

## **Program kształcenia i plan studiów podyplomowych:**

### **„Projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych wspomagane komputerowo edycja 23**

opracowany zgodnie z Zarządzeniami Wewnętrznymi PWr  
nr 111/2017, 112/2017, 88/2019  
i Pismem Okólnym 18/2021

organizowanego przez  
Wydział Elektryczny Politechniki Wrocławskiej

#### Załączniki:

#### Program kształcenia:

1. Opis studiów podyplomowych,
2. Zakładane efekty kształcenia oraz sposób ich weryfikowania i dokumentacji,
3. Lista kursów z wymiarem godzinowym oraz liczbą punktów ECTS,
  - 3a Wykaz zajęć teoretycznych
  - 3b Wykaz zajęć kształtujących umiejętności praktyczne, w tym liczba godzin praktyk zawodowych
  - 3c Wykaz zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość
4. Wykaz egzaminów obowiązkowych,
5. Wymiar czasu przeznaczony na pracę końcową,
6. Zakres egzaminu końcowego,

#### Plan studiów podyplomowych:

7. Zestaw kursów w układzie semestralnym,
8. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym.

#### Oraz:

9. Waga potrzebna do obliczenia ostatecznego wyniku studiów.

## Opis studiów podyplomowych

Nazwa studiów podyplomowych: „Projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych wspomagane komputerowo

Organizator studiów podyplomowych: Wydział Elektryczny Politechniki Wrocławskiej

Kierownik studiów: dr inż. Kazimierz Herlender, prof. uczelni

Czas trwania studiów: 2 semestry – 180 godzin,

Liczba punktów ECTS: 31

Oplata za studia: ustalana przy uruchomieniu każdej kolejnej edycji

Zasady naboru: Dyplom ukończenia studiów wyższych 1 lub 2 stopnia. Preferowane będą osoby z wykształceniem elektroenergetycznym i informatycznym.

- o przyjęciu decyduje kolejność zgłoszeń.
- w przypadku ukończenia studiów wyższych na innym kierunku o przyjęciu decyduje Kierownik Studiów Podyplomowych.

Warunki ukończenia studiów: Praca końcowa zakończona obroną

Termin zgłoszeń: ciągły

Data rozpoczęcia studiów: marzec 2024

Telefon kontaktowy: Dr inż. Kazimierz Herlender, prof. Uczelni- tel. 71 320-44-13

Krótką charakterystyka studiów podyplomowych:

Program studiów podyplomowych zawiera wykłady z instalacji i urządzeń elektrycznych, niezawodności zasilania i jakości energii, bezpieczeństwa w elektroenergetyce, metodologii projektowania. Studia podyplomowe rozszerzają wiedzę oraz przygotowanie uczestników do indywidualnego wykonywania projektów technicznych realizowanych przy wykorzystaniu profesjonalnych systemów komputerowego wspomagania projektowania typu CAD/CAE w zakresie układów zasilania i rozdziału energii elektrycznej niskich i średnich napięć. W programie studiów podyplomowych jest łącznie 74 godzin laboratorium

komputerowego wspomagania projektowania. Zajęcia prowadzą pracownicy Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej oraz zaproszeni goście.

Praca końcowa polegać będzie na samodzielnym opracowaniu, pod kierunkiem promotora, projektu instalacji elektrycznej budynku usługowo-mieszkalnego dla indywidualnych danych projektowych z wykorzystaniem minimum trzech programów typu CAD wspomagających projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych.

Sylwetka absolwenta studiów podyplomowych:

Absolwenci studiów podyplomowych ***Projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych wspomagane komputerowo*** będą przygotowani do projektowania instalacji i urządzeń elektrycznych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego typu CAD/CAE wspomagającego proces projektowania aktualnie oferowanych na naszym rynku zarówno przez firmy krajowe jak i zagraniczne. Znajomość tego oprogramowania pozwoli na skrócenie czasu wykonywania projektu oraz na uzyskiwanie coraz bardziej optymalnych rozwiązań. Absolwenci studiów będą dysponować wiedzą i umiejętnościami technicznymi umożliwiającymi zatrudnienie w najlepszych biurach projektowych zarówno krajowych jak i zagranicznych lub utworzenie własnego biura projektowego.

## Załącznik 2

### Zakładane efekty kształcenia oraz sposób ich weryfikowania i dokumentacji

Studia podyplomowe

*Projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych wspomagane komputerowo*

nazwa studiów

należą do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych.

#### Objaśnienie oznaczeń:

XYZ (przed podkreśleniem) – skrótowa nazwa kierunku studiów (np. pierwsze litery nazwy)

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

*Tabela 1. Wykaz efektów kształcenia*

| Kod efektu    | Nazwa efektu kształcenia dla kierunku studiów podypłomowych:<br><i>Projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych wspomagane komputerowo</i><br><br>Po ukończeniu studiów absolwent:                                                                                                                                                                                                                                                                            | Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk poziomu 6 Polskich Ram Kwalifikacji                                                                                                                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedza</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PPWK_W01      | Potrafi rozróżniać aparaty niskiego i wysokiego napięcia oraz dobierać parametry aparatów, urządzeń elektrycznych i instalacji elektrycznych do warunków pracy normalnej i zakłóceń. Umie wskazać i scharakteryzować wpływ środowiska na urządzenia elektryczne, wytłumaczyć zjawiska związane z przepływem prądu roboczego i zakłóceń, w tym zwarciovego oraz wytłumaczyć zjawiska występujące przy operacjach łączeniowych, w tym łuku elektrycznego i przepięć. | <p>ZNA I ROZUMIE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi,</li> <li>- różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności.</li> </ul> <p>P6U_W</p> |
| PPWK_W02      | Zna zasady planowania i projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia w obiektach przemysłowych i komunalnych, w tym przepisy prawne. Potrafi dobierać elementy instalacji elektrycznych niskiego napięcia oraz obliczać ich parametry. Ma wiedzę z zakresu układów zasilania odbiorców.                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PPWK_W03      | Ma wiedzę dotyczącą aktów prawnych i normatywnych wykorzystywanych w projektowaniu instalacji elektrycznych. Zna zakres ich obowiązywania oraz wzajemne powiązanie, także z przepisami i normami międzynarodowymi. Zna podstawowe wymagania przepisów i norm dotyczących instalacji elektrycznych i dokumentacji projektowej branży elektrycznej.                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PPWK_W04      | Rozumie podstawowe pojęcia dotyczące metodologii projektowania instalacji i urządzeń elektrycznych, zna zasady optymalizacji i polioptymalizacji oraz ma wiedzę na temat różnych strategii projektowania wykorzystywanych w energetyce. Zna najważniejsze metody polioptymalizacyjne.                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PPWK_W05      | Ma wiedzę dotyczącą aktualnie wykorzystywanych na rynku programów typu CAD wspomagających projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych oferowanych przez firmy informatyczne i firmy energetyczne.                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PPWK_W06            | Rozumie podstawowe pojęcia dotyczące inteligentnego budynku i instalacji oraz różnice pomiędzy tradycyjną i inteligentną instalacją elektryczną; ma wiedzę w zakresie organizacji systemów automatyki budynkowej, wybranych systemów automatyki budynkowej: sterowanych analogowo oraz cyfrowo: budowy i funkcjonowania urządzeń systemowych, topologii i struktury logicznej systemów instalacyjnych, projektowania i uruchamiania instalacji inteligentnej.  |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PPWK_W07            | Ma wiedzę dotyczącą oddziaływania prądu elektrycznego i pól elektromagnetycznych na organizm ludzki. Zna podstawowe metody i środki ochrony przeciwporażeniowej stosowane w różnych typach sieci niskiego napięcia. Ma wiedzę dotyczącą uziemień roboczych niskiego napięcia, połączeń wyrównawczych i wyłączników różnicowoprądowych, ochrony dodatkowej oraz badania skuteczności działania urządzeń ochrony przeciwporażeniowej przed dotykem bezpośrednim. |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Umiejętności</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PPWK_U01            | Potrafi wykorzystać programy typu CAD do tworzenia dokumentacji projektowej oraz zarządzania urządzeniami elektrycznymi w obiektach przemysłowych i komunalnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P6U_U | <b>POTRAFI:</b><br>- innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach,<br>- samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie,<br>- komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko |
| PPWK_U02            | Potrafi stworzyć prosty projekt instalacji inteligentnej w wybranym systemie inteligentnej automatyki budynkowej, zaprogramować, uruchomić, przetestować instalację i wprowadzić zmiany w działaniu układu.                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PPWK_U03            | Potrafi czytać założenia projektowe oraz na ich podstawie zaprojektować instalacje elektryczne niskiego napięcia do zasilania różnych odbiorników energii elektrycznej w obiektach przemysłowych zwykłych, w tym dobrać przekroje kabli i przewodów elektrycznych oraz dobrać odpowiednie zabezpieczenia. Potrafi opracować dokumentację projektową zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami wykorzystując istniejące na rynku programy typu CAD.         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| PPWK_U04            | Potrafi wykorzystać istniejące na rynku programy typu CAD z zakresu projektowania oświetlenia wnętrza i zewnętrznego, instalacji elektrycznych niskiego i średniego napięcia oraz rozdzielnic elektrycznych w procesie                                                                                                                                                                                                                                         |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                              | projektowania.                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <b>Kompetencje społeczne</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| PPWK_K01                     | Ma świadomość znaczenia prawidłowo wykonanych projektów z zakresu projektowania instalacji i urządzeń elektrycznych oraz rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. | P6U_K | <p>JEST GOTÓW DO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim,</li> <li>- samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.</li> </ul> |  |
| PPWK_K02                     | Ma świadomość ważności wykorzystywania w projektowaniu energetyki oprogramowania typu CAD / CAE.                                                                                                                                                                                      |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| PPWK_K03                     | Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.                                                                                                                                                                               |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

