

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Seminarium dyplomowe
Nazwa w języku angielskim:		BA Seminar
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		matematyka
Jednostka realizująca:	Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		obowiązkowy
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia):		pierwszego stopnia
Rok studiów:	trzeci	
Semestr:	piąty i szósty	
Liczba punktów ECTS:	10	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		Dyrektor Instytutu
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		Osoby wyznaczone przez dyrekcję Instytutu.
Założenia i cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego oraz napisania pracy dyplomowej licencjackiej.
Symbol efektu	Efekt uczenia się: WIEDZA	Symbol efektