

Standardy kształcenia dla kierunku studiów:**Elektrotechnika****A. STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA****I. WYMAGANIA OGÓLNE**

Studia pierwszego stopnia trwają nie krócej niż 7 semestrów. Liczba godzin zajęć nie powinna być mniejsza niż 2500. Liczba punktów ECTS (European Credit Transfer System) nie powinna być mniejsza niż 210.

II. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Absolwent posiada umiejętności: 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. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się – w podstawowym zakresie – językiem zawodowym. Posiada umiejętności: komputerowego wspomaganie projektowania w dziedzinie sieci i instalacji elektrycznych, zabezpieczania i ochrony urządzeń elektrycznych, a także eksploatacji urządzeń technologicznych, łączeniowych, zabezpieczających, sterujących i pomiarowych zasilanych energią elektryczną. Jest przygotowany do podjęcia pracy zawodowej w zakładach oraz jednostkach projektowych i konstrukcyjnych przemysłu elektrotechnicznego. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

III. RAMOWE TREŚCI KSZTAŁCENIA**1. GRUPY TREŚCI KSZTAŁCENIA, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS**

	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH	420	42
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	570	57
Razem	990	99

**2. SKŁADNIKI TREŚCI KSZTAŁCENIA W GRUPACH, MINIMALNA
LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA
LICZBA PUNKTÓW ECTS**

	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH	420	42
Treści kształcenia w zakresie:		
1. Matematyki	165	
2. Fizyki	75	
3. Informatyki	90	
4. Inżynierii materiałowej	30	
5. Geometrii i grafiki inżynierskiej	30	
6. Metod numerycznych	30	
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	570	57
Treści kształcenia w zakresie:		
1. Teorii obwodów		
2. Teorii pola elektromagnetycznego		
3. Metrologii		
4. Maszyn elektrycznych		
5. Elektroniki i energoelektroniki		
6. Elektroenergetyki		
7. Techniki mikroprocesorowej		
8. Urządzeń elektrycznych		
9. Napędu elektrycznego		
10. Automatyki i regulacji automatycznej		
11. Mechaniki i mechatroniki		
12. Techniki wysokich napięć		

3. TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Kształcenie w zakresie matematyki

Treści kształcenia: Ciągi i szeregi liczbowe. Elementy logiki i teorii zbiorów. Funkcja, funkcje elementarne. Liczby zespolone. Macierze. Równania i układy równań algebraicznych. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych. Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe. Elementy geometrii analitycznej i przestrzennej. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: stosowania aparatu matematycznego do analizy i opisu obiektów i procesów technicznych.

2. Kształcenie w zakresie fizyki

Treści kształcenia: Ogólne teoria względności. Elementy mechaniki klasycznej. Podstawy termodynamiki fenomenologicznej. Elementy hydromechaniki. Teoria pola. Grawitacja. Drgania i fale. Elektryczne i magnetyczne właściwości materii. Elektryczność. Fale elektromagnetyczne. Polaryzacja, interferencja i dyfrakcja fal. Elementy optyki falowej i geometrycznej. Elementy fizyki ciała stałego. Elementy fizyki jądrowej. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice; pomiaru i określania podstawowych wielkości fizycznych; rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.

3. Kształcenie w zakresie informatyki

Treści kształcenia: Budowa i działanie sprzętu komputerowego – architektura komputerów, komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi. Algorytmy i struktury danych. Podstawy programowania, języki programowania. Programowanie proceduralne. Programowanie obiektowe. Systemy operacyjne. Relacyjne bazy danych. Modelowanie świata rzeczywistego – modele danych, transakcje, indeksy. Struktury danych. Projektowanie i zarządzanie bazą danych. Sieci komputerowe. Metody sztucznej inteligencji. Obszary zastosowań informatyki.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: programowania klasycznego i obiektowego; programowej obsługi urządzeń w czasie rzeczywistym; stosowania baz danych; stosowania technik komputerowych w działalności inżynierskiej.

4. Kształcenie w zakresie inżynierii materiałowej

Treści kształcenia: Elektromagnetyczne właściwości materiałów. Przewodniki, półprzewodniki, dielektryki, magnetyki – struktura, zjawiska fizyczne, zastosowania. Polimery w konstrukcjach urządzeń elektrycznych. Nanotechnologie. Materiały optoelektroniczne. Elementy pamięciowe urządzeń do przetwarzania informacji. Kierunki rozwoju inżynierii materiałowej.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia zjawisk fizycznych występujących w materiałach; łączenia wiedzy o budowie i technologiach materiałów z ich stosowaniem w nowoczesnych konstrukcjach elektrotechnicznych.

5. Kształcenie w zakresie geometrii i grafiki inżynierskiej

Treści kształcenia: Graficzne odwzorowanie konstrukcji. Rzutowanie równoległe i prostokątne. Przedstawianie konstrukcji w rzucie aksonometrycznym. Zasady rzutowania prostokątnego. Przekroje i przenikanie brył. Przekroje proste i złożone. Przerwania i urwania. Uproszczenia rysunkowe. Wymiarowanie. Połączenia rozłączne i nierozłączne. Systemy grafiki komputerowej. Podstawy oprogramowania AutoCAD (Computer Aided Design). Modelowanie komputerowe.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: przedstawiania graficznego brył i ich połączeń; projektowania komputerowego; czytania dokumentacji technicznej.

6. Kształcenie w zakresie metod numerycznych

Treści kształcenia: Aproksymacja i interpolacja funkcji. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Metody numeryczne rozwiązywania układów równań algebraicznych. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych i równań różniczkowych cząstkowych. Algorytmy poszukiwania ekstremum funkcji.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: stosowania metod numerycznych w technice; wykonania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.

B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Kształcenie w zakresie teorii obwodów

Treści kształcenia: Wielkości podstawowe: prąd, napięcie, energia, moc. Elementy obwodów: liniowe i nieliniowe, dwu i wielo-końcówkowe, pasywne i aktywne. Stany ustalone i nieustalone w obwodach elektrycznych. Metody analizy obwodów elektrycznych. Obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego. Układy trójfazowe. Składowe symetryczne. Przebiegi odkształcone. Własności liniowych obwodów elektrycznych. Równania stanu obwodów. Czwórniki. Podstawy topologii obwodów elektrycznych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia zagadnień z zakresu układów elektrycznych; tworzenia modeli obwodowych oraz ich opisu matematycznego; analizy obwodów w stanach ustalonych i nieustalonych.

2. Kształcenie w zakresie teorii pola elektromagnetycznego

Treści kształcenia: Analiza wektorowa. Pole elektrostatyczne, pole magnetostatyczne i pole przepływu prądu. Obwody magnetyczne. Indukcja elektromagnetyczna, prądy przesunięcia, pole elektromagnetyczne. Rozprzestrzenianie się fal elektromagnetycznych. Linie długie. Numeryczne metody rozwiązywania równań pola elektromagnetycznego – metoda elementów skończonych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: opisu podstawowych zagadnień z zakresu pola elektromagnetycznego; formułowania równań opisujących pole; obliczania rozkładu pola.

3. Kształcenie w zakresie metrologii

Treści kształcenia: Wzorce i jednostki miar. Podstawy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego. Podstawy pomiarów cyfrowych. Metody i przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe. Błędy pomiarowe i niepewność wyników pomiarów. Pomiar kompensacyjny. Układy pomiarowe. Pomiar wielkości elektrycznych i magnetycznych. Przetworniki pomiarowe. Rejestracja danych pomiarowych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: stosowania jednostek miar, systemów miar oraz wzorców podstawowych wielkości mierzalnych; projektowania i konstrukcji układów pomiarowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; opracowywania wyników pomiarów; oceny błędów i niepewności pomiarowych; posługiwania się standardowymi przyrządami pomiarowymi analogowymi i cyfrowymi.

4. Kształcenie w zakresie maszyn elektrycznych

Treści kształcenia: Obwody magnetyczne maszyn elektrycznych i transformatorów. Pole magnetyczne wirujące i pulsujące. Indukcja i moment elektromagnetyczny. Siła elektromotoryczna rotacji i transformacji. Indukcyjności uzwojeń. Budowa, zasada działania, modele obwodowe, podstawowe parametry i charakterystyki eksploatacyjne transformatorów, maszyn synchronicznych, indukcyjnych i komutatorowych w typowych warunkach pracy i zasilania. Przegląd podstawowych typów mikromaszyn.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: stosowania podstawowych maszyn elektrycznych i transformatorów jako elementów systemów energetycznych i napędowych.

5. Kształcenie w zakresie elektroniki i energoelektroniki

Treści kształcenia: Techniki analogowe i cyfrowe. Elementy przyrządów elektronicznych. Podstawowe układy elektroniczne i optoelektroniczne. Niepełnosterowalne i pełnosterowalne elementy energoelektroniczne. Przegląd podstawowych topologii układów energoelektronicznych. Typowe zastosowania urządzeń energoelektronicznych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia zasad działania układów elektronicznych i energoelektronicznych; stosowania urządzeń elektronicznych i energoelektronicznych.

6. Kształcenie w zakresie elektroenergetyki

Treści kształcenia: Systemy elektroenergetyczne i ich współpraca. Podsystemy wytwarzania – charakterystyka, eksploatacja, sterowanie, rozwój. Rodzaje elektrowni. Odnawialne źródła energii. Podsystemy przesyłu i rozdziału. Niezawodność systemów elektroenergetycznych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia zasad działania systemów elektroenergetycznych; rozumienia procesów wytwarzania i dostarczania energii elektrycznej do odbiorcy.

7. Kształcenie w zakresie techniki mikroprocesorowej

Treści kształcenia: Mikroprocesory i mikrokomputery – pojęcia podstawowe, wielkości charakteryzujące, architektury, technologie produkcji. Otoczenie mikroprocesora – pamięci, układy wejścia/wyjścia, układy towarzyszące. Języki programowania mikroprocesorów. Środki wspomagające programowanie i uruchamianie układów mikroprocesorowych. Mikrokomputery jednoukładowe (mikrokontrolery). Przykłady zastosowań techniki mikroprocesorowej w urządzeniach energetyki i automatyki.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: doboru mikroprocesorów i mikrokontrolerów dla potrzeb energetyki i automatyki; projektowania układów mikroprocesorowych pod kątem zastosowań przemysłowych; programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.

8. Kształcenie w zakresie urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia: Urządzenia elektryczne w układach wytwarzania, przesyłu, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej. Zjawiska elektromagnetyczne, dynamiczne i cieplne. Procesy łączeniowe w układach elektrycznych. Badanie urządzeń elektrycznych. Kompatybilność elektromagnetyczna. Niezawodność urządzeń i układów elektrycznych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia zjawisk fizycznych w urządzeniach elektrycznych; rozumienia związku między konstrukcją urządzenia a jego niezawodnością i efektywnością ekonomiczną.

9. Kształcenie w zakresie napędu elektrycznego

Treści kształcenia: Podstawy teoretyczne elektromechanicznych przemian energii. Ogólna postać równania ruchu napędu – sprowadzanie momentów do prędkości wału silnika. Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych i maszyn roboczych. Rodzaje pracy silników elektrycznych. Klasyfikacja przetworników częstotliwości do zasilania silników elektrycznych. Napędy z maszynami prądu stałego – indukcyjnymi i synchronicznymi. Układy z bezszczotkowymi maszynami prądu stałego. Metody sterowania układami napędowymi. Metody analizy stanów przejściowych. Podstawy symulacji komputerowej układów napędowych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia zagadnień dotyczących elektromechanicznego przetwarzania energii.

10. Kształcenie w zakresie automatyki i regulacji automatycznej

Treści kształcenia: Modele układów dynamicznych – transmitancja, analiza układów. Stabilność, sterowalność i obserwowalność układów dynamicznych. Kryteria algebraiczne, stabilizacja, sprzężenie zwrotne i zadania sterowania układów dynamicznych. Projektowanie serwomechanizmów. Projektowanie układów regulacji przemysłowej. Systemy automatyki i sterowniki przemysłowe – przykłady zastosowań.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: projektowania oraz stosowania układów automatyki i automatycznej regulacji.