**Tabela 2. Wykaz efektów kształcenia realizowanych w ramach poszczególnych przedmiotów wraz ze sposobem ich weryfikowania i dokumentacji**

| L.p. | Nazwa przedmiotu                                                | Efekty kształcenia przedmiotu                                       | Sposób weryfikowania i dokumentacji                                                                                                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | Urządzenia elektryczne – zagadnienia wybrane                    | PPWK_W01,<br>PPWK_K01                                               | Zaliczenie na ocenę na podstawie egzaminu udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych                                      |
| 2.   | Projektowanie instalacji elektrycznych                          | PPWK_W02, PPWK_W04,<br>PPWK_U03,<br>PPWK_K01, PPWK_K02,<br>PPWK_K03 | Zaliczenie na ocenę na podstawie kolokwium lub realizacji zadania projektowego udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych |
| 3.   | Normalizacja i zagadnienia prawne w projektowaniu               | PPWK_W02, PPWK_W03,<br>PPWK_K01                                     | Zaliczenie na ocenę na podstawie kolokwium lub testu udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych                           |
| 4.   | Metodologia projektowania urządzeń elektrycznych                | PPWK_W02, PPWK_W04<br>PPWK_U03,<br>PPWK_K01, PPWK_K02,<br>PPWK_K03  | Zaliczenie na ocenę na podstawie opracowanego i zreferowanego zadania udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych          |
| 5.   | Komputery w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych | PPWK_W01, PPWK_W02<br>PPWK_W05<br>PPWK_K01, PPWK_K02,               | Zaliczenie na ocenę na podstawie kolokwium lub referatu udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych                        |
| 6.   | Nowoczesne instalacje elektryczne                               | PPWK_W06<br>PPWK_K01                                                | Zaliczenie na ocenę na podstawie kolokwium lub testu udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych                           |
| 7.   | Ochrona przeciwporażeniowa i bezpieczeństwo pracy               | PPWK_W07<br>PPWK_K01                                                | Zaliczenie na ocenę na podstawie egzaminu udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych                                      |
| 8.   | Laboratorium komputerowe                                        | PPWK_W05,<br>PPWK_U01<br>PPWK_K01, PPWK_K02,<br>PPWK_K03            | Zaliczenie na ocenę na podstawie sprawozdań z laboratorium udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych                     |
| 9.   | Nowoczesne instalacje elektryczne                               | PPWK_W06,<br>PPWK_U02<br>PPWK_K01, PPWK_K02,<br>PPWK_K03            | Zaliczenie na ocenę na podstawie sprawozdań z laboratorium udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych                     |
| 10.  | Projektowanie instalacji                                        | PPWK_W02, PPWK_W05,                                                 | Zaliczenie na ocenę na podstawie dokumentacji projektowej                                                                                                        |

