rekrutacji, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne dla studiów pierwszego oraz drugiego stopnia są przejrzyste i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku elektrotechnika. Kryteria kwalifikacji są w tym przypadku selektywne oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Warunki i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Warunki rekrutacji na studia nie obejmują informacji dla kandydatów o oczekiwanych kompetencjach cyfrowych, a także wymaganiach sprzętowych związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz o możliwym wsparciu Uczelni w zapewnieniu dostępu do tego sprzętu.

Zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów. Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami. Zapewniają one bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen.

Na studiach pierwszego stopnia zarówno prace dyplomowe, jak i prace etapowe, umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej w obszarze szeroko pojętej elektrotechniki (obejmującej także elektronikę, automatykę i informatykę). Na studiach drugiego stopnia studenci uczestniczą w działalności naukowej, czego dowodem są ich wspólne publikacje z pracownikami wydziału. Osiągnięcie efektów uczenia się przez studentów jest uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, sprawozdań z realizacji projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych. Rodzaj, forma, tematyka, metodyka, jak również stawiane wymagania w przypadku prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu ogólnoakademickiego, efektów uczenia się oraz zastosowań wiedzy z zakresu dyscypliny, do której kierunek jest przyporządkowany, tj. *automatyki, elektroniki, elektrotechniki i technologii kosmicznych*.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

#### **Rekomendacje**

1. Rekomenduje się wprowadzenie do programu studiów drugiego stopnia zajęć w językach obcych, szczególnie w języku angielskim.
2. Rekomenduje się modyfikację dokumentów rekrutacyjnych i informacji dla kandydatów na studia poprzez dodanie informacji o oczekiwanych kompetencjach cyfrowych, a także wymaganiach sprzętowych związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz o możliwym wsparciu Uczelni w zapewnieniu dostępu do tego sprzętu.
3. Rekomenduje się dodanie do procedury prowadzenia prac dyplomowych zasady, iż promotor lub recenzent musi posiadać stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora.

## Zalecenia

Brak

## **Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry**

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

Proces kształcenia na kierunku elektrotechnika jest realizowany przez 56 pracowników Wydziału Elektrycznego ZUT. Wśród nich znajduje się 5 osób z tytułem naukowym profesora, 13 osób ze stopniem doktora habilitowanego, 26 nauczycieli ze stopniem doktora oraz 12 osób z tytułem zawodowym magistra. Dorobek naukowy tych osób związany jest z dyscypliną naukową, do której przypisane są kierunkowe efekty uczenia się. Widoczna jest aktywność naukowo-badawcza osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku, wyrażona poprzez dużą liczbę artykułów opublikowanych w wysokopunktowanych czasopismach o zasięgu krajowym i międzynarodowym. W ostatnich sześciu latach opublikowano łącznie ponad 450 artykułów naukowych znajdujących się w wykazie czasopism punktowanych przez MNIŚW oraz 25 patentów. Tematyka badań prowadzonych przez nauczycieli akademickich realizujących proces kształcenia na kierunku elektrotechnika jest ściśle związana z koncepcją i celami kształcenia na w/w kierunku. Kluczowe obszary badań realizowanych przez nauczycieli akademickich są ściśle powiązane z w/w kierunkiem i obejmują zarówno zadania o charakterze podstawowym (poszerzanie wiedzy o zjawiskach elektrycznych), jak i liczne prace stosowane, ukierunkowane na rozwiązywanie aktualnych problemów przemysłu i gospodarki. Tematyka realizowanych prac naukowo – badawczych skupiona jest wokół szeroko rozumianych zagadnień związanych m. in. z analizą i syntezą pól elektromagnetycznych na potrzeby inżynierii elektromagnetycznej; badaniami materiałowymi, nieniszczącymi i diagnostyką techniczną; konstrukcją i optymalizacją maszyn i napędów elektrycznych; innowacyjnymi technologiami przetwarzania, przesyłania i użytkowania energii; automatyzacją i zarządzaniem pracą urządzeń i systemów elektrycznych; eksploracją, przetwarzaniem i transmisją sygnałów oraz danych; inżynierią i diagnostyką wysokonapięciową; konstrukcją i optymalizacją systemów elektroenergetycznych itp.

Nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia są organizatorami lub współorganizatorami kilku konferencji i sympozjów naukowych z obszaru tematycznego związanego z ocenianym kierunkiem studiów. Przykładem tego mogą być następujące wydarzenia: i-MITEL – Konferencja Naukowo-Techniczna Innowacyjne Materiały i Technologie w Elektrotechnice, Sympozjum MTP - "Młodzi. Technika. Przemysł.", MMAR – Konferencja Methods and Models in Automation and Robotics, ISTET – XXI International Symposium on Theoretical Electrical Engineering ISTET 2022, Optimization and

Inverse Problems in Electromagnetism, KKBN – Krajowe Konferencje Badań Nieniszczących, Łączniki w Eksploatacji oraz konferencja pt. „Akademia Transformacji Energetycznej”.

Pracownicy realizują krajowe projekty naukowo-badawcze finansowe z Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, a także ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz projekty międzynarodowe finansowane w ramach programu INTERREG i Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej. W ostatnich latach zrealizowano 23 projekty w tym: 14 projektów krajowych, 6 projektów międzynarodowych oraz 3 projekty ze studenckimi kołami naukowymi. Pracownicy realizujący proces kształcenia na kierunku elektrotechnika zrealizowali również 43 prace zlecone dla przemysłu.

Dorobek nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika jest zgodny z treściami tych zajęć i powiązany z nimi efektami uczenia się. Aktualna działalność naukowa większości osób realizujących zajęcia dydaktyczne jest prowadzona w dyscyplinie *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, do której przypisane są efekty uczenia się. Duża aktywność publikacyjna nauczycieli akademickich oraz ich zaangażowanie w realizację projektów naukowo-badawczych oraz prac zleconych gwarantuje, że pod względem merytorycznym są oni bardzo dobrze przygotowani do realizacji zadań dydaktycznych na kierunku elektrotechnika. Oznacza to, że nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy w zakresie dyscypliny *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek studiów, umożliwiającą prawidłową realizację zajęć.

Obecnie na ocenianym kierunku studiów kształci się łącznie 398 studentów, w tym na studiach pierwszego stopnia 315 (160 w formie stacjonarnej i 155 w formie niestacjonarnej) oraz 83 na studiach drugiego stopnia (26 w formie stacjonarnej i 57 w formie niestacjonarnej). Współczynnik liczby studentów przypadających na jednego prowadzącego wynosi 8,6, co jest wartością zapewniającą prawidłową realizację zajęć dydaktycznych. Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry nie budzą zastrzeżeń. Kadra prowadząca zajęcia na kierunku elektrotechnika jest doświadczonym zespołem o ugruntowanych kompetencjach dydaktycznych.

Bogaty dorobek naukowy, ukończone kursy i szkolenia oraz ciągły rozwój kompetencji świadczy o tym, że nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku studiów posiadają kompetencje dydaktyczne, w tym związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające prawidłową ich realizację. Znaczna część nauczycieli akademickich realizujących proces kształcenia posiada doświadczenie dydaktyczne zdobyte podczas wieloletniej pracy w Uczelni.

Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe osób prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika jest właściwy i umożliwia prawidłową ich realizację. Wszystkie formy zajęć takie jak: wykłady, ćwiczenia, laboratoria i projekty są prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie kompetencje. W szczególności dotyczy to zajęć umożliwiających nabywanie przez studentów umiejętności badawczych oraz kompetencji inżynierskich. Stosowane na zajęciach metody i narzędzia dydaktyczne są właściwie dobrane do poszczególnych form zajęć.

Średnia wielkość rocznego obciążenia dydaktycznego dla osób prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika wynosi 324 godzin, natomiast średnia liczba godzin ponadwymiarowych wynosi 110.

W bieżącym roku akademickim ok. 98% zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku studiów prowadzonych jest przez nauczycieli akademickich, dla których ZUT jest podstawowym miejscem

pracy. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymogami.

Na WE podział zajęć dydaktycznych należy do kompetencji dziekana zgodnie z zarządzeniem Rektora nr 102/2020. Na podstawie propozycji przedstawianych przez kierowników katedr w specjalnym module informatycznym, dziekan zleca prowadzenie zajęć nauczycielom akademickim uwzględniając ich kwalifikacje i kompetencje, w tym dorobek naukowy i zainteresowania badawcze. Istotna jest również równomierność obciążenia poszczególnych nauczycieli oraz możliwość optymalnego wykorzystania posiadanej infrastruktury. Dobór osób prowadzących zajęcia jest właściwy i adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć.

Osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektrotechnika poszerzają swoje kompetencje dydaktyczne. Mają one możliwość uczestniczenia w licznych warsztatach, szkoleniach, konferencjach oraz spotkaniach organizowanych przez Regionalne Centrum Informacji i Transferu Technologii (RCiITT), które działa w strukturach ZUT. Uczelnia realizuje projekt „ZUT 2.0 – Nowoczesny Zintegrowany Uniwersytet” w ramach Działania 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych w ramach programu POWER. W ramach projektu realizowanego w ZUT od września 2018 r. do grudnia 2023 r. przeprowadzono cykl szkoleń podnoszących kwalifikacje kadry dydaktycznej takich jak: „Nowe techniki prezentacji”, „Rozwój kompetencji miękkich”, „Skuteczne wyszukiwanie cytowań w bazach danych”, „Efekty uczenia w programie studiów”, „Projektowanie materiałów e-learningowych”, „Zaawansowany kurs Design Thinking”.

Równolegle ZUT realizuje projekt „ZUT 4.0-Kierunek: Przyszłość”. W ramach szkoleń nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia na ocenianym kierunku studiów wzięli udział w szkoleniach informatycznych tj.: „Warsztaty praktyczne z obsługi platformy do samodzielnej nauki Excela”, „Wprowadzenie do modelowania procesów biznesowych z zastosowaniem oprogramowania Visual Paradigm”, „Analiza danych w Pythonie – poziom podstawowy”, „Podstawy programowania w języku Python”, „Przetwarzanie języka naturalnego w Pythonie”, „Aplikacja klasy Business Intelligence Microsoft Power BI”, „Modelowanie aplikacji z wykorzystaniem języka UML 2.5”, „Tworzenie aplikacji web z wykorzystaniem frameworków Symfony oraz Django”, „Microsoft Azure Fundamentals”, „Modelowanie z zastosowaniem oprogramowania SolidWorks”, „Tworzenie cyfrowego bliźniaka z zastosowaniem oprogramowania FlexSim Interarium Przemysł 4.0” itp. Powyższe wskazuje, że zaspokajane są potrzeby szkoleniowe nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia w zakresie podnoszenia kompetencji dydaktycznych.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia są hospitolowani zgodnie z zasadami określonymi w zarządzeniu Rektora nr 101/2021 z dnia 20 września 2021 roku. Na początku każdego roku akademickiego opracowywany jest plan hospitacji zatwierdzony przez dziekana Wydziału. W uzasadnionych przypadkach dziekan ma możliwość aktualizacji opracowanego planu hospitacji na semestr letni danego roku akademickiego. Zgodnie z opracowanym planem hospitacji dziekan zawiadamia o wszczęciu procedury hospitacji kierowników katedr, którzy są zobowiązani do przekazania informacji o planowanej hospitacji zajęć nauczycielowi akademickiemu. Dziekan w porozumieniu z pełnomocnikiem dziekana ds. jakości kształcenia jest odpowiedzialny za ustalenie składu zespołu hospitującego i wyznaczenie jego przewodniczącego. Zespoły hospitujące powołuje się dla każdego nauczyciela akademickiego indywidualnie. Zespół hospitujący zgodnie z planem hospitacji przeprowadza hospitację zajęć dydaktycznych w sposób niezapowiedziany, w dowolnym terminie zajęć danego semestru i sporządza protokół hospitacji. Bezpośrednio po przeprowadzonej hospitacji zespół

hospitujący może przeprowadzić dodatkową rozmowę ze studentami, których zajęcia były hospitowane. Opinia studentów może zostać uwzględniona w ocenie nauczyciela. Istnieją przykłady wpływu hospitacji na proces kształcenia na kierunku elektrotechnika. W minionym roku akademickim zespoły hospitujące zaleciły m.in.: dostosowanie kolejności przekazywanych treści przekazywanych na wykładzie w taki sposób, aby dane zagadnienie było w pierwszej kolejności omawiane w ramach wykładu, a dopiero później realizowane w sposób praktyczny na laboratoriach. Zalecano również udostępnianie studentom materiałów i informacji przed rozpoczęciem niektórych form zajęć oraz zwracano uwagę na poprawę dostosowania stanowisk laboratoryjnych. System hospitacji działa poprawnie.

Okresową ocenę dorobku nauczycieli akademickich przeprowadza się zgodnie z zarządzeniem nr 150/2023 z dnia 28 grudnia 2023 r. w sprawie kryteriów oceny okresowej nauczycieli akademickich oraz trybu i podmiotów dokonujących oceny okresowej nauczycieli akademickich od roku 2024. Nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia na kierunku elektrotechnika podlegają ocenie w obszarach działalności: naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej. Oceny okresowej dokonuje się nie rzadziej niż raz na 4 lata na podstawie kryteriów jednolitych dla grup pracowników i rodzajów stanowisk. W ramach działalności dydaktycznej ocenie podlegają m. in. następujące obszary: opinia studentów oraz ocena hospitacji zajęć, autorstwo podręcznika, skryptu lub publikacji o charakterze dydaktycznym, promotorstwo i recenzowanie prac dyplomowych, opieka nad kołami naukowymi, przygotowanie, opracowanie nowych zajęć lub programu studiów lub modyfikacja istniejących programów studiów, organizacja kursów, kierowanie projektem badawczym finansowanym ze źródeł zewnętrznych, angażujących studentów itp. Istnieją jasno sprecyzowane kryteria określające minimalną liczbę punktów za poszczególne osiągnięcia pozwalające na uzyskanie oceny pozytywnej. Oceny okresowej nauczycieli akademickich dokonują: wydziałowe komisje oceniające, uczelniana komisja oceniająca oraz uczelniana komisja odwoławcza.

Na ocenianym kierunku realizowane są badania ankietowe studentów w zakresie jakości prowadzonego procesu dydaktycznego zgodnie z zarządzeniem Rektora nr 107/2024 z dnia 3 grudnia 2024 r w sprawie procedury „Zasady prowadzenia procesu ankietyzacji” w ZUT. Są one przeprowadzane dla wszystkich zajęć realizowanych w danym semestrze. Ankietyzacja prowadzona jest w formie elektronicznej, za pomocą modułu Ankieta.XP systemu informatycznego Uczelnia.XP. Badanie opinii studentów przeprowadza się dwa razy w roku: w semestrze zimowym i letnim.

Wyniki ankiet studenckich wykorzystywane są w doskonaleniu procesu kształcenia, szczególnie wyniki ankiet wyrażone w postaci uwag i komentarzy dotyczących sposobu prowadzenia zajęć. W ostatnich latach studenci kierunku elektrotechnika zwracali uwagę na kwestie związane m. in.: z udostępnianiem materiałów do różnych rodzajów form zajęć, brakiem zdefiniowanych zadań do samodzielnej pracy, zbyt intensywnym tempem przekazywania wiedzy oraz wskazywali zajęcia, na których w ich opinii powtarzały się treści kształcenia. Ponadto na podstawie przeprowadzonych ankiet Dział Kształcenia opracowuje raport, w którym m.in. wymienieni są nauczyciele najlepiej ocenieni przez studentów. Studenci wymieniają też zajęcia budzące ich największe zainteresowanie i w ten sposób motywują nauczycieli do pracy dydaktycznej i potwierdzają wysoką jakość prowadzonego procesu kształcenia.

Na ocenianym kierunku istnieją mechanizmy w postaci okresowych przeglądów kadry prowadzącej kształcenie, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, które mogą być wykorzystywane do doskonalenia poszczególnych członków kadry i planowania ich indywidualnych ścieżek rozwojowych.

Nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia na kierunku elektrotechnika mają zapewnione wsparcie w zakresie rozwoju poprzez udział we wszelkiego rodzaju szkoleniach organizowanych przez ZUT w ramach realizowanych projektów dydaktycznych. Organizowane są również szkolenia prowadzone na WE przez firmy zewnętrzne np. Energo – Complex, Stäubli, Sonel, GlobalLogic i inne. Na Uczelni funkcjonują systemy informatyczne wspierające prowadzenie polityki kadrowej, które umożliwiają analizę dorobku naukowego oraz wsparcie pracowników m. in. przy składaniu wniosków o nagrody rektora.

Głównym celem prowadzonej polityki kadrowej WE jest zapewnienie możliwie wysokiego poziomu kształcenia przy jak najwyższej jakości prowadzonych badań naukowych. Cel ten osiągany jest poprzez odpowiednią motywację do poszerzania wiedzy, zwiększania kompetencji i umiejętności, prowadzącą do osiągania kolejnych stopni naukowych. Większość nauczycieli akademickich realizujących proces kształcenia stanowią wychowankowie Wydziału, natomiast rozwój kadry opiera się na tworzeniu zespołów skupionych wokół określonego zagadnienia badawczego, w znacznej mierze odpowiadających obecnej strukturze organizacyjnej. Widoczny jest rozwój kadry wyrażony w postaci awansów naukowych. W ostatnich pięciu latach w odniesieniu do nauczycieli akademickich realizujących proces kształcenia na kierunku elektrotechnika zauważalny jest bardzo znaczący rozwój kadry czego przykładem są następujące postępowania awansowe: 6 osób uzyskało stopień doktora, 5 osób stopień doktora habilitowanego oraz 5 osób uzyskało tytuł profesora.

Istotnym elementem umożliwiającym rozwój naukowy kadry jest zapewnienie przez Uczelnię pracownikom wsparcia w postaci finansowania postępowań w zakresie awansów naukowych, kosztów publikacji wyników badań oraz wyjazdów zagranicznych na konferencje lub staże naukowe. W ramach podziału subwencji przyznawanej na utrzymanie potencjału badawczego część środków rozdzielana jest indywidualnie między pracowników naukowych, proporcjonalnie do ich aktywności badawczej. Dodatkowo w ramach zadań specjalnych przewidziane jest prowadzenie konkursu na mini granty wewnętrzne. Uzyskiwane środki pracownicy mogą przeznaczyć na sfinansowanie badań wstępnych umożliwiających im podjęcie ubiegania się o granty zewnętrzne na badania lub na prowadzenie badań zmierzających do uzyskania awansu zawodowego. W Uczelni funkcjonuje program Regionalna Inicjatywa Doskonałości, w ramach którego nauczyciele akademicy realizujący proces kształcenia na ocenianym kierunku studiów mogą uzyskać dofinansowanie na: sfinansowanie opublikowania publikacji naukowych, zgłoszeń patentowych, krótkoterminowych wyjazdów do ośrodków naukowych oraz staży w przedsiębiorstwach. W Uczelni funkcjonuje również rozbudowany system nagród rektora.

Polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych i wszechstronnego doskonalenia.

Polityka kadrowa prowadzona przez władze Uczelni obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszania bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie, a także studentów oraz formy pomocy ofiarom. W tym zakresie obowiązuje zarządzenie nr 26 Rektora z dnia 9 marca 2023 r. w sprawie procedury przeciwdziałania mobbingowi w ZUT. Dla wszystkich posiadających konto w domenie ZUT na platformie Moodle dostępne jest szkolenie „Mobbing i dyskryminacja”. Dodatkowo obowiązuje zarządzenie nr 122 Rektora z dnia 20 grudnia 2024 r. w sprawie powołania Zespołu ds.

równego traktowania w ZUT. Na Uczelni został również powołany pełnomocnik ds. równego traktowania.

W Uczelni został wprowadzony plan równości płci. Jego nadrzędnym celem jest promowanie równości i różnorodności. Są to reguły pozytywnie wpływające na dobrostan osób pracujących oraz studiujących w ZUT. Plan ten stanowi również odpowiedź na potrzebę prowadzenia systematycznych działań, które mają na celu walkę z dyskryminacją i promowanie równości.

#### **Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

#### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Dorobek naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika jest powiązany z dyscypliną naukową: *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek. Nauczyciele akademicy są autorami licznych publikacji naukowych i monografii o zasięgu krajowym oraz międzynarodowym, a także realizują projekty badawcze i prace zlecone. Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwia prawidłową realizację programu studiów. Nauczyciele akademicy posiadają kompetencje dydaktyczne umożliwiające prawidłową realizację zajęć. Problematyka badawcza realizowana przez osoby prowadzące zajęcia ma ścisły związek z programem studiów kierunku elektrotechnika. Doświadczenie i dorobek naukowy osób prowadzących zajęcia umożliwia przygotowanie studentów do prowadzenia badań naukowych. Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest transparentny i adekwatny do potrzeb programu studiów. Procedura oceny okresowej uwzględnia osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne nauczyciela akademickiego. W ocenie nauczycieli akademickich bierze się pod uwagę wyniki oceny dokonywanej przez studentów. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich, umożliwia prawidłową realizację zajęć. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymaganiami. Realizowana polityka kadrowa umożliwia rozwój kadry prowadzącej zajęcia w sposób zapewniający ich prawidłową realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia. Na Uczelni funkcjonuje system wspierania i motywowania kadry do rozwoju i awansów w obszarach naukowym, dydaktycznymi organizacyjnym.

#### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

#### **Rekomendacje**

Brak

## Zalecenia

Brak

### **Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie**

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

Dla studentów kierunku elektrotechnika dostępna jest baza dydaktyczna zlokalizowana w dwóch budynkach: przy ul. Sikorskiego 37 oraz ul. 26 kwietnia 10. Aktualnie trwa gruntowna modernizacja i przebudowa budynku WE przy ul. Sikorskiego 37, a większość laboratoriów dydaktycznych mieszczących się w tym budynku została przeniesiona do budynku przy ul. 26 kwietnia 10 lub do budynków należących do Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki (budynek Katedry Technologii Energetycznych oraz budynek hali technologicznej).

Studenci mają możliwość realizacji zajęć teoretycznych w 9 ogólnowydziałowych salach wykładowych o łącznej liczbie 647 miejsc. Wszystkie sale wyposażone są w projektor multimedialny z ekranem oraz tablice. Ponadto w czterech salach zamontowano system nagłośnienia, a w jednej dodatkowo klimatyzacja. Oprócz typowych sal wykładowych w budynku przy ul. 26 Kwietnia 10 znajduje się nowoczesne audytorium im. prof. Stanisława Skoczowskiego. Jest to nowoczesne pomieszczenie o zmiennej aranżacji, które może stanowić jedną salę wykładową z 533 miejscami siedzącymi bądź zostać podzielone na trzy mniejsze sale: dwie górne, mieszczące po 128 miejsc siedzących oraz jedno dolne zapewniające 277 miejsc. Dodatkowo studenci mają zajęcia w 5 salach ćwiczeniowo – seminaryjnych zapewniającą od 18 do 30 miejsc.

Na potrzeby realizowanych zajęć ze studentami pracownie i laboratoria wyposażone zostały w maszyny i urządzenia, takie jak napędy, w tym silniki i układy ich sterowania, transformatory, makiety instalacji elektrycznych, wysokonapięciowe układy zasilania wraz z osprzętem izolacyjnym oraz związane z szeroko rozumianym elektromagnetyzmem. W salach znajduje się zarówno sprzęt komputerowy jak i aparaty, urządzenia i maszyny wykorzystywane do kształcenia w obszarze dyscypliny, do której przypisany jest kierunek. Studenci korzystają w ramach zajęć z laboratoriów dydaktycznych oraz dydaktyczno-naukowych, na których wyposażeniu znajdują się również aparaty, urządzenia i maszyny stanowiące elementy bardziej rozbudowanych systemów, w tym automatycznego sterowania. Studenci ocenianego kierunku wykorzystują także wyposażenie związane z realizacją instalacji elektrycznych, w tym związanych z inteligentnymi rozwiązaniami w obszarze sterowania oraz stanowiska do realizacji tematyki powiązanej z elektromagnetyzmem.

Zajęcia laboratoryjne realizowane są w 21 laboratoriach takich jak np.: laboratorium metrologii elektrycznej, laboratorium podstaw elektroniki analogowej, laboratorium techniki mikroprocesorowej, laboratorium fotoniki i podstaw fizyki, laboratorium pomiarów układów i pól elektromagnetycznych, laboratorium obliczeń numerycznych, laboratorium elektrotechniki i badań nieniszczących, laboratorium automatyki i napędu elektrycznego, laboratorium energoelektroniki, laboratorium urządzeń i instalacji elektrycznych, laboratorium wysokich napięć, laboratorium systemów automatyki budynkowej, laboratorium pomiarowe właściwości materiałów itp. Zajęcia o charakterze symulacyjnym realizowane są w laboratoriach komputerowych.

Sale i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej i zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej i udziału studentów w badaniach naukowych, a także prawidłową realizację zajęć.

Studenci i pracownicy mają dostęp do infrastruktury informatycznej. Laboratoria komputerowe podłączone są do sieci przewodowej umożliwiającej korzystanie z szybkiego połączenia internetowego. Studenci ocenianego kierunku mają dostęp do systemu e-Dziekanat, w którym mogą znaleźć wszystkie ważne informacje oraz do platformy e-learningowej Moodle. Dostęp do tej infrastruktury jest możliwy poprzez połączenie internetowe z wykorzystaniem odpowiedniego certyfikatu oraz konta w systemie bazodanowym Uczelni. Studenci i nauczyciele akademicy mają również dostęp do sieci Eduroam. Użytkownicy kont w uczelnianej sieci komputerowej Uczelni mają możliwość udostępniania informacji w Internecie poprzez własny wirtualny serwer. Mają również dostęp do usługi sieciowej „e-Dysk”, która umożliwia przechowywanie danych użytkowników oraz ich synchronizowanie pomiędzy wieloma urządzeniami. Użytkownicy mają dostęp do swoich plików przechowywanych na e-Dysku z dowolnego komputera podłączonego do sieci Internet. Dostęp do zasobów może być realizowany także z poziomu urządzeń mobilnych po zainstalowaniu odpowiednich aplikacji.

Dodatkowo ZUT umożliwia studentom i pracownikom dostęp do następujących aplikacji: Matlab, AutoCad, SolidWorks, Ansys, Comsol Multiphysics, Finite Element Method Magnetics (femm), OrCAD PCB Design, Cadence PSpice OrCAD, SciDavis, Microsoft Project, Visio, Dialux evo, XL-Pro<sup>3</sup>Legrand, Microchip Studio, Android Studio, LabView, Microsoft Visual Studio, WireMoM, 4nec2. Studenci mają dostęp do specjalistycznego oprogramowania. Liczba licencji jest odpowiednia.

Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej oraz umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Liczba, wielkość i układ pomieszczeń są dostosowane liczebności grup studenckich i umożliwiają prawidłową realizację zajęć dydaktycznych, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych.

Studenci kierunku elektrotechnika mogą korzystać z zasobów biblioteki głównej ZUT oraz filii biblioteki wraz z czytelnią znajdujących się w budynkach Wydziału Elektrycznego. W strukturze biblioteki funkcjonują również: oddział informacji naukowej i patentowej z ośrodkiem informacji i dokumentacji naukowej oraz ośrodkiem informacji patentowej i normalizacyjnej, oddział udostępniania zbiorów z wypożyczalnią, czytelnią i sekcją ds. wypożyczeń międzybibliotecznych oraz oddział gromadzenia i opracowania zbiorów z pracownią zasobów cyfrowych, a także dwanaście filii specjalistycznych. Biblioteka główna oferuje 605 miejsc w czytelniach oraz 76 stanowisk komputerowych z dostępem do Internetu. Biblioteka pracuje w nowoczesnym zintegrowanym systemie bibliotecznym ALEPH, dzięki któremu wiele usług oferowanych jest drogą elektroniczną. Obsługa wypożyczeń jest w pełni zautomatyzowana m.in. dzięki wykorzystaniu książkomatu umożliwiającego odbiór bądź zwrot książek poza godzinami pracy biblioteki. Do dyspozycji użytkowników zarówno w bibliotece głównej oraz w bibliotece wydziałowej dostępne są stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu i do katalogu bibliotecznego. Biblioteka jest czynna od poniedziałku do piątku w godzinach 9.00 – 15.00 oraz w każdą sobotę w godzinach 9:00 - 15:00.

Lokalizacja biblioteki, liczba, wielkość i układ pomieszczeń bibliotecznych, ich wyposażenie techniczne, liczba miejsc w czytelni, udogodnienia dla użytkowników, godziny otwarcia zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej

Na ocenianym kierunku zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP. W tym zakresie obowiązuje zarządzenie nr 15 Rektora z dnia 1 marca 2019 r. w sprawie wprowadzenia zasad bezpiecznego i higienicznego korzystania z pomieszczeń uczelni, infrastruktury i wyposażenia technicznego oraz postępowania w razie wypadku lub awarii. W każdej sali laboratoryjnej lub pracowni dostępny jest dokument informujący o szczegółowych zasadach korzystania z zasobów. Z uwagi na wymagania BHP w ZUT funkcjonuje procedura umożliwiająca uruchomienie zajęć w grupach o zmniejszonej liczebności. Na wniosek kierownika jednostki, w której realizowane są zajęcia wymagające zmniejszonej liczebności dziekan, po pozytywnym zaopiniowaniu prośby przez uczelniany inspektorat BHP, wyraża zgodę na prowadzenie zajęć w grupach o zmniejszonej liczebności. Dla kierunku elektrotechnika grupy o zmniejszonej liczebności funkcjonują na zajęciach związanych tematycznie z wysokimi napięciami oraz maszynami i napędami elektrycznymi.

Zapewniony jest dostęp studentów do sieci bezprzewodowej oraz do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu wykonywania zadań i realizacji projektów.

Część laboratoriów i pracowni funkcjonuje w trybie otwartym. Pozwala to studentom na realizację prac związanych z tokiem studiów oraz rozwijanie własnych pasji i zainteresowań. W sposób szczególny wykorzystują to studenci ostatnich semestrów studiów w czasie realizacji prac dyplomowych. Ponadto na Wydziale funkcjonują pomieszczenia studenckich kół naukowych, umożliwiające studentom pracę nad swoimi projektami. Pomieszczenia te wyposażone są w podstawowe narzędzia i urządzenia tj. np.: drukarki 3D, stacje lutownicze, mierniki, oscyloskopy itp. W jednym z budynków funkcjonuje także warsztat, z którego mogą korzystać studenci wykonując swoje projekty zarówno w ramach studenckiego koła naukowego, jak również prac dyplomowych oraz zajęć dydaktycznych.

Pomieszczenia WE są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową. W obu budynkach znajdują się dźwigi osobowe oraz odpowiednio szerokie i wyposażone w poręcze klatki schodowe, co umożliwia osobom ze szczególnymi potrzebami w zakresie mobilności na łatwiejsze przemieszczanie się pomiędzy kondygnacjami budynków. W salach wykładowych znajdują się projektory lub ekrany umożliwiające lepszy odbiór prezentowanych treści przez osoby z problemami wzrokowymi. Ponadto zakupiono stanowiskowe oraz przenośne pętle indukcyjne wspomagające udział w zajęciach osoby z wadą słuchu. W pomieszczeniach dziekanatu dostępny jest również wideotłumacz języka migowego. Zwiększono dostępność do pomieszczeń Wydziału dla osób z niepełnosprawnością sensoryczną poprzez zainstalowanie tabliczek z napisami w alfabecie Braille'a oraz znacznikami NFC w kluczowych miejscach Wydziału. Istnieje także możliwość wypożyczenia sprzętu wspomagającego i adaptacji materiałów dydaktycznych w biurze osób niepełnosprawnych działającym w Uczelni. Prowadzone są również działania mające na celu niwelację aktualnie występujących jeszcze barier związanych z dostępnością architektoniczną oraz poprawiające parametry jakościowe urządzeń wykorzystywanych w procesie dydaktycznym z korzyścią dla np. osób z dysfunkcjami wzroku (tj. np. wymiana projektorów multimedialnych na sprzęt o lepszych wskaźnikach jasności i kontrastu).

Biblioteka główna ZUT dysponuje następującymi udogodnieniami dla osób z niepełnosprawnościami: wydzielone miejsce parkingowe; 2 toalety dostosowane do potrzeb ww. osób; winda wyposażona w sygnalizację świetlną przyjazdu i dźwiękową otwierania się drzwi oraz przyciski posiadające oznaczenia w alfabecie Braille'a; 4 dostosowane stanowiska komputerowe wyposażone w: ergonomiczne fotele, biurka z regulacją wysokości, Big Track - powiększona mysz komputerowa, dodatkowa klawiatura dla osób słabowidzących, słuchawki; oprogramowanie: iZoom - program powiększający z mową; wstęp z psem asystującym; 3 pętle indukcyjne dla osób niedosłyszących w: Wypożyczalni, Czytelnii i Informatorium; opcja wyboru niskiej skrytki przy korzystaniu z książkomatu; powiększalnik z opcją mowy - ReadDesk, oznaczenia wejść do budynku i jego pomieszczeń w alfabecie Braille'a. Oddział biblioteki w budynku WE wyposażony jest w pętlę indukcyjną dla osób niedosłyszących. Dostęp do pomieszczeń ułatwiony jest dzięki funkcjonującej w budynku windzie, odpowiednio szerokim przejściami oraz oznaczeniom w alfabecie Braille'a.

Powyższy opis wskazuje, że zapewniono dostosowanie infrastruktury do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnej, a także likwidację barier w dostępie do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Zarówno studenci, jak również nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku, mają do dyspozycji nowoczesne narzędzia komunikacyjno-informatyczne do realizacji zajęć w formie zdalnej. Funkcjonuje kilka platform kształcenia zdalnego: MS Teams, Moodle, eDziekanat, przez który studenci mają dostęp do kursów. Platformy te są narzędziami wspomagającymi proces dydaktyczny i pozwalają na prowadzenie zajęć w formie wykładów, ćwiczeń, seminariów, projektów i laboratoriów oraz sprawdzanie osiągnięć studentów. Kształcenie na odległość jest aktualnie prowadzone dla kierunku elektrotechnika jedynie dla zajęć w formie wykładowej dla studentów stacjonarnych drugiego stopnia na semestrze 3, niestacjonarnych pierwszego stopnia na semestrze 6 i 8 oraz niestacjonarnych drugiego stopnia na semestrze 2 i 4. Z uwagi na prowadzenie kształcenia na odległość jedynie w formie wykładów nie jest stosowane specjalistyczne oprogramowanie, jak również wirtualne laboratoria.

Zbiory biblioteki głównej ZUT obejmują: 355 111 woluminów wydawnictw zwartych, 124 059 woluminów wydawnictw ciągłych oraz zbiory specjalne, w tym: normy w wersji papierowej (34 179), opisy patentowe, wzory użytkowe i przemysłowe (187 057). Studenci oraz pracownicy ZUT posiadają dostęp do baz licencjonowanych: pełnotekstowych - ACS (American Chemical Society), Ebook Central (Ebrary)/Proquest), Ebsco, Emerald Engineering, Ibuk Libra, IEEE Xplore, Knovel Library, Nature, Proquest, Science, ScienceDirect (Elsevier Science), Sigma, Springer, Wiley Online Library, bibliograficzno-abstraktowych – SciFinder (Chemical Abstracts), Reaxys, Scopus, Web of Science Core Collection oraz patentowych – Deparom ACT, Deparom U, Espace Access EP, Espace Legal, Espace EP.

Biblioteka WE gromadzi książki, czasopisma i zbiory specjalne z zakresu: elektroniki, telekomunikacji, techniki radia i telewizji, informatyki, automatyki, robotyki, metrologii elektrycznej, optoelektroniki, matematyki, fizyki, elektrotechniki, techniki wysokich napięć, materiałoznawstwa elektrycznego, maszyn i napędów elektrycznych, sieci elektroenergetycznych, elektrowni, itp. Księgozbiór Biblioteki Wydziału Elektrycznego podzielony jest na działy odpowiadające konkretnym dziedzinom wiedzy np.: elektronika i telekomunikacja, matematyka, informatyka itp. Zakres tematyczny dostępnych zbiorów jest powiązany tematycznie z treściami kształcenia na kierunku elektrotechnika i ściśle związany z dyscypliną naukową *automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne*. W zbiorze znajdują się m.in. następujące czasopisma: "Elektronika", "Elektro info", "Elektronika dla wszystkich",

„Elektroinstalator”, „Elektronik”, „Energetyka”, „Elektronika Praktyczna”, „Energia Recykling”, „Energia gigawat info”, „Napędy i sterowanie”, „PAR” (Pomiary Automatyka Robotyka), „Przegląd Elektrotechniczny”, „Rynek Elektryczny”, „Spektrum”, „Wiadomości Elektrotechniczne”. Literatura zalecana w sylabusach jest dostępna w zasobach bibliotecznych w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów. Przykładem dostępności literatury wskazanej w sylabusach są następujące pozycje: „Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych”, 16 egz., „Elektrodynamika techniczna”, 12 egz., „Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze”, 14 egz., „Elektrotechnika teoretyczna”, 40 egz., „Metody numeryczne”, 56 egz., „Podstawy metrologii”, 14 egz. itp.

Zasoby biblioteczne i informacyjne są zgodne co do aktualności, zakresu tematycznego i zasięgu językowego, a także formy wydawniczej, z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej oraz prawidłową realizację zajęć. Są dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej i profesjonalnej.

Zapewniono materiały dydaktyczne opracowane w formie elektronicznej, udostępniane studentom w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Materiały dydaktyczne w formie elektronicznej (wykłady w formie prezentacji multimedialnych, instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych w formie pdf itp.), wspomagające proces uczenia się są na bieżąco udostępniane studentom przez platformę MS Teams, Moodle, eDziekanat lub drogą mailową. Jako wsparcie procesu dydaktycznego wykorzystywane są także opracowane przez pracowników Wydziału Elektrycznego, umieszczone na platformie Moodle, materiały e-learningowe przeznaczone do prowadzenia zajęć w formie blended-learningu tj. np.: *grafika inżynierska - podstawy AutoCAD, komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, modelowanie i identyfikacja procesów, inżynierskie metody optymalizacji* itp.

Na Wydziale na bieżąco prowadzone są przeglądy posiadanej infrastruktury z uwzględnieniem wyposażenia laboratoriów, systemu biblioteczno-informacyjnego oraz innego sprzętu niezbędnego do prowadzenia zajęć dydaktycznych.

Problemy z funkcjonowaniem zasobów sprzętowych, jak i programowych, zgłaszane są najczęściej przez studentów podczas zajęć bezpośrednio osobom prowadzącym zajęcia. W marę możliwości usterki te usuwane są najszybciej, jak to jest możliwe przez prowadzącego zajęcia, opiekuna sali bądź personel techniczny, zależnie od skali usterki i konkretnego przypadku. W sytuacji, gdy usterka jest poważniejsza, a jej usunięcie czasochłonne, o problemie informowany jest kierownik, w zasobach katedry którego sprzęt się znajduje. Przed rozpoczęciem semestru prowadzący, którego zajęcia zostały zaplanowane w konkretnej sali sprawdza stan zasobów. Stwierdzone w trakcie eksploatacji uwagi dotyczące konieczności unowocześnienia zasobów bądź doposażenia zgłaszane są bezpośrednio przełożonemu; niezbędne zakupy dokonywane są ze środków katedralnych lub wydziałowych w zależności od kosztochłonności.

Zapewniony jest udział nauczycieli akademickich oraz studentów w okresowych przeglądach, których wyniki mają realny wpływ na poprawę infrastruktury wykorzystywanej na ocenianym kierunku studiów. Studenci mogą wyrażać swoją opinię oraz zgłaszać uwagi odnośnie wyposażenia i infrastruktury podczas zajęć bezpośrednio do prowadzącego zajęcia lub osoby odpowiedzialnej za laboratorium lub salę dydaktyczną lub w procesie ankietyzacji.

## **Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

ZUT dysponuje infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku elektrotechnika. Infrastruktura laboratoryjna umożliwia studentom przygotowanie do prowadzenia badań naukowych na I stopniu studiów oraz realizacji takich badań na studiach II stopnia. Liczba i wielkość pomieszczeń dydaktycznych są adekwatne do liczby studentów ocenianego kierunku. Pracownie i laboratoria są wyposażone w sposób umożliwiający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w ramach zajęć laboratoryjnych, ćwiczeniowych i projektowych. Uczelnia dysponuje biblioteką zapewniającą dostęp do zasobów książkowych oraz zbiorów cyfrowych. Biblioteka dysponuje literaturą wskazaną w sylabusach w ilości zapewniającej swobodny dostęp do niej. Zarówno infrastruktura dydaktyczna, jak również biblioteka jest przystosowana dla osób z niepełnosprawnościami. Na WE są prowadzone okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej i naukowej. Uwagi w tym zakresie mogą składać pracownicy i studenci. Na tej podstawie wykonuje się remonty i modernizację infrastruktury. ZUT jest przygotowany do prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość.

#### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

#### **Rekomendacje**

Brak

#### **Zalecenia**

Brak

### **Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku**

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

Na kierunku elektrotechnika współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest systematyczna, stała i zróżnicowana. Główną motywacją do jej rozwoju jest chęć aktualizowania wiedzy i umiejętności potrzebnej na rynku pracy. Osobą odpowiedzialną za usystematyzowanie tej współpracy na kierunku jest dziekan Wydziału. Z przedstawionej dokumentacji oraz przeprowadzonych rozmów z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego wynika, że rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji, z którymi Uczelnia współpracuje w projektowaniu i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscypliną, do której przyporządkowany jest kierunek. W porozumieniu z otoczeniem społeczno-

gospodarczym realizowanych jest część prac dyplomowych. Tematyka prac jest proponowana przez interesariuszy zewnętrznych, a studenci realizują prace dyplomowe we wskazanym zakresie. Przykładem były prace dyplomowe dla firm technologicznej mPower Sp. z o.o. i Enegro-Complex Sp. z o.o. Współpraca odbywa się zarówno z firmami prywatnymi, jak i instytucjami regionalnymi czy organizacjami pozarządowymi.

Na Wydziale funkcjonuje Rada Przemysłowo-Programowa jako organ doradczy władz Wydziału, skupiająca reprezentantów biznesu, przemysłu i szkolnictwa. Liczy ona 27 przedstawicieli biznesu oraz 10 przedstawicieli Wydziału. Spotkania Rady mają na celu omawianie bieżących działań Wydziału oraz możliwego zaangażowania i wsparcia, jakich mogą udzielić firmy współpracujące, aby rozwijać bazę naukowo-dydaktyczną Wydziału.

W działalność dydaktyczną WE od lat zaangażowani są praktycy biznesu, którzy na co dzień związani są z branżą elektrotechniczną. Wśród nich są osoby, które od samego początku budowały nowatorskie start-upy, a także specjaliści z ogromnym doświadczeniem zdobytym podczas wieloletniej pracy w międzynarodowych firmach. Dzięki ich obecności studenci mogą nie tylko poznać najnowsze technologie i rozwiązania, lecz także dowiedzieć się jak przełożyć pomysły na realne produkty i usługi, funkcjonujące na globalnych rynkach. Pracodawcy prowadzili zajęcia np. *energoelektronika*, *elektromobilność*, *modelowanie 2D/3D urządzeń elektrycznych* czy *napędy elektryczne*, w ramach których prezentowali również autorskie rozwiązania i zdobyte na rynku doświadczenie.

Proces nauczania uzupełniają szkolenia i prelekcje prowadzone przez firmy współpracujące z Wydziałem np. szkolenie poświęcone wymaganiom i praktykom związanym z uzyskiwaniem uprawnień budowlanych dla inżynierów w branży elektrycznej, wykłady z podstaw cyberbezpieczeństwa, szkolenie IT w Automotive - Autonomiczna jazda.

Pracodawcy we współpracy z trzema wydziałami ZUT w Szczecinie: Wydziałem Informatyki, Wydziałem Elektrycznym oraz Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki stworzyli przestrzeń wyposażoną w zaawansowane stanowiska szkoleniowe TwinCAT 3 Engineering.

4 marca 2025 r., z okazji Dnia Inżyniera, Wydział zorganizował szereg spotkań i warsztatów „Inżynier dla inżynierów”. Ich celem był rozwój zarówno kompetencji twardych (technicznych, projektowych i menedżerskich), jak i miękkich (komunikacyjnych, zarządczych i kreatywnych). Dzięki tym spotkaniom studenci mogli pozyskać niezbędną wiedzę i umiejętności, by świadomie kształtować swoją ścieżkę kariery oraz efektywnie odpowiadać na wyzwania współczesnego rynku.

Organizowane są wyjazdy studyjne dla studentów kierunku elektrotechnika np. wizyta studentów w Okręgowym Urzędzie Miar w Szczecinie w ramach zajęć systemy pomiarowe. Podczas wizyty studenci zapoznali się z zadaniami i pracą Urzędu, zobaczyli sposoby legalizacji i wzorcowania przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych takich jak: napięcie, prąd, rezystancja, długość, czas, masa, temperatura i ciśnienie. Obejrzeni również wzorce fizyczne (masy, rezystancji, pojemności i indukcyjności) oraz przyrządy odtwarzające wartości wielkości wzorcowych (kalibratory napięcia, prądu, rezystancji).

Studenci kierunku uczestniczyli w wyjeździe dydaktycznym do elektrowni PGE Gryfino Dolna Odra. Podczas wizyty zaprezentowane zostały najistotniejsze obiekty wchodzące w skład bloku gazowo – parowego o mocy 683 MWe. Wizyta pozwoliła studentom pogłębić wiedzę na temat technologii wykorzystywanych w nowoczesnej energetyce. Elektrownia gazowo – parowa jest przykładem obiektu

o dużej elastyczności w dostarczaniu energii do sieci. Była to dla studentów cenna okazja do poznania praktycznego zastosowania teorii oraz zrozumienia roli, jaką nowoczesna energetyka odgrywa w zmieniającym się świecie. Teoretyczne podstawy funkcjonowania i sterowania blokami gazowo – parowymi studenci poznają na wykładach w ramach zajęć *podstawy elektroenergetyki, odnawialne źródła energii* na pierwszym stopniu studiów i *systemy elektroenergetyczne wysokiego napięcia* na stopniu drugim.

Pracodawcy mają wpływ na zmiany w programach studiów. Dzięki opiniom pracodawców wprowadzono do programu studiów zagadnienia związane z tematyką elektromagnetycznych badań nieniszczących i diagnostyki technicznej. Rozwój badań nieniszczących na WE skutkowało kilkoma projektami unijnymi, bilateralnymi i krajowymi, w tym również realizowanymi we współpracy z firmami, m.in. Technic-Control czy WSK Rzeszów (6 FP FilmFree i 7FP QualiTi, AxleInspect, SubCTest, HEMOW, ISAR, CASELOT). W ramach badań realizowane były prace dyplomowe, obejmujące zagadnienia wynikające wprost z przemysłu.