11. Kształcenie w zakresie mechaniki i mechatroniki

Treści kształcenia: Momenty sił i przekształcenia podstawowe. Równowaga układów płaskich i przestrzennych. Układy statycznie wyznaczalne. Naprężenia dopuszczalne. Metoda elementów skończonych dla układów statycznych. Ruch: postępowy, obrotowy, złożony, płaski i kulisty. Proste i odwrotne zadanie kinematyki. Elementy dynamiki bryły sztywnej. Energia mechaniczna. Zasada d'Alamberta. Równanie Lagrange'a. Systemy mechatroniczne – analiza, optymalizacja, projektowanie, przykłady. Aktuatory elektromagnetyczne, elektrostatyczne, piezoelektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne.

Systemy mikroelektromechaniczne. Silniki elektrostatyczne o ruchu liniowym i obrotowym.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: modelowania i analizy urządzeń mechatronicznych pod kątem ich budowy i rodzaju sprzężeń wewnętrznych; optymalnego doboru parametrów geometrycznych urządzeń mechatronicznych i mechanicznych w kontekście założonej wytrzymałości oraz trwałości ich konstrukcji.

12. Kształcenie w zakresie techniki wysokich napięć

Treści kształcenia: Warunki rozwoju wysokonapięciowych układów przesyłowo-rozdzielczych. Konstrukcje układów izolacyjnych. Narażenia eksploatacyjne. Wytrzymałość elektryczna. Formy wyładowań elektrycznych. Przepięcia w układach elektrycznych. Ochrona przeciw-przepięciowa. Laboratoria wysokich napięć. Metrologia wysokich napięć. Aspekty ekologiczne przesyłu i rozdziału energii elektrycznej.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: projektowania i eksploatacji wysokonapięciowych układów przesyłu i rozdziału energii elektrycznej; projektowania i stosowania ochrony przepięciowej i odgromowej; rozumienia zjawisk wynikających z zastosowań wysokiego napięcia

IV. PRAKTYKI

Praktyki powinny trwać nie krócej niż 6 tygodni.

Zasady i formę odbywania praktyk ustala jednostka uczelni prowadząca kształcenie.

V. INNE WYMAGANIA

1. Programy nauczania powinny przewidywać zajęcia z zakresu wychowania fizycznego – w wymiarze 60 godzin, którym można przypisać do 2 punktów ECTS; języków obcych – w wymiarze 120 godzin, którym należy przypisać 5 punktów ECTS; technologii informacyjnej – w wymiarze 30 godzin, którym należy przypisać 2 punkty ECTS. Treści kształcenia w zakresie technologii informacyjnej: podstawy technik informatycznych, przetwarzanie tekstów, arkusze kalkulacyjne, bazy danych, grafika menedżerska i/lub prezentacyjna, usługi w sieciach informatycznych, pozyskiwanie i przetwarzanie informacji – powinny stanowić co najmniej odpowiednio dobrany podzbiór informacji zawartych w modułach wymaganych do uzyskania Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych (ECDL – European Computer Driving Licence).
2. Programy nauczania powinny zawierać treści humanistyczne w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin, którym należy przypisać nie mniej niż 3 punkty ECTS.
3. Programy nauczania powinny przewidywać zajęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.
4. Programy nauczania powinny obejmować wszystkie treści podstawowe, wszystkie treści kierunkowe wymienione w punktach 1-6 oraz treści z co najmniej 4 zakresów wymienionych w punktach 7-12 .
5. Realizacja treści podstawowych i kierunkowych z co najmniej ośmiu zakresów powinna uwzględniać ćwiczenia laboratoryjne.
6. Przynajmniej 50% zajęć powinny stanowić seminaria, ćwiczenia audytorijne, laboratoryjne lub projektowe, względnie pracownie problemowe.
7. Student otrzymuje 15 punktów ECTS za przygotowanie pracy dyplomowej (projektu inżynierskiego) i przygotowanie do egzaminu dyplomowego.

ZALECENIA

1. Wskazana jest znajomość języka angielskiego.
2. Przy tworzeniu programów nauczania mogą być stosowane kryteria FEANI (Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs).
3. Realizacja programów nauczania może umożliwić studentom uzyskanie świadectwa kwalifikacyjnego SEP uprawniającego do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji w zakresie zgodnym z profilem dyplomowania (specjalnością).