|     |                                                                 |                                                                   |                                                                                                                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | elektrycznych - komputerowa realizacja dokumentacji projektowej | PPWK_U03<br>PPWK_K01, PPWK_K02,<br>PPWK_K03                       | udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów poddyplomowych                                                               |
| 11. | Komputery w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych | PPWK_W02, PPWK_W05<br>PPWK_U04<br>PPWK_K01, PPWK_K02,<br>PPWK_K03 | Zaliczenie na ocenę na podstawie sprawozdań z laboratorium<br>udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów poddyplomowych |

### Lista kursów z wymiarem godzinowym oraz liczbą punktów ECTS

| Lp | Kurs                                                                                     | forma zajęć  | Prowadzący                                                                                  | Liczba punktów ECTS | Liczba godz. |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| 1  | Urządzenia elektryczne – zagadnienia wybrane                                             | wykład       | Dr hab. inż. Waldemar Dołęga<br>Dr inż. Stanisław Szkółka<br>Mgr inż. Mirosław Kobusiński   | 4                   | 20           |
| 2  | Projektowanie instalacji elektrycznych                                                   | wykład       | Dr inż. Kazimierz Herlender<br>Mgr inż. Mirosław Kobusiński<br>Mgr inż. Edward Kaspura      | 3                   | 20           |
| 3  | Normalizacja i zagadnienia prawne w projektowaniu                                        | wykład       | Mgr inż. Mirosław Kobusiński                                                                | 2                   | 7            |
| 4  | Metodologia projektowania urządzeń elektrycznych                                         | wykład       | Dr inż. Kazimierz Herlender                                                                 | 2                   | 16           |
| 5  | Laboratorium komputerowe                                                                 | laboratorium | Dr hab. inż. Waldemar Dołęga<br>Dr inż. Kazimierz Herlender                                 | 2                   | 14           |
| 6  | Projektowanie instalacji elektrycznych - komputerowa realizacja dokumentacji projektowej | laboratorium | Dr hab. inż. Waldemar Dołęga<br>Dr inż. Kazimierz Herlender<br>Mgr inż. Mirosław Kobusiński | 4                   | 40           |
| 7  | Komputery w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych                          | wykład       | Dr inż. Kazimierz Herlender<br>Mgr inż. Ireneusz Surówka                                    | 2                   | 15           |
| 8  | Komputery w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych                          | laboratorium | Dr inż. Kazimierz Herlender<br>Mgr inż. Ireneusz Surówka                                    | 2                   | 15           |
| 9  | Nowoczesne instalacje elektryczne                                                        | wykład       | Dr inż. Marta Bątkiewicz-Pantula<br>Mgr inż. Mirosław Kobusiński                            | 2                   | 8            |
| 10 | Nowoczesne instalacje elektryczne                                                        | laboratorium | Dr inż. Marta Bątkiewicz-Pantula<br>Mgr inż. Mirosław Kobusiński                            | 1                   | 5            |
| 11 | Ochrona przeciwporażeniowa i bezpieczeństwo pracy                                        | wykład       | Dr hab. inż. Waldemar Dołęga                                                                | 3                   | 10           |
| 12 | Praca końcowa                                                                            |              |                                                                                             | 4                   | 10           |

### Załącznik 3a

#### Wykaz zajęć teoretycznych:

| L.p   | Nazwa przedmiotu                                                | Liczba godzin zajęć teoretycznych | Punkty ECTS |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| 1.    | Urządzenia elektryczne – zagadnienia wybrane                    | 20                                | 4           |
| 2.    | Projektowanie instalacji elektrycznych                          | 20                                | 3           |
| 3.    | Normalizacja i zagadnienia prawne w projektowaniu               | 7                                 | 2           |
| 4.    | Metodologia projektowania urządzeń elektrycznych                | 16                                | 2           |
| 5.    | Komputery w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych | 15                                | 2           |
| 6.    | Nowoczesne instalacje elektryczne                               | 8                                 | 2           |
| 7.    | Ochrona przeciwporażeniowa i bezpieczeństwo pracy               | 10                                | 3           |
| Razem |                                                                 | 96                                | 18          |

### Załącznik 3b

#### Wykaz zajęć kształtujących umiejętności praktyczne, w tym liczba godzin praktyk zawodowych:

| L.p   | Nazwa przedmiotu                                                                                        | Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne, w tym liczba godzin praktyk zawodowych | Punkty ECTS |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.    | Projektowanie instalacji elektrycznych - komputerowa realizacja dokumentacji projektowej - laboratorium | 40                                                                                                 | 4           |
| 2.    | Komputery w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych - laboratorium                          | 15                                                                                                 | 2           |
| 3.    | Laboratorium komputerowe                                                                                | 14                                                                                                 | 2           |
| 3.    | Nowoczesne instalacje elektryczne – laboratorium                                                        | 5                                                                                                  | 1           |
| 4.    | Praca końcowa                                                                                           | 10                                                                                                 | 4           |
| Razem |                                                                                                         | 84                                                                                                 | 13          |

Informacje dotyczące miejsca odbywania praktyk zawodowych – *program studiów podyplomowych nie przewiduje praktyk zawodowych*

### Załącznik 3c

#### Wykaz zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:

| L.p   | Nazwa przedmiotu                                  | Liczba godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość | Punkty ECTS |
|-------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.    | Urządzenia elektryczne – zagadnienia wybrane      | 20                                                                                         | 4           |
| 2.    | Projektowanie instalacji elektrycznych            | 7                                                                                          | 1           |
| 3.    | Normalizacja i zagadnienia prawne w projektowaniu | 4                                                                                          | 1           |
| 4.    | Metodologia projektowania urządzeń elektrycznych  | 8                                                                                          | 1           |
| 6.    | Nowoczesne instalacje elektryczne                 | 4                                                                                          | 1           |
| 7.    | Ochrona przeciwporażeniowa i bezpieczeństwo pracy | 10                                                                                         | 3           |
| Razem |                                                   | 53                                                                                         | 11          |

Informacje o zrealizowaniu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu lub do uzyskania uprawnień zawodowych – *nie dotyczy*

## **Wykaz egzaminów obowiązkowych**

Na podstawie egzaminów zostaną zaliczone następujące kursy:

1. Urządzenia elektryczne – zagadnienia wybrane – wykład, semestr 1,
2. Ochrona przeciwporażeniowa i bezpieczeństwo pracy – wykład; semestr 2
3. Praca dyplomowa – egzamin końcowy.

### **Wymiar czasu przeznaczony na pracę końcową**

Na pracę końcową każdemu uczestnikowi studiów podyplomowych przysługuje 10 godzin, które każdy uczestnik studiów podyplomowych ma do wykorzystania na indywidualne konsultacje ze swoim promotorem.

## **Zakres egzaminu końcowego**

Egzamin końcowy składa się z dwóch części:

- prezentacji pracy końcowej z wykorzystaniem środków audiowizualnych. W trakcie prezentacji uczestnik studiów podyplomowych przedstawia cel i zakres pracy, sposób rozwiązania problemu oraz wynikające z pracy wnioski. Czas trwania prezentacji ok. 10 min.
- sprawdzenia wiedzy Uczestnika studiów podyplomowych w zakresie podanym w programie kształcenia (egzamin ustny), związanym z tematyką realizowanej pracy końcowej - student odpowiada na pytania zadane przez komisję egzaminacyjną.

Warunkiem dopuszczenia uczestnika studiów podyplomowych do egzaminu końcowego jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich kursów objętych programem kształcenia. Student ma 4 tygodnie od zakończenia semestru II na uzyskanie wszystkich wymaganych wpisów i zaliczeń kursów.

**Zestaw kursów w układzie semestralnym*****SEMESTR I (87 h, 14 pkt. ECTS).***

| <b>Lp</b> | <b>Kurs</b>                                                                    | <b>Liczba punktów ECTS</b> | <b>Liczba godz.</b> |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1         | Urządzenia elektryczne – zagadnienia wybrane                                   | 4                          | 20                  |
| 2         | Metodologia projektowania urządzeń elektrycznych                               | 2                          | 16                  |
| 3         | Laboratorium komputerowe                                                       | 2                          | 14                  |
| 4         | Komputery w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych - wykład       | 2                          | 15                  |
| 5         | Komputery w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych - laboratorium | 2                          | 15                  |
| 6         | Normalizacja i zagadnienia prawne w projektowaniu                              | 2                          | 7                   |

***SEMESTR II (93 h, 17 pkt. ECTS).***

| <b>Lp</b> | <b>Kurs</b>                                                                              | <b>Liczba punktów ECTS</b> | <b>Liczba godz.</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1         | Projektowanie instalacji elektrycznych                                                   | 3                          | 20                  |
| 2         | Projektowanie instalacji elektrycznych - komputerowa realizacja dokumentacji projektowej | 4                          | 40                  |
| 3         | Nowoczesne instalacje elektryczne - wykład                                               | 2                          | 8                   |
| 4         | Nowoczesne instalacje elektryczne – laboratorium                                         | 1                          | 5                   |
| 5         | Ochrona przeciwporażeniowa i bezpieczeństwo pracy                                        | 3                          | 10                  |
| 6         | Praca końcowa                                                                            | 4                          | 10                  |

## **Zestaw egzaminów w układzie semestralnym**

Na podstawie egzaminów zostaną zaliczone następujące kursy:

### **SEMESTR I:**

1. Urządzenia elektryczne – zagadnienia wybrane – wykład,

### **SEMESTR II:**

1. Ochrona przeciwporażeniowa i bezpieczeństwo pracy – wykład;
2. Praca dyplomowa – egzamin końcowy.

### **Waga potrzebna do obliczenia ostatecznego wyniku studiów**

Regulamin studiów podyplomowych, :ZW 113/2017, § 7. ustęp 3 stanowi:

„Ostateczny wynik studiów podyplomowych stanowi średnia ważona

– z wagą  $\epsilon$ , średniej ważonej (punktami ECTS) ocen przebiegu studiów podyplomowych (zaliczeń i egzaminów):

$$\text{śr. ważona ocen przebiegu studiów podyplomowych} = \frac{\sum(\text{ocena} * \text{punkty ECTS})}{\sum \text{punkty ECTS}}$$

oraz

– z wagą  $1 - \epsilon$ , średniej arytmetycznej ocen pracy końcowej i egzaminu końcowego.

Wartość  $\epsilon$ , w granicach od  $\frac{1}{2}$  do  $\frac{2}{3}$  (np.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$ ), ustala rada wydziału.”

**Wartość  $\epsilon$ , dla studiów podyplomowych „Projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych wspomagane komputerowo” wynosi  $\frac{2}{3}$ .**