Pracownicy Wydziału od lat są aktywnymi członkami Polskiego Towarzystwa Badań Nieniszczących i Diagnostyki Technicznej SIMP. Wypracowane w ramach prac towarzystwa uwagi były zgłaszane dziekanom i przewodniczącemu Komisji Programowej, a następnie po zatwierdzeniu przez Komisję Programową nowe treści były włączone w program studiów dla kierunku elektrotechnika. W pierwszej kolejności dotyczyło to zajęć *elektromagnetyczne metody badań nieniszczących*, a następnie zajęć *badania nieniszczące metodami elektromagnetycznymi oraz inteligentne algorytmy analizy w elektrotechnice*. Z uwagi na rozwój termowizji w zastosowaniach przemysłowych wprowadzono w ostatnich latach zajęcia odnoszące się do techniki termografii podczerwonej.

ZUT współpracuje od lat z firmą ENERGO-COMPLEX Sp. z o.o., wprowadzając wiele innowacyjnych technologii w zakresie oferowanych usług. Współpraca zaowocowała wielotomową serią wydawniczą „Eksploatacja Transformatorów Energetycznych”, która znalazła uznanie w środowisku inżynierów eksploataatorów. W ramach współpracy z firmą prowadzone są zajęcia *eksploatacja i diagnostyka techniczna* oraz *eksploatacja i diagnostyka wysokonapięciowa*. Przedstawiciel firmy jest członkiem Rady Przemysłowo-Programowej i na bieżąco przekazuje sugestie i uwagi do procesu kształcenia.

Podczas posiedzenia Rady Przemysłowo-Programowej 11 stycznia 2024 przedstawiciel KK Wind Solution zaproponował wprowadzenie do programu studiów treści odnoszących się do podstaw oprogramowania wspomagającego zarządzanie procesami technologicznymi. W konsekwencji wprowadzono do programu studiów zajęcia *inżynieryjne narzędzia komputerowe*, a także ujednolicono platformę nauki podstaw algorytmizacji i programowania.

We współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym uruchomiono Pracownię Badań i Certyfikacji EMC. W pracowni studenci mają możliwość prowadzenia prac badawczych i naukowych. Duże zainteresowanie firm z regionu specjalistami zajmującymi się kontrolą jakości stało się przyczynkiem wprowadzenia nowych treści do programów studiów. W konsekwencji wprowadzono do programu zajęcia *kompatybilność elektromagnetyczna i projektowanie układów kompatybilnych elektromagnetycznie*.

Każda z firm ma możliwość również oceny absolwentów Uczelni i wyrażenia swojej opinii o bieżącej procedurze kształcenia studentów.

Zarówno przedstawiciele pracodawców, jak i władz Wydziału, zgodnie wskazują, że w warunkach czasowego ograniczenia funkcjonowania Uczelni współpraca była utrudniona. W tym czasie udało się realizować spotkania zdalne Rady Przemysłowo Programowej.

**Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6**

Kryterium spełnione

**Uzasadnienie**

Rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi Uczelnia współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscyplinami, do których kierunek jest przyporządkowany. Zgodny jest on również z koncepcją i celami kształcenia oraz wyzwaniem zawodowego rynku pracy właściwego dla kierunku.

Współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego jest prowadzona systematycznie i przybiera zróżnicowane formy takie jak: organizacja praktyk, realizacji prac dyplomowych, udział przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w prowadzeniu zajęć, analizy potrzeb rynku pracy. Są one adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów i osiągania przez studentów efektów uczenia się.

Zapewniony jest udział interesariuszy zewnętrznych, w tym pracodawców, w różnych formach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów.

**Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

**Rekomendacje**

Brak

**Zalecenia**

Brak

**Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku**

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

Jednym z głównych zadań obszaru strategicznego „Jakość kształcenia” określonego w obowiązującej aktualnie strategii rozwoju ZUT jest zwiększenie stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia na kierunku elektrotechnika jest realizowane m. in. poprzez stwarzanie warunków do realizacji międzynarodowej mobilności studentów i nauczycieli akademickich w ramach programu Erasmus+; prowadzenie współpracy naukowo-dydaktycznej z zagranicznymi

uczelniami; dostęp do zagranicznych baz czasopism naukowych zapewniony przez bibliotekę główną ZUT.

W obszarze umiędzynarodowienia Uczelnia dąży do realizacji następujących celów: zwiększenie liczby studentów wyjeżdżających za granicę w celu kształcenia, zwiększenie liczby studentów zagranicznych podejmujących kształcenie na ocenianym kierunku studiów, doskonalenie jakości mobilności, zwiększenie dostępu studentów do internacjonalizacji zdalnej, zintensyfikowanie udziału Uczelni w międzynarodowych dwustronnych i wielostronnych projektach edukacyjnych, w szczególności w tworzeniu wspólnych programów kształcenia.

Na Wydziale dostępna jest oferta zajęć w języku angielskim, z której korzystają studenci zagraniczni odbywający część studiów w ZUT. Obejmuje ona 48 zajęć, których treści zbieżne z są zajęciami realizowanymi na kierunku elektrotechnika.

Oferowane kursy zróżnicowane są pod względem trudności, ilości przekazywanej wiedzy oraz nakładu pracy wymaganego od studenta wyrażonego w punktach ECTS. Umożliwia to możliwość korzystania z oferty zarówno przez studentów I i II stopnia studiów. Katalog zajęć aktualizowany jest co roku tak, aby jak najlepiej odpowiadał potrzebom przyjeżdżających studentów.

Studenci kierunku elektrotechnika mają możliwość wyjazdu na studia do zagranicznych ośrodków naukowo-badawczych w ramach programu Erasmus+. W ramach tego programu Uczelnia zawarła umowy o współpracy m. in. z następującymi uczelniami: Cyprus University of Technology (Cypr), Technická Univerzita Ostrava (Czechy), University of Southern Denmark (Dania), National Technical University of Athens (Grecja), Georgian Technical University (Gruzja), Universidad Politécnica de Madrid (Hiszpania), Kaunas University of Technology (Litwa), Riga Technical University (Ryga), Technische Universität Berlin (Niemcy), Polytechnic Institute of Coimbra (Portugalia), Erciyes University (Turcja), National Technical University of Ukraine (Ukraina).

W roku akademickim 2023/2024 po raz pierwszy studenci kierunku elektrotechnika mieli możliwość udziału w Blended Intensive Programme (BIP), należącym do mobilności krótkoterminowych, organizowanym przez University of Applied Sciences Stralsund.

W ramach międzynarodowego aliansu uniwersytetów EUNICoast planowane są wymiany studenckie, spotkania online studentów z mentorami, a także utworzenie studiów drugiego stopnia w kooperacji z wybranymi uniwersytetami aliansu. Pracę nad jednym z obszarów tematycznych (HUB5 - Rozwiązania inżynierskie i wykorzystujące zbiory danych dla infrastruktury przybrzeżnej, odnawialnej energii morskiej, bezpieczeństwa morskiego i systemów nawigacyjnych) koordynuje przedstawiciel WE.

W ciągu ostatnich sześciu lat 8 studentów kierunku elektrotechnika realizowało wymianę międzynarodową na uczelniach zagranicznych, w tym 5 uczestniczyło w programie Blended Intensive Programme (BIP). Łącznie na WE program studiów w ramach wymiany międzynarodowej realizowało 166 studentów, natomiast 12 odbyło swoje praktyki zawodowe. W ramach wymiany międzynarodowej realizowanej w ramach programu Erasmus+ wyjechało 10 nauczycieli akademickich, natomiast przyjechało 14 pracowników innych uczelni.

W procesie kształcenia na kierunku elektrotechnika uczestniczą wykładowcy z uczelni zagranicznych. Są to głównie nauczyciele wizytujący w ramach programu Erasmus+ oraz okazjonalnie naukowcy odwiedzający wydział w ramach współpracy naukowej lub realizacji wspólnych projektów badawczych. W latach 2019 – 2024 otwarte wykłady dla studentów przeprowadzone zostały przez nauczycieli akademickich m. in. z następujących ośrodków: Boston University (USA), University of Zilina (Słowacja),

Kyiv Polytechnic Institute (Ukraina), Georgian University of Technology (Gruzja), Hochschule Wismar (Niemcy), Afyon Kocatepe University (Turcja), University of Western Ontario (Kanada), National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute" (Ukraina), University of Delaware (USA).

Nauczyciele akademicki realizujący zajęcia na ocenianym kierunku studiów prowadzą aktywną współpracę z zagranicznymi ośrodkami naukowo-badawczymi.

Przykładem tego może być zawarcie umów bilateralnych z inicjatywy WE z Federalny Uniwersytet w Rio de Janeiro oraz Fachholchschule Bielefeld, które obejmują współpracę naukowo-badawczą, dydaktyczną i studencką.

Działalność międzynarodowa nauczycieli akademickich wpływa na proces kształcenia na ocenianym kierunku. Na WE prowadzone są prace badawcze obejmujące opracowanie oraz wykorzystanie elektromagnetycznych metod badań nieniszczących do oceny stanu i badań właściwości materiałów. Prace te realizowane były m.in. w ramach międzynarodowych projektów badawczych realizowanych w jednostce m. in. tj.: BPN BFR 2024 1 00014, pt. „Badania nad metodą wykrywania fazy martenzytycznej indukowanej naprężeniami w stalach nierdzewnych poprzez obserwację procesu magnesowania”, Polonium PHC Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej – NAWA (Polska) oraz Ambassade de France en Pologne - Service de Coopération et d'Action Culturelle, Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères, Ministère de l'Enseignement supérieur de la Recherche et de l'Innovation (Francja) oraz 2022/47/1/ST7/02055, pt. "Badanie właściwości elektromagnetycznych metapowierzchni terahercowych przestrajalnych za pomocą wielokierunkowego pola magnetycznego", NCN/DFG OPUS LAP, ZUT w Szczecinie, Furtwangen University, 2024-2026 i innych. Otrzymane wyniki, w tym opracowane metody pomiarowe i algorytmy analizy danych, włączono do treści programowych części nauczanych zajęć (omawiane rozwiązania konstrukcyjne, wyniki pomiarowe, algorytmy przetwarzania danych), w tym w szczególności: na studiach pierwszego stopnia: *wybrane zagadnienia elektromagnetycznych badań nieniszczących, pomiary termowizyjne w diagnostyce technicznej* oraz na studiach drugiego stopnia: badania nieniszczące metodami elektromagnetycznymi, „metody obliczeniowe i optymalizacyjne, inteligentne algorytmy analizy w elektrotechnice, modelowanie i pomiary pól elektromagnetycznych.

Podsumowując, rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia na kierunku elektrotechnika. Stwarzane są możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na ocenianym kierunku, w tym warunki do mobilności wirtualnej nauczycieli akademickich i studentów.

Ocena umiędzynarodowienia procesu kształcenia dokonywana jest raz w roku przez pełnomocnika dziekana ds. dydaktycznej współpracy międzynarodowej. Informacje przekazywane są dziekanowi w formie sprawozdania. Są one także umieszczane w sprawozdaniu dotyczącym wydziałowego systemu zapewniania jakości kształcenia (dalej: WSZJK). Pełnomocnik uczestniczy także w cyklicznych spotkaniach uczelnianej rady Erasmusa (dalej: URE), podczas których omawiane są bieżące sprawy i problemy dotyczące mobilności oraz wymieniane są informacje dotyczące dobrych praktyk stosowanych na poszczególnych wydziałach.

Raz w roku aktualizowana jest oferta zajęć w języku angielskim dla studentów zagranicznych w celu uatrakcyjnienia treści kształcenia, które mają zachęcić studentów zagranicznych do przyjazdu. Analizowane są również informacje o najczęściej wybieranych zajęciach, co również brane jest pod uwagę w procesie modyfikowania treści kształcenia. Wydział wspiera również studentów decydujących

się na wyjazdy elastycznie podchodząc do wyboru kursów na uczelni przyjmującej i dając możliwość uzupełnienia różnic programowych po powrocie.

**Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7**

Kryterium spełnione

**Uzasadnienie**

Na Wydziale Elektrycznym podejmowane są działania mające na celu umiędzynarodowienie procesu kształcenia studentów kierunku elektrotechnika. Uczelnia zawarła umowy o współpracy z licznymi ośrodkami zagranicznymi, w których możliwa jest realizacja procesu dydaktycznego. Na Uczelni funkcjonuje program wymiany międzynarodowej ERASMUS+. Uczelnia stwarza możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na ocenianym kierunku. Istnieje oferta zajęć prowadzonych w języku angielskim, skierowana dla osób przyjeżdżających w ramach wymiany międzynarodowej. Widoczna jest współpraca międzynarodowa w zakresie naukowo-badawczym prowadzona z zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia odpowiada charakterowi wizytowanego kierunku i jest dostosowane do przyjętej koncepcji kształcenia. Prowadzone są okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia, których wyniki brane są pod uwagę w procesie doskonalenia tego procesu.

**Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

**Rekomendacje**

Brak

**Zalecenia**

Brak

**Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia**

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

Wsparcie studentów w procesie nauczania jest wszechstronne, przybiera różne formy, adekwatne do efektów uczenia się, uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów, sprzyja rozwojowi społecznemu i zawodowemu studentów poprzez zapewnienie dostępności nauczycieli akademickich, pomoc w procesie uczenia się i osiągnięciu efektów uczenia się oraz w przygotowaniu do wejścia na rynek pracy.

Motywuje studentów do osiągnięcia dobrych wyników uczenia się, jak również zapewnia kompetentną pomoc pracowników administracyjnych w rozwiązywaniu spraw studenckich.

Formy wsparcia studentów w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności są różnorodne i zawierają także metody i techniki kształcenia na odległość. Pracownicy mają obowiązek odbywania konsultacji dla studentów w wymiarze co najmniej 2 godzin tygodniowo, których terminy podawane są na pierwszych zajęciach, dodatkowo dostępne w dziekanacie oraz na stronie internetowej Jednostki. Dostępna jest także możliwość konsultacji z prodziekanem ds. studenckich i kształcenia w sprawach ogólnych potrzeb studentów. Studenci mają możliwość także indywidualnego kontaktu z nauczycielami akademickimi poza wyznaczonymi godzinami zajęć i konsultacji zarówno w formie stacjonarnej, jak i zdalnej. Wsparcie studentów zapewniają także opiekun kierunku, pełnomocnik dziekana ds. praktyk studenckich oraz pełnomocnik dziekana ds. współpracy międzynarodowej, pełniący także funkcję wydziałowego koordynatora programu Erasmus+. Studenci mają możliwość korzystania z infrastruktury Uczelni, w tym laboratoriów i pracowni poza godzinami zajęć. Są także angażowani we współpracę z pracownikami naukowo-dydaktycznymi, których efektem są wspólne publikacje naukowe w punktowanych czasopismach naukowych. Wydział zapewnia studentom bezpłatny dostęp do bazy licencji programów m.in. AutoCad, Corel, PTC Prime, Mathematica, Matlab, program antywirusowy Bitdefender, OriginPro, Statistica, czy ANSYS. Uzdolnieni studenci mogą wziąć udział w inicjatywie Szkoła Orłów, organizowanej w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (POWER), gdzie indywidualnie dobrani prowadzący pomagają studentom w rozwoju naukowym, rozwijaniu umiejętności pracy w zespole i stawianiu sobie celów oraz odgrywają rolę doradcy w tym zakresie. Studenci realizujący badania i projekty w ramach kół naukowych mają możliwość publikacji wyników podczas corocznej uczelnianej sesji studenckich kół naukowych. Wewnętrzną obsługę studenta w ramach Uczelni ułatwia system e-Dziekanat, a każdy student ma także dostęp do poczty elektronicznej, pakietu MS Office365, w ramach którego znajduje się m.in. platforma MS Teams, wspierająca komunikację pomiędzy pracownikami i studentami, aplikacja MS Forms czy przestrzeń dyskowa OneDrive. Studenci mają także dostęp do platformy e-learnigowej e-Edukacja.

Dla studentów przewidziano możliwość udziału w wymianach krajowych w ramach programu Mostech oraz międzynarodowych ramach programów Erasmus+, gdzie studentów wspiera uczelniany dział mobilności międzynarodowej oraz wydziałowy koordynator programu Erasmus+. Dla studentów przewidziane jest także ustawowe wsparcie materialne w postaci pomocy finansowej. Przysługuje m.in. stypendium socjalne oraz zapomogi. Studenci mogą się także ubiegać o miejsce w domu studenckim, kredyty studenckie oraz zwiększenie stypendium socjalnego.

Studenci osiągający szczególnie wysokie wyniki w nauce mają możliwość ubiegania się o przyznanie indywidualnego programu studiów. Poza wsparciem merytorycznym i organizacyjnym studenci mają możliwość ubiegania się o gwarantowane przez ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.) stypendium rektora, które motywuje do osiągnięcia najlepszych wyników w nauce, rozwoju naukowego i zdobywania osiągnięć naukowych oraz artystycznych, a także sportowych. Studenci mogą otrzymać również stypendium ministra właściwego ds. szkolnictwa wyższego za wybitne osiągnięcia, a także organizowany jest konkurs o nagrodę dziekana w kategoriach: najlepsza praca dyplomowa inżynierska, najlepsza praca dyplomowa magisterska, wyróżniająca działalność naukowo-badawcza oraz konkurs na dofinansowanie pracy dyplomowej, w wyniku której powstanie urządzenie, stanowisko laboratoryjne lub pomoc

dydaktyczna, najlepiej przedstawiające nowoczesną tematykę badań oraz studiów prowadzonych na Wydziale.

Aktywność sportowa wśród studentów jest wspierana przede wszystkim przez akademicki związek sportowy oraz studium wychowania fizycznego i sportu oferujące szeroką gamę sekcji do dyspozycji studentów w różnych dyscyplinach, m.in. koszykówki, lekkoatletyki, piłki nożnej, pływania, rugby, siatkówki, szachów, tenisa, tenisa stołowego, wioślarstwa, piłki ręcznej, czy brydża sportowego. ZUT w ramach infrastruktury sportowej dysponuje halą wielofunkcyjną z możliwością podziału na mniejsze przestrzenie oraz boiskiem trawiastym. Organizowane są również aktywności sportowe takie jak „ZIUTek - Sportowe Otrzęsiny”, w ramach których studenci pierwszych roczników studiów rywalizują ze sobą w drużynach, czy akcja "Aktywna wiosna" dotycząca profilaktyki raka piersi i zajęć dotyczących samoobrony. Studenci w ramach aktywności artystycznej mają również możliwość działalności w Chórze Kameralnym ZUT oraz Chórze Akademickim im. prof. Jana Szyrockiego. Formy wsparcia studentów w zakresie przygotowania do wejścia na rynek pracy są różnorodne. Przygotowanie studentów do wejścia na rynek pracy wspierane jest przede wszystkim poprzez działalność Akademickiego Biura Karier, które przedstawia studentom oferty pracy oraz praktyk, a także oferuje doradztwo zawodowe. Organizowane są również uczelniane targi pracy KARIERA zapewniające możliwość spotkania z lokalnymi pracodawcami, czy możliwość konsultacji swojego CV. W Uczelni działa także akademicki inkubator przedsiębiorczości oferujący studentom porady prawne, pomoc w założeniu własnej firmy czy możliwość sprawdzenia pomysłu na własny biznes. Dodatkowo studenci mają możliwość kontaktu z firmami w ramach cyklicznie organizowanego na Wydziale we współpracy z Oddziałem Szczecińskim SEP Sympozjum „Młodzi. Technika. Przemysł.”. Organizowane są także wyjazdy studyjne do partnerskich firm oraz instytucji m.in. Okręgowym Urzędzie Miar w Szczecinie, firmie Autocomp Management Sp. z o.o., czy elektrowni PGE Gryfino Dolna Odra.

Wsparcie studentów z niepełnosprawnościami ma charakter ogólnouczelniany. Na Uczelni funkcjonuje biuro wsparcia osób z niepełnosprawnością, do którego zadań należy reprezentowanie interesów tych osób i podejmowanie działań mających na celu stworzenie im odpowiednich warunków do udziału w procesie kształcenia. Studenci ze specjalnymi potrzebami mogą liczyć także na wsparcie asystenta dydaktycznego oraz wsparcie transportowe. Dla studentów z niepełnosprawnościami przewidziane są ułatwienia w studiowaniu w formie indywidualnej organizacji studiów, stypendiów, w ramach których student z niepełnosprawnością potwierdzoną orzeczeniem właściwego organu mogą także otrzymywać dodatkowe stypendium socjalne czy możliwość zmiany sposobu uczestnictwa w zajęciach. Mogą również otrzymywać specjalne materiały dydaktyczne, zgodę na rejestrację zajęć, a także dostosowane formy zaliczeń egzaminów. Osoby niedosłyszące mają możliwość ubiegania się o wsparcie w postaci usług tłumacza języka migowego. Również infrastruktura przeznaczona na cele dydaktyczne jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Dla osób niedosłyszących dostępne są pętle indukcyjne, a cały budynek Wydziału dostosowany jest dla osób poruszających się na wózku - podobnie jak w przyszłości budynek, który jest obecnie remontowany. Na parkingach dostępne są dla osób z niepełnosprawnościami miejsca, a budynki spełniają wymagania architektoniczne dotyczące dostępności dla osób z niepełnosprawnościami ruchowymi. Warte uwagi jest funkcjonowanie symulatorium dostępności, w którym studenci oraz pracownicy dydaktyczni mogą w symulowanej formie doświadczyć problemów, z którymi mierzą się na co dzień osoby z niepełnosprawnościami.

W ramach biura wsparcia osób z niepełnosprawnością funkcjonuje punkt wsparcia psychologicznego, gdzie studenci mogą otrzymać bezpłatną pomoc psychologiczną w formie rozmowy telefonicznej lub

spotkania. Na konsultacje w języku polskim można umówić się mailowo bądź telefonicznie. W przypadku potrzeby konsultacji w innym języku Uczelnia zawiera umowę z psychologiem, znającym odpowiedni język. Studenci zwracają uwagę na potrzebę większej promocji i działań informacyjnych dotyczących działalności punktu. Uczelnia oferuje wsparcie w procesie uczenia się z uwzględnieniem potrzeb różnych grup studentów np. podejmujących studia na dwóch kierunkach lub wychowujących dzieci, w ramach którego student jest upoważniony do indywidualnej organizacji studiów. Wspierani są także studenci zagraniczni, dla których kompleksowe wsparcie odpowiada dział mobilności międzynarodowej ZUT oraz pełnomocnik dziekana ds. dydaktycznej współpracy międzynarodowej, który utrzymuje z nimi stały kontakt i wspiera w sprawach bieżących związanych z pobytem i dydaktyką. Organizowane są także wydarzenia adaptacyjne i integracyjne np. Orientation Day czy wykłady aklimatyzujące.

Studenci kierunku elektrotechnika mogą zgłaszać swoje uwagi, wnioski oraz skargi do właściwego prodziekana, opiekuna roku lub do przedstawicieli samorządu studenckiego, którzy rozwiązują dane zagadnienia lub przekazują wnioski i skargi według właściwości. W przypadku doraźnych problemów sprawy są rozstrzygane na bieżąco. W przypadku poważniejszych skarg podejmowane są działania wyjaśniające. Studenci mogą również skierować wszelkie uwagi oraz skargi w formie pisemnej do dziekana lub prorektora ds. studenckich, a także do kierownika dziekanatu. Ponadto skargi i uwagi w ramach ankiet oraz bezpośrednich zgłoszeń mogą być podstawą do zarządzenia dodatkowych hospitacji w przypadku danych zajęć. Inicjatywy zgłaszane przez studentów, dotyczące m.in. ulepszenia organizacji, usprawnienia pracy, lepszego zaspokajania potrzeb studentów czy sugestie dotyczące programu studiów są zgłaszane poprzez przedstawicieli samorządu studenckiego.

W ZUT organizowane są obowiązkowe szkolenia dla nowo przyjętych studentów dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. Dodatkowo na pierwszym stopniu studiów odbywa się szkolenie BHP i szkolenie przeciwpożarowe, jak również zajęcia „BHP i ergonomia”. W kwestiach odnoszących się do problemów dyskryminacji lub molestowania na Uczelni powołano pełnomocnika ds. równego traktowania, do zadań którego należy m. in. inicjowanie rozwiązań na rzecz równego traktowania całej społeczności akademickiej, podejmowanie działań w celu opracowania procedur dotyczących przeciwdziałania dyskryminacji oraz równego traktowania m.in. ze względu na płeć, orientację seksualną, wiek, pochodzenie etniczne, wyznanie, poglądy polityczne czy przynależność związkową. W Uczelni opracowano także plan równości, którego celem jest promowanie równości i różnorodności jako zasad, które wpływają na dobrostan pracowników i studentów, a także zwiększanie bezpieczeństwa i autonomii oraz walkę z uprzedmiotowieniem całego środowiska akademickiego. Na Wydziale powołano funkcję pełnomocnika dziekana ds. profilaktyki narkomanii i innych uzależnień, do którego zadań należy m.in. inicjowanie i koordynowanie akcji informacyjnych dotyczących zagrożeń związanych z narkomanią i innymi uzależnieniami, czy współpraca w strefie profilaktyki uzależnień między Uczelnią a partnerami zewnętrznymi, takimi jak: Policja i Urząd Marszałkowski.

Kompetencje kadry wspierającej studentów w procesie uczenia się oraz towarzyszących studiom aktywnościach są adekwatne i odpowiadają potrzebom studentów w tym zakresie, umożliwiając rozwiązywanie pojawiających się problemów. Obsługą kompleksową studentów zajmuje się dziekanat Wydziału, dostępny w adekwatnych ramach czasowych, gdzie student może załatwić sprawę osobiście, telefonicznie, mailowo lub za pomocą platformy MS Teams. Zarówno pracownicy dydaktyczni, jak i administracyjni, podnoszą regularnie swoje kompetencje. Pracownicy dziekanatu biorą udział w szkoleniach m.in. w zakresie systemu stypendialnego, administrowania spraw studenckich czy reorganizacji systemu przepływu dokumentów. Nauczyciele dydaktyczni oraz pracownicy

administracyjni zostali przeszkoleni w zakresie świadomości niepełnosprawności, wsparcia studentów w procesie kształcenia i prowadzenia badań naukowych oraz w zakresie dostępności cyfrowej.

Na Wydziale działa sejmik wydziałowy samorządu studentów, który udziela pomocy studentom i wspiera ich we wszystkich sprawach dotyczących studiowania. Samorząd jest wspierany materialnie i pozamaterialnie oraz angażowany jest na różnych etapach w proces doskonalenia jakości kształcenia. Przedstawiciele samorządu studenckiego aktywnie uczestniczą w opiniowaniu programów studiów, pracach organów kolegialnych Wydziału i biorą aktywny udział w działaniach zespołów projakościowych, takich jak kolegium WE, wydziałowa komisja wyborcza, wydziałowa komisja ds. jakości kształcenia, wydziałowe komisje programowa. Na wydziale działa dziewięć kół naukowych m.in. Studenckie Koło Naukowe SPEKTRUM, Studenckie Koło Naukowe 3W, Studenckie Koło Naukowe SARIS, Akademickie Koło Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Koła są kompleksowo wspierane przez władze Uczelni i Wydziału, które zapewniają wsparcie infrastrukturalne, organizacyjne oraz finansowe.

Na ocenianym kierunku są prowadzone sformalizowane i systematyczne przeglądy wsparcia studentów w procesie uczenia się. Badanie wsparcia studentów w procesie uczenia się odbywa się zarówno formalnie, jak i nieformalnie. Formalna ocena pracy nauczycieli akademickich dokonywana jest w ramach ankietyzacji przeprowadzanej za pośrednictwem systemu e-Dziekanat. Dodatkowo studenci oceniają rozkład zajęć dydaktycznych, system oceny postępów w nauce, jakość funkcjonowania administracji i obsługi w dziekanacie, bazę laboratoryjną i dydaktyczną, zaplecze biblioteczne oraz kryteria przyznawania pomocy materialnej w przeprowadzanej corocznie ankiecie Uczelni. Wyniki tej ankiety publikowane w ramach corocznego sprawozdania. Przykładami nieformalnego badania wsparcia jest natomiast stały kontakt i przeprowadzane rozmowy z pracownikami uczelni, administracyjnymi oraz dydaktycznymi. Wyniki ankiet brane są pod uwagę w planowaniu i wprowadzeniu działań doskonalących.

### **Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8**

Kryterium spełnione

### **Uzasadnienie**

Studenci objęci są szerokim i różnorodnym wsparciem w procesie uczenia się, m. in. poprzez możliwość skorzystania z indywidualnych konsultacji z prowadzącymi zajęcia, możliwość korzystania z infrastruktury Uczelni poza zajęciami dydaktycznymi czy udziału w targach pracy. Realizacja procesu kształcenia odbywa się z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, a kadra wspiera rozwój naukowy studentów, co pozwala im na przygotowanie się do udziału w działalności naukowej. Działania podejmowane przez Uczelnię dotyczą wielu aspektów związanych ze studiowaniem, takich jak wsparcie osób z niepełnosprawnościami, pomoc materialna czy przeciwdziałanie dyskryminacji. Studenci otrzymują wsparcie poprzez kompleksową obsługę ze strony dziekanatu. Pracownicy biorą udział w szkoleniach w zakresie rozwoju kompetencji administracyjnych. Wspierany jest także samorząd studencki w formie materialnej i pozamaterialnej. Prowadzone są cykliczne przeglądy dotyczące wsparcia studentów w procesie uczenia się ze strony kadry dydaktycznej i administracyjnej.

Większość uwag studenci zgłaszają swoim przedstawicielom w strukturach samorządowych lub bezpośrednio do pracowników wydziału. Wyniki analiz ankiet brane są pod uwagę w działaniach projakościowych.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak.

### **Rekomendacje**

1. Rekomenduje się zwiększenie działań informacyjnych i promocyjnych dot. konsultacji psychologicznych świadczonych w ramach biura wsparcia osób z niepełnosprawnościami.

### **Zalecenia**

Brak

### **Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach**

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9**

Informacje o studiach są dostępne publicznie przede wszystkim w postaci informacji na stronach internetowych WE oraz ZUT, jednostek ogólnouczelnianych (np. akademickiego biura karier, studium wychowania fizycznego i sportu), a także w Biuletynie Informacji Publicznej, w sposób pozwalający na łatwe zapoznanie się z nimi, bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem, używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem. Zarówno internetowa Wydziału, jak i Uczelni, są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami m.in. poprzez odpowiedni kontrast i możliwość zmiany wielkości tekstów. Strony internetowe są dostosowane także do wyświetlania na urządzeniach mobilnych. Informacje w tej wersji strony są łatwo dostępne, a treści przejrzyste i zrozumiałe. Strona uczelni dostępna jest w języku angielskim, oferując kluczowe treści, natomiast nie ma możliwości dostępu do stron internetowych w innych językach (jak ustalono – w wyniku problemów natury technicznej). Strona internetowa Wydziału dostępna jest jedynie w języku polskim, a kluczowe informacje dla studentów zagranicznych zebrane są w zakładce „Incoming students” w języku angielskim.

Dostępność informacji związanych z kształceniem na kierunku jest szeroka i obejmuje kluczowe aspekty procesu rekrutacyjnego oraz organizacji programu nauczania. Na stronie internetowej uczelni można uzyskać informacje dotyczące celów kształcenia na danym kierunku, oczekiwanych kompetencji od kandydatów, warunków przyjęcia na studia, a także kryteriów kwalifikacji kandydatów. Dostępne są także kluczowe informacje dot. terminarza przyjęć na studia, charakterystyki systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, charakterystyki warunków studiowania i wsparcia w procesie uczenia się.

Dla kandydatów na studia przygotowywany jest informator dostępny w wersji elektronicznej, który zawiera m.in. podstawowe informacje o ocenianym kierunku, informacje o procesie rekrutacyjnym, czy informacje o jednostkach działających w Uczelni w przejrzysty sposób.

Wszystkie niezbędne dla studentów informacje zostały zebrane w zakładkach „Dla Studenta”, „Dla Kandydata”, „Erasmus+” na głównej stronie uczelni oraz „Dla Studenta” na stronie wydziału, gdzie znajdują się informacje m.in. o organizacji roku akademickiego, stypendiach, praktykach zawodowych, czy ubezpieczeniu zdrowotnym. Programy studiów, w tym opis efektów uczenia się dostępne są poprzez stronę internetową.

Wewnętrzne akty normatywne Uczelni dostępne są w Biuletynie Informacji Publicznej.

Na stronie internetowej rekrutacji są zamieszczone informacje o kwalifikacjach jakie uzyskuje absolwent oraz możliwych kierunkach pracy zawodowej.

Na stronie internetowej Uczelni znajdują się zakładki przeznaczone dla: studentów zagranicznych (z bezpośrednim dostępem do systemu rekrutacji w języku angielskim), jednostek ogólnouczelnianych, takich jak biuro karier czy biblioteka, e-usług (m.in. e-Dziekanat, e-Dysk) oraz programu Erasmus+. Dostępne są także linki do stron z informacjami o m.in. biurze ds. osób z niepełnosprawnościami, czy bibliotece głównej.

Na stronie internetowej Wydziału można znaleźć odnośniki do platform wspierających kształcenie, natomiast w zakładce „O Wydziale” znajdują się informacje m.in. o godzinach pracy dziekanatu, samorządzie i kołach naukowych, bibliotece czy jednostkach organizacyjnych wydziału. Dostępna jest także zakładka „Dla przedsiębiorcy” zawierająca informacje m.in. o RPP, projektach naukowo-badawczych oraz możliwości współpracy z wydziałem i świadczonych usługach.

Zarówno na stronie internetowej uczelni, jak i wydziału zamieszczane są komunikaty dla kandydatów, studentów i pracowników. Publikowane są również m.in. zapowiedzi o nadchodzących wydarzeniach i relacje z wydarzeń, oraz informacje o konkursach.

Media społecznościowe (Facebook, YouTube, Instagram, LinkedIn) są dodatkowymi kanałami kontaktu ze studentami, a także kandydatami na studia. Profile w mediach społecznościowych służą głównie do publikowania aktualności, ofert dla studentów, informacji o wydarzeniach organizowanych i odbywających się na Uczelni, a także informacji dla kandydatów na studia. Informacje są pełne i adekwatne do potrzeb szerokiego grona odbiorców, a prezentowane treści są aktualne.

Za nadzór nad aktualnością i zgodnością z obowiązującymi na Uczelni regulacjami odpowiedzialne jest uczelniane centrum informatyki ZUT. Natomiast nadzorem i aktualizacją treści na stronie Wydziału zajmuje się wydziałowy informatyk. Ocena dostępu do informacji publicznej jest dokonywana w ramach ankiety dla kandydatów na studia, a bieżący monitoring publicznego dostępu do informacji na stronie internetowej jest dokonywany przez pracowników i studentów, którzy są proszeni o przesyłanie swoich uwag pracownikom wydziału. Wszystkie osoby korzystające ze stron internetowych mogą także zgłaszać swoje uwagi na dostępny na stronie internetowej adres poczty elektronicznej.

**Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

**Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9**

Kryterium spełnione

**Uzasadnienie**

Dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach zapewniony jest w głównej mierze w sposób cyfrowy, przy wykorzystaniu wydziałowych oraz uczelnianych witryn internetowych. Strony internetowe zorganizowane są w sposób przejrzysty, zawierają wszystkie niezbędne informacje (takie jak: cel kształcenia, kompetencje oczekiwane od kandydatów, warunki przyjęcia na studia i kryteria kwalifikacji kandydatów, terminarz procesu przyjęć na studia, program studiów, czy efekty uczenia się) poukładane w sposób intuicyjny i logiczny. Strony internetowe gromadzą informacje skierowane zarówno do studentów, jak i kandydatów na studia. Dostęp do najważniejszych informacji nie sprawia problemu również osobom ze szczególnymi potrzebami, strony dostosowane są do potrzeb osób słabo widzących. Podejmowane przez Uczelnię działania w zakresie publicznego dostępu do informacji obejmują monitorowanie aktualności, rzetelności, zrozumiałości, kompleksowości informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców i należy uznać je za właściwe.

### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

### **Rekomendacje**

Brak

### **Zalecenia**

Brak

### **Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów**

#### **Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10**

Zarówno na poziomie Wydziału, jak i Uczelni, wyznaczone zostały osoby i gremia sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów elektrotechnika. Statut Uczelni określa w sposób przejrzysty kompetencje i zakres odpowiedzialności poszczególnych gremiów lub osób. Odpowiedzialność merytoryczna, organizacyjna i administracyjna nad kształceniem oraz doskonaleniem jakości kształcenia, w tym programu studiów, spoczywa na Wydziale Elektrycznym i należy do obowiązków dziekana oraz prodziekana ds. studenckich i kształcenia. Pomocą służą pełnomocnicy dziekana: pełnomocnik dziekana ds. jakości kształcenia, pełnomocnik dziekana ds. ankietyzacji zajęć dydaktycznych, pełnomocnik dziekana ds. dydaktycznej współpracy międzynarodowej oraz pełnomocnik dziekana ds. praktyk zawodowych.

Nadzór merytoryczny nad kierunkiem studiów sprawuje Wydziałowa Komisja Programowa dla kierunku elektrotechnika (WKPEL). Skład WKPEL obejmuje następujące osoby: dziekana, kierownika Katedry Elektrotechniki i Energetyki, przedstawicieli nauczycieli akademickich z poszczególnych katedr związanych z kierunkiem elektrotechnika, przedstawicieli studentów z kierunku elektrotechnika, przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego. Komisja corocznie przeprowadza przegląd programów studiów i proponuje ewentualne zmiany. Zmiany mogą wynikać ze zmian przepisów krajowych, uczelnianych bądź koncepcji Wydziału. Mogą być także inicjowane przez osoby prowadzące zajęcia lub mogą wynikać z informacji otrzymanych w różnego rodzaju ankietach, w tym studenckich.

Pisemny wniosek dotyczący planowanych zmian przedkładać jest do prorektora ds. kształcenia. Projekt uchwały w sprawie zatwierdzenia zmian w programach studiów, po akceptacji właściwego prorektora, trafia do senackiej komisji ds. dydaktyki, która go opiniuje. W senackiej komisji zasiadają wyznaczeni przez dziekanów z wszystkich wydziałów prodziekani ds. studenckich i kształcenia.

Nadzór nad bieżącym osiąganiem efektów uczenia Poprawiono się sprawuje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia (WKJK). W skład wydziałowej komisji wchodzi: pełnomocnik dziekana ds. jakości kształcenia – przewodniczący, pełnomocnik dziekana ds. ankietyzacji zajęć dydaktycznych, przewodniczący WKP, przedstawiciele wydziałowych organów samorządu studentów. Do zadań wydziałowej komisji m.in. należy: współudział w tworzeniu systemu zapewniania jakości kształcenia, kumulacja i przetwarzanie informacji dotyczących wdrażania systemu jakości kształcenia, wdrażanie decyzji podjętych przez uczelnianą komisję ds. jakości kształcenia, analiza stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na podstawie wydziałowych raportów, przeprowadzanie analiz niezbędnych do oceny jakości kształcenia, opracowanie i zatwierdzanie rocznego sprawozdania z wydziałowego systemu zapewniania jakości kształcenia. WKJK analizuje przekazane wyniki okresowego przeglądu programu studiów oraz inne dane źródłowe (wyniki ankietyzacji, wyniki efektów uczenia się) i formułuje wnioski doskonalące programy kształcenia, które są przekazywane dziekanowi w formie pisemnej do końca października za mijający rok akademicki.

Na poziomie Uczelni decyzyjność związana z procesem kształcenia i odpowiedzialność za jakość kształcenia sprawowana jest przez Uczelnianą Komisję Jakości Kształcenia (UKJK). Tryb pracy UKJK oraz WKJK określone są w zarządzeniu nr 194 Rektora ZUT w Szczecinie z dnia 24 listopada 2020 r. w sprawie wprowadzenia regulaminu uczelnianej i wydziałowych komisji ds. jakości kształcenia.

W celu systematycznej oceny i doskonalenia programu studiów przegląd programów przeprowadza się raz w roku na podstawie procedury „Okresowy przegląd oraz zatwierdzanie zmian w programach studiów” opisanej w zarządzeniu nr 134 Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 16 listopada 2023 r. Propozycje zmian mogą składać: nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia dydaktyczne na danym kierunku studiów; członkowie komisji programowej danego kierunku studiów; studenci/samorząd studencki; interesariusze zewnętrzni, np. Rada Przemysłowo-Programowa. Programy studiów sukcesywnie zatwierdza Senat Uczelni po uprzedniej akceptacji prorektora ds. kształcenia oraz senackiej komisji ds. dydaktyki.

Narzędzia i techniki kształcenia na odległość są uwzględnione w programie studiów dla kierunku elektrotechnika. W ramach prowadzonego w ZUT projektu ZUT 4.0 przygotowano materiały do nauki zdalnej i są one używane jako dodatkowe materiały pomocnicze. W formie elektronicznej są udostępniane studentom sylabusy, konspekty do zajęć i prezentacje. W tym celu wykorzystywane są takie platformy i narzędzia jak Teams, Forms, SherePoint; Moodle; oraz e-Dziekanat.

Przyjęcia na studia odbywają się zgodnie z formalnie przyjętymi warunkami i kryteriami kwalifikacji kandydatów. Szczegółowe zasady opisano w kryterium 3. Rekrutacja na studia pierwszego stopnia jest przeprowadzana na podstawie wyników egzaminu maturalnego (świadectwo wydane przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną) lub dojrzałości (świadectwo wydane przez dyrektora szkoły). Rekrutacja jest możliwa również na podstawie matury międzynarodowej IB, matury europejskiej EB oraz na podstawie świadectwa ukończenia szkoły średniej uzyskanego za granicą uprawniającego do ubiegania się o przyjęcie na studia wyższe. Punktowe kryterium rekrutacji jest określone na podstawie ocen z egzaminów maturalnych z następujących przedmiotów: matematyki na poziomie podstawowym, matematyki na poziomie rozszerzonym, przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym,

przedmiotu dodatkowego na poziomie rozszerzonym, języka polskiego na poziomie podstawowym, języka polskiego na poziomie rozszerzonym, języka obcego nowożytnego na poziomie podstawowym, języka obcego nowożytnego na poziomie rozszerzonym, języka obcego nowożytnego dla klas dwujęzycznych. Dodatkowo uwzględnia się średnią arytmetyczną wyników z egzaminów zawodowych dla kandydatów z techników. Kryterium rekrutacji na studia drugiego stopnia jest liczba punktów w postępowaniu rekrutacyjnym określana na podstawie oceny na dyplomie na studiach pierwszego stopnia lub jednolitych studiach magisterskich, z tym, że w pierwszej kolejności przyjmowani są kandydaci po ukończeniu tego samego kierunku studiów, w następnej – kandydaci po innych kierunkach studiów. Warunkiem koniecznym przyjęcia jest posiadanie dyplomu inżyniera, magistra inżyniera lub równoważnego. Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne, umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się.

Zasady uznawania efektów uczenia uzyskanych poza ZUT są szczegółowo opisane w uchwale Senatu ZUT nr 69 z dnia 27 maja 2019 r. w sprawie organizacji potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów w ZUT. Potwierdzanie efektów uczenia się dokonuje się w Uczelni po przeprowadzeniu egzaminów pisemnego i ustnego z wszystkich zajęć/modułów zajęć, o potwierdzenie efektów uczenia się wnioskują osoba ubiegająca się.

Przeprowadzana jest systematyczna i kompleksowa ocena programów studiów obejmująca ich kluczowe aspekty (efekty uczenia się, potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, system ECTS, treści programowe, metody kształcenia, metody weryfikacji, praktyki, obsada zajęć, infrastruktura dydaktyczna). Bieżące monitorowanie programu studiów na kierunku elektrotechnika wchodzi w zakres corocznego przeglądu i oceny programów. Celem tych działań jest szybka korekta zdiagnozowanych niedoskonałości programu oraz poprawa satysfakcji studentów ze studiowania.

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów określa regulamin studiów. Zasady, warunki i tryb dyplomowania na każdym z poziomów studiów określa obowiązujący regulamin studiów oraz zarządzenie rektora nr 80 w sprawie procedury procesu dyplomowania w ZUT z dnia 13 czerwca 2022 r.. Zgodnie z procedurą praca dyplomowa jest integralną częścią programu studiów pierwszego i drugiego stopnia. Temat i zakres pracy dyplomowej, w tym ich zgodność z efektami uczenia się, są zatwierdzane przez kierowników katedr, a następnie przez komisję programową właściwą dla danego kierunku studiów. Tematyka prac dyplomowych może być proponowana przez przedstawicieli firm z otoczenia społeczno-gospodarczego współpracujących z Wydziałem.

Na doskonalenie i realizację programu studiów na kierunku elektrotechnika wpływ mają zarówno interesariusze wewnętrzni jak i zewnętrzni. Władze Uczelni i Wydziału utrzymują bardzo dobre kontakty z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Podtrzymują je angażując się i zapraszając do współpracy lokalnych przedsiębiorców z branży związanej z elektrotechniką. Uczelnia prowadzi również monitoring wyników zewnętrznych ocen jakości kształcenia dokonanych przez Polską Komisję Akredytacyjną. Wnioski z systematycznej oceny programów studiów są wykorzystywane do ich ustawicznego doskonalenia, jak również w planowaniu wykorzystania najnowszych osiągnięć dydaktycznych oraz nowoczesnej technologii edukacyjnej. Przynajmniej raz w roku akademickim na posiedzeniach Senatu przedstawiane są informacje dotyczące wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia i propozycje jego doskonalenia w Uczelni.

## **Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)**

Nie dotyczy

### **Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10**

Kryterium spełnione

#### **Uzasadnienie**

Zapewniony jest skuteczny nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem elektrotechnika poprzez wyznaczenie osób i gremiów odpowiedzialnych za kierunek oraz określenie ich kompetencji i zakresu obowiązków, w tym obowiązków w zakresie zapewniania i doskonalenia jakości kształcenia. Nadzór merytoryczny nad kierunkiem studiów sprawuje Wydziałowa Komisja Programowa dla kierunku elektrotechnika. Natomiast nadzór nad bieżącą realizacją efektów uczenia się sprawuje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia. Na poziomie Uczelni decyzyjność związana z procesem kształcenia i odpowiedzialność za jakość kształcenia sprawowana jest przez Uczelnianą Komisję Jakości Kształcenia.

W celu systematycznej oceny i doskonalenia programu studiów taki przegląd przeprowadza się raz w roku na podstawie procedury „Okresowy przegląd oraz zatwierdzanie zmian w programach studiów”. Narzędzia i techniki kształcenia na odległość są uwzględnione w programie studiów. Przyjęcia na studia odbywają się zgodnie z formalnie przyjętymi warunkami i kryteriami kwalifikacji kandydatów. Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne, umożliwiają dobór kandydatów na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się.

Na doskonalenie i realizację programu studiów na kierunku elektrotechnika wpływ mają zarówno interesariusze wewnętrzni jak i zewnętrzni. Uczelnia prowadzi również monitoring wyników zewnętrznych ocen jakości kształcenia dokonanych przez Polską Komisję Akredytacyjną. Wnioski z systematycznej oceny programów studiów są wykorzystywane do ich ustawicznego doskonalenia, jak również w planowaniu wykorzystania najnowszych osiągnięć dydaktycznych.

#### **Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia**

Brak

#### **Rekomendacje**

Brak

#### **Zalecenia**

Brak