B. STUDIA DRUGIEGO STOPNIA

I. WYMAGANIA OGÓLNE

Studia drugiego stopnia trwają nie krócej niż 3 semestry. Liczba godzin zajęć nie powinna być mniejsza niż 900. Liczba punktów ECTS nie powinna być mniejsza niż 90.

II. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Absolwent posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu projektowania, konstruowania, funkcjonowania i testowania urządzeń elektrycznych oraz komputerowych systemów pomiarowych i systemów sterowania cyfrowego. Posiada umiejętności stosowania właściwych narzędzi informatycznych i elektronicznych. Jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi. Jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich).

III. RAMOWE TREŚCI KSZTAŁCENIA

1. GRUPY TREŚCI KSZTAŁCENIA, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	godziny	ECTS
GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	165	16
Razem	165	16

2. SKŁADNIKI TREŚCI KSZTAŁCENIA W GRUPACH, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	godziny	ECTS
GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH Treści kształcenia w zakresie:	165	16
1. Wybranych zagadnień teorii obwodów		
2. Elektromechanicznych systemów napędowych		
3. Pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych		
4. Zakłóceń w układach elektroenergetycznych		
5. Metod numerycznych w technice		

3. TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Kształcenie w zakresie wybranych zagadnień teorii obwodów

Treści kształcenia: Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych – analiza i własności. Grafy obwodów. Obwody cyfrowe. Synteza obwodów liniowych. Wrażliwość obwodów. Numeryczne metody analizy i syntezy obwodów.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia zagadnień dotyczących obwodów nieliniowych; opisu i rozwiązywania zagadnień dotyczących obwodów;

stosowania metod syntezy obwodów liniowych; analizy obwodów liniowych pod kątem wrażliwości na zmianę parametrów.

2. Kształcenie w zakresie elektromechanicznych systemów napędowych

Treści kształcenia: Równania dynamiki układów mechanicznych. Własności układów drugiego rzędu i wyższych. Ogólne własności układów nieliniowych. Modele matematyczne maszyn elektrycznych i układów napędowych – modele obwodowe, modele polowe i polowo-obwodowe. Identyfikacja parametrów obwodowych systemów napędowych. Stany dynamiczne w układach napędowych – oddziaływanie na sieć energetyczną.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: formułowania równań opisujących proste systemy napędowe; stosowania zasad identyfikacji; korzystania z oprogramowania do całkowania numerycznego oraz analizy wyników symulacji komputerowych.

3. Kształcenie w zakresie pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych

Treści kształcenia: Struktura toru pomiarowego. Definicje czujników i przetworników. Podstawy tensometrii oporowej. Pomiary: masy, siły, momentów siły, mocy mechanicznej, drgań, przyspieszeń, ciśnienia, przepływu, temperatury, mocy i energii cieplnej. Pomiary akustyczne. Pomiary wilgotności.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: całościowego rozwiązywania problemów z zakresu pomiaru wielkości nieelektrycznych.

4. Kształcenie w zakresie zakłóceń w układach elektroenergetycznych

Treści kształcenia: Stany przejściowe. Zaburzenia elektromagnetyczne. Zakłócenia zwarciove. Przepięcia wewnętrzne i zewnętrzne. Odporność na narażenia zakłóceniove. Ochrona przeciwzakłóceniova. Koordynacja układów elektroenergetycznych w warunkach zakłóceń.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia przyczyn i skutków stanów przejściowych w układach elektroenergetycznych; postępowania zgodnego z zasadami ochrony i koordynacji układów elektroenergetycznych w warunkach zakłóceń.

5. Kształcenie w zakresie metod numerycznych w technice

Treści kształcenia: Numeryczne metody rozwiązywania układów nieliniowych równań algebraicznych. Dyskretna transformacja Fouriera. Metoda elementów skończonych. Metody programowania nieliniowego. Algorytmy genetyczne.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: stosowania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych.

IV. INNE WYMAGANIA

1. Przynajmniej 50% zajęć powinno być przeznaczone na seminaria, ćwiczenia audytorijne, laboratoryjne lub projektowe oraz projekty względnie prace przejściowe.
2. Za przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego student otrzymuje 20 punktów ECTS.