

Program kształcenia i plan studiów podyplomowych:

„Trakcja elektryczna – – sterowanie ruchem kolejowym”

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.
9. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia kursów.

Oraz:

10. Waga potrzebna do obliczenia ostatecznego wyniku studiów.

Opis studiów podyplomowych

Nazwa studiów podyplomowych: „Trakcja elektryczna – sterowanie ruchem kolejowym”

Organizator studiów podyplomowych: Wydział Elektryczny Politechniki Wrocławskiej

Kierownik studiów: dr inż. Marta Bątkiewicz-Pantuła

Czas trwania studiów: 2 semestry – 194 godzin,

Liczba punktów ECTS: 41

Oplata za studia: ustalana przy każdej edycji

Zasady naboru: Dyplom ukończenia studiów wyższych 1 lub 2 stopnia. Preferowane będą osoby, które ukończyły kierunki automatyka, elektrotechnika i elektronika.

- o przyjęciu decyduje kolejność zgłoszeń,
- w przypadku ukończenia studiów wyższych na innym kierunku o przyjęciu decyduje, w przypadku wolnych miejsc, kolejność zgłoszeń.

Warunki ukończenia studiów: Praca końcowa zakończona obroną

Termin zgłoszeń: ciągły

Data rozpoczęcia studiów: początek semestru zimowego albo letniego każdego roku akademickiego (w przypadku zgłoszenia się wymaganej liczby kandydatów – min 15 osób, max 30 osób)

Telefon kontaktowy: dr inż. Marta Bątkiewicz-Pantuła, tel. 71 320-44-27

Krótką charakterystyka studiów podyplomowych:

Program studiów podyplomowych zawiera wykłady z projektowania sieci trakcyjnej i systemów zasilania sieci trakcyjnej, systemów automatyki i utrzymania urządzeń oraz systemów sterowania ruchem kolejowym. Studia podyplomowe rozszerzają wiedzę z zakresu Systemu ERTMS (ETCS, GSM-R) oraz znajomość Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności (TSI). Program studiów obejmuje zagadnienie związane z Kolejami

dużych prędkości. W programie studiów podyplomowych jest łącznie 181 godzin wykładowych oraz 13 godzin ćwiczeniowych. Zajęcia prowadzą pracownicy Politechniki Wrocławskiej oraz wybitni specjaliści z zakresu sterowania ruchem kolejowym.

Praca końcowa realizowana będzie pod opieką promotora. Temat pracy powinien dotyczyć jednego z wymienionych poniżej zagadnień:

- projektowanie układów zasilania lub sieci trakcyjnej,
- projektowanie przekształtników do zasilania trakcji i pojazdów,
- omawianie zasady działania kolei dużych prędkości,
- kryteria i zasady doboru zabezpieczeń stosowanych w sieciach trakcyjnych,
- jakość energii elektrycznej w sieci trakcyjnej.

Sylwetka absolwenta studiów podyplomowych:

Absolwenci studiów podyplomowych ***Trakcja elektryczna – sterowanie ruchem kolejowym*** będą przygotowani do projektowania sieci trakcyjnej i systemów sterowania ruchem kolejowym oraz systemów zasilania sieci trakcyjnej, systemów automatyki i sterowania w branży kolejowej. Absolwenci będą dysponować znajomością Systemu ERTMS (ETCS, GSM-R) oraz Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności (TSI - ENE i SRK). Absolwenci będą posiadać wiedzę z zakresu Kolei dużych prędkości. Absolwenci studiów będą dysponować wiedzą i umiejętnościami technicznymi umożliwiającymi dobranie systemu sterowania ruchem kolejowym dla zadanych założeń. Do doboru odpowiedniego systemu sterowania będą stosować wspomaganie komputerowe w zakresie projektowania i inne oprogramowanie inżynierskie. Absolwenci będą przygotowani do twórczej pracy inżynierskiej w przedsiębiorstwach transportu. Docelowo absolwenci studiów podyplomowych będą przygotowani do egzaminu na uprawnienia w zakresie projektowania trakcji elektrycznej.

Zakładane efekty kształcenia oraz sposób ich weryfikowania i dokumentacji

Studia podyplomowe - Trakcja elektryczna – sterowanie ruchem kolejowym - należą do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych.

Objaśnienie oznaczeń:

TESRK (przed podkreśleniem) – skrótowa nazwa kierunku studiów

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 poddyplomowych <i>Trakcja elektryczna – sterowanie ruchem kolejowym</i> Po ukończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk poziomu 6 Polskich Ram Kwalifikacji
Wiedza		
TESRK_W01	Ma wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i praw dynamiki. Zna zasady formułowania równań ruchu złożonych układów o jednym dynamicznym stopniu swobody i obliczania charakterystyk drgań. Zna zasady analizy drgań wymuszonych harmonicznie w układach o jednym dynamicznym stopniu swobody. Ma podstawową wiedzę pozwalającą na formułowanie równań ruchu układów materialnych o kilku stopniach swobody. Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy drgań własnych układów materialnych o kilku stopniach swobody.	ZNA I ROZUMIE: - w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, - różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności.
TESRK_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki wstępnie napiętego cięga wiotkiego. Zna zasady stosowania metody aproksymacyjnej Lagrange’a – Ritz’a do formułowania równań ruchu układów cięgowych. Rozumie pojęcie oddziaływań dynamicznych między podukładami złożonego układu dynamicznego. Zna przepisy europejskie dotyczące oddziaływań wzajemnych między górną siecią jezdnią trakcji elektrycznej i pantografem.	
TESRK_W03	Ma wiedzę w zakresie nowoczesnych układów energoelektronicznych stosowanych w trakcji elektrycznej. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasady działania i zastosowania wybranych przyrządów półprzewodnikowych mocy. Zna zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej w złożonych układach składających się z trakcyjnej sieci zasilającej i przekształtników energoelektronicznych obciążonych elektrycznym napędem trakcyjnym.	
TESRK_W04	Ma podstawową wiedzę z zakresu interoperacyjności. Zna zasady zdolność systemu kolei do zapewnienia bezpiecznego i nieprzerwanego przejazdu pociągów spełniających wymagany stopień wydajności tych	

	linii. Ma znajomość warunków prawnych, technicznych oraz operacyjnych, które muszą być wypełnione celem spełnienia zasadniczych wymagań.	
TESRK_W05	Rozumie pojęcie systemów trakcji elektrycznej. Ma podstawową wiedzę w zakresie aparatury trakcyjnej i jej funkcji w obwodach podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych.	
TESRK_W06	Ma podstawową wiedzę w zakresie elementów podsystemu energia. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie parametrów technicznych mających wpływ na interoperacyjność podsystemu energia. Zna metody oceny zgodności z zastosowaniem odpowiednich norm i zapisów TSI ENE. Zna metody opracowania założeń dla pomiarów wykonywanych w podsystemie energia.	
TESRK_W07	Ma wiedzę w zakresie sieci trakcyjnej stosowanej w transporcie kolejowym. Ma wiedzę z podstawowych elementów konstrukcyjnych. Zna zasady zjawiska towarzyszącemu współpracy pantografu z siecią trakcyjną.	
TESRK_W08	Ma wiedzę w zakresie aktów prawnych powszechnie obowiązujące, z podziałem na regulacje krajowe i Unii Europejskiej, w obszarze sieci kolejowych.	
TESRK_W09	Ma wiedzę z zakresu zbioru zespołów urządzeń realizujących sterowanie automatycznie lub przy udziale operatorów, najczęściej dyżurnych ruchu. Ma wiedzę odnośnie urządzeń liniowych i stacyjnych. Ma wiedzę z zakresu klasyfikacji funkcjonalnej, do której zalicza się urządzenia liniowe i stacyjne.	
TESRK_W10	Ma wiedzę w zakresie kolei dużych prędkości. Ma wiedzę w zakresie europejskich i polskich przepisów prawnych związanych z koleją dużych prędkości. Ma wiedzę z zakresu funkcjonowania i infrastruktury kolei dużych prędkości.	
TESRK_W11	Ma wiedzę z zakresu projektowania sieci trakcyjnej. Ma wiedzę z zakresu przepisów prawa budowlanego, samodzielnych funkcji technicznych oraz faz realizacji, zawartości merytorycznej i algorytmu prac projektowych. Zna zasady prawidłowego określania wymagań BIM dotyczących sieci	

	trakcyjnej. Zna możliwości oprogramowania pozwalającego na projektowanie 3D z zachowaniem wymagań BIM.		
TESRK_W12	Ma wiedzę z zakresu wymagań dotyczących aparatów łączeniowych prądu stałego instalowanych w urządzeniach stacyjnych trakcji elektrycznej.		
TESRK_W13	Ma wiedzę z zakresu zasad planowania i projektowania sieci trakcyjnej, w tym przepisy prawne. Zna elementy sieci trakcyjnej. Ma wiedzę z zakresu układów zasilania.		
TESRK_W14	Ma wiedzę z zakresu podstawowych pojęć jakości energii elektrycznej. Rozumie wpływ przekształtników energoelektronicznych na zasilającą sieć elektroenergetyczną i wpływ przekształtników zainstalowanych na pojazdach na sieć trakcyjną.		
TESRK_W15	Ma wiedzę z zakresu budowy kolejowych systemów zasilania DC i AC. Zna zjawiska występujące w systemie elektroenergetycznym. Zna budowę i funkcje poszczególnych elementów tworzących układowi zasilania trakcji. Zna układy połączeń transformatorów trakcyjnych. Zna parametry i układy pracy sieci trakcyjnej.		
TESRK_W16	Ma wiedzę z zakresu budowy i funkcji zabezpieczeń stosowanych do ochrony urządzeń zasilających i trakcji elektrycznej. Posiada wiedzę z zakresu ochrony przepięciowej i przeciwporażeniowej.		

Umiejętności		
TESRK_U01	Potrafi obliczać charakterystyki drgań własnych i drgań wymuszonych harmonicznie złożonych układów materialnych o jednym dynamicznym stopniu swobody. Potrafi formułować równania ruchu układu dynamicznego o kilku stopniach swobody, składającego się z punktów i tarcz materialnych. Umie wyznaczyć częstości własne i postacie drgań własnych układu dynamicznego o kilku stopniach swobody.	P6U_U
TESRK_U02	Potrafi dokonać wyboru sposobu zasilania sieci trakcji kolejowej. Potrafi zaprojektować układ zasilania sieci trakcji kolejowej w tym wybrać lokalizację podstacji, moc transformatorów trakcyjnych, liczbę przewodów zasilających i ich przekroje. Potrafi dokonać analizy warunków zasilania w szczególności przeprowadzić weryfikację napięć zasilających pojazd trakcyjny oraz wyznaczyć wartości prądów zwarciovych w wybranych punktach sieci.	
POTRAFI: - innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach, - samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie, - komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko		

Kompetencje społeczne		
TESRK_K01	Ma świadomość konieczności kształcenia w zakresie dynamiki konstrukcji oraz możliwości wystąpienia negatywnych skutków drgań projektowanych konstrukcji i sieci trakcyjnej.	P6U_K
TESRK_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera.	
TESRK_K03	Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.	
JEST GOTÓW DO: - kultywowania i upowszechniania wzorów - właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim, - samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań.		

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.	Dynamika trakcji elektrycznej	TESRK_W01, TESRK_U01 TESRK_K01, TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie egzaminu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych. Zaliczenie ćwiczeń na ocenę na podstawie pracy pisemnej składanej na ostatnich zajęciach semestru, zawierającej samodzielne rozwiązanie indywidualnych zadań udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
2.	Teoria trakcji elektrycznej	TESRK_W02, TESRK_K01, TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie egzaminu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
3.	Przekształtniki i napędy trakcyjne	TESRK_W03 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie egzaminu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
4.	Interoperacyjność systemu kolei. Podsystemy, normalizacja, ocena zgodności.	TESRK_W04 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
5.	Podstacje i kabiny sekcyjne – aparaty, urządzenia i aparatura trakcyjna	TESRK_W05 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
6.	Interoperacyjność podsystemu „Energia” – pomiary w systemach trakcji elektrycznej	TESRK_W06 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
7.	Elektroenergetyka transportu szynowego, sieci trakcyjne i odbiór prądu	TESRK_W07 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
8.	Wymagania prawne w obszarze sieci	TESRK_W08	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu,

	kolejowych	TESRK_K02, TESRK_K03	udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
9.	Urządzenia i systemy sterowania ruchem kolejowym	TESRK_W09 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
10.	Koleje dużych prędkości	TESRK_W10 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
11.	Praktyka inżynierska w projektowaniu sieci trakcyjnej	TESRK_W11 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
12.	Aparatura łączeniowa prądu stałego	TESRK_W12 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
13.	Projektowanie sieci trakcyjnej	TESRK_W13, TESRK_U02 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych. Zaliczenie ćwiczeń na ocenę na podstawie dokumentacji projektowej udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
14.	Jakość energii elektrycznej	TESRK_W14 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
15.	Układy zasilania	TESRK_W15 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie egzaminu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.
16.	Zabezpieczenia urządzeń i ich nastawy	TESRK_W16 TESRK_K02, TESRK_K03	Zaliczenie wykładu na ocenę, na podstawie kolokwium lub referatu, udokumentowane wpisem do indeksu i na kartę ocen uczestnika studiów podyplomowych.

Lista kursów z wymiarem godzinowym oraz liczbą punktów ECTS

Lp.	Kurs	Forma zajęć	Prowadzący	Liczba punktów ECTS	Liczba godzin
1.	Dynamika trakcji elektrycznej	Wykład	dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. nadzw. PWr mgr inż. Adam Hyliński dr inż. Jacek Grosel dr inż. Wojciech Pakos	2	10
2.	Teoria trakcji elektrycznej	Wykład	dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. nadzw. PWr mgr inż. Adam Hyliński dr inż. Jacek Grosel dr inż. Wojciech Pakos	3	20
3.	Dynamika trakcji elektrycznej	Ćwiczenia	dr hab. inż. Danuta Bryja, prof. nadzw. PWr mgr inż. Adam Hyliński dr Krzysztof Majcher	2	10
4.	Przekształtniki i napędy trakcyjne	Wykład	dr hab. inż. Leszek Pawlaczyk	4	20
5.	Interoperacyjność systemu kolei. Podsystemy, normalizacja, ocena zgodności.	Wykład	mgr inż. Krzysztof Banaszek	2	12
6.	Podstacje i kabiny sekcyjne – aparaty, urządzenia i aparatura trakcyjna	Wykład	mgr inż. Radosław Burak- Romanowski inż. Krzysztof Nowicki dr inż. Artur Rojek	3	20
7.	Interoperacyjność podsystemu „Energia” – pomiary w systemach trakcji elektrycznej	Wykład	mgr inż. Radosław Burak- Romanowski inż. Krzysztof Nowicki dr inż. Artur Rojek	2	8
8.	Elektroenergetyka transportu szynowego, sieci trakcyjne i odbiór prądu	Wykład	mgr inż. Radosław Burak- Romanowski inż. Krzysztof Nowicki dr inż. Artur Rojek	3	20
9.	Wymagania prawne w obszarze sieci kolejowych	wykład	mgr Tomasz Hachoł	1	2
10.	Urządzenia i systemy sterowania ruchem kolejowym	wykład	mgr inż. Wiesław Jarosiewicz	2	10

Lp.	Kurs	Forma zajęć	Prowadzący	Liczba punktów ECTS	Liczba godzin
11.	Koleje dużych prędkości	wykład	dr inż. Leszek Ładniak	2	12
12.	Praktyka inżynierska w projektowaniu sieci trakcyjnej	wykład	mgr inż. Łukasz Felcenloben	1	8
13.	Aparatura łączeniowa prądu stałego	wykład	dr inż. Artur Rojek	1	4
14.	Projektowanie sieci trakcyjnej	wykład	dr inż. Leszek Ładniak	1	3
15.	Projektowanie sieci trakcyjnej	ćwiczenia	dr inż. Leszek Ładniak	1	3
16.	Jakość energii elektrycznej	wykład	dr inż. Marta Bątkiewicz-Pantuła dr hab. inż. Leszek Pawlaczyk	2	8
17.	Układy zasilania	wykład	dr inż. Leszek Ładniak	3	8
18.	Zabezpieczenia urządzeń i ich nastawy	wykład	dr inż. Leszek Ładniak	1	6
19.	Praca końcowa			4	10

Załącznik 3a

Wykaz zajęć teoretycznych:

L.p	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin zajęć teoretycznych	Punkty ECTS
1.	Dynamika trakcji elektrycznej - wykład	10	3
2.	Przekształtniki i napędy trakcyjne	20	4
3.	Interoperacyjność systemu kolei. Podsystemy, normalizacja, ocena zgodności.	12	2
4.	Wymagania prawne w obszarze sieci kolejowych	2	1
5.	Urządzenia i systemy sterowania ruchem kolejowym	10	2
6.	Praktyka inżynierska w projektowaniu sieci trakcyjnej	8	1
7.	Projektowanie sieci trakcyjnej - wykład	3	1
8.	Zabezpieczenia urządzeń i ich nastawy	6	1
9.	Teoria trakcji elektrycznej - wykład	20	3
10.	Podstacje i kabiny sekcyjne – aparaty, urządzenia i aparatura trakcyjna	20	3
11.	Interoperacyjność podsystemu „Energia” – pomiary w systemach trakcji elektrycznej	8	2
12.	Elektroenergetyka transportu szynowego, sieci trakcyjne i odbiór prądu	20	3
13.	Aparatura łączeniowa prądu stałego	4	1
14.	Jakość energii elektrycznej	8	2
15.	Układy zasilania	8	3
16.	Koleje dużych prędkości	12	2
Razem		171	34

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.	Dynamika trakcji elektrycznej - ćwiczenia	10	2
2.	Projektowanie sieci trakcyjnej- ćwiczenia	3	1
3.	Praca końcowa	10	4
Razem		23	7

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
	nie dotyczy	-----	
	nie dotyczy	-----	
Razem			

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. Przekształtniki i napędy trakcyjne – wykład, semestr 1,
2. Dynamika trakcji elektrycznej – wykład, semestr 1,
3. Układy zasilania – wykład, semestr 2
4. 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 dyplomowy 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 (84 h, 18 pkt. ECTS)***

Lp.	Kurs	Liczba punktów ECTS	Liczba godzin
1.	Dynamika trakcji elektrycznej - wykład	3	10
2.	Dynamika trakcji elektrycznej - ćwiczenia	2	10
3.	Przekształtniki i napędy trakcyjne	4	20
4.	Interoperacyjność systemu kolei. Podsystemy, normalizacja, ocena zgodności.	2	12
5.	Wymagania prawne w obszarze sieci kolejowych	1	2
6.	Urządzenia i systemy sterowania ruchem kolejowym	2	10
7.	Praktyka inżynierska w projektowaniu sieci trakcyjnej	1	8
8.	Projektowanie sieci trakcyjnej - wykład	1	3
9.	Projektowanie sieci trakcyjnej- ćwiczenia	1	3
10.	Zabezpieczenia urządzeń i ich nastawy	1	6

SEMESTR II (110 h, 23 pkt. ECTS)

Lp.	Kurs	Liczba punktów ECTS	Liczba godzin
1.	Teoria trakcji elektrycznej - wykład	3	20
2.	Podstacje i kabiny sekcyjne – aparaty, urządzenia i aparatura trakcyjna	3	20
3.	Interoperacyjność podsystemu „Energia” – pomiary w systemach trakcji elektrycznej	2	8
4.	Elektroenergetyka transportu szynowego, sieci trakcyjne i odbiór prądu	3	20
5.	Aparatura łączeniowa prądu stałego	1	4
6.	Jakość energii elektrycznej	2	8
7.	Układy zasilania	3	8
8.	Koleje dużych prędkości	2	12
9.	Praca końcowa	4	10

Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Na podstawie egzaminów zostaną zaliczone następujące kursy:

SEMESTR I:

1. Przekształtniki i napędy trakcyjne – wykład,
2. Dynamika trakcji elektrycznej – wykład.

SEMESTR II:

1. Układy zasilania – wykład,
2. Praca dyplomowa – egzamin końcowy.

Wymagania dotyczące terminu zaliczenia kursów

Zgodnie z Regulamin studiów podyplomowych, PO 18/2021, § 5. ustęp 1 i 2, który stanowi:

„Termin uzyskania zaliczeń, przystąpienia do egzaminów, zaliczeń i egzaminów poprawkowych oraz ustalenia tematu i założeń pracy końcowej określa harmonogram studiów podyplomowych.

Szczegółowe terminy zaliczeń i zaliczeń poprawkowych oraz egzaminów i egzaminów poprawkowych ustala prowadzący zajęcia dydaktyczne w uzgodnieniu ze słuchaczami studiów.”

Waga potrzebna do obliczenia ostatecznego wyniku studiów

Regulamin studiów podyplomowych, PO 18/2021, § 7. ustęp 3 stanowi:

„Ostateczny wynik studiów podyplomowych stanowi średnia ważona

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

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

oraz

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

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

Wartość ε , dla studiów podyplomowych

„Trakcja elektryczna – sterowanie ruchem kolejowym”

wynosi $\frac{2}{3}$.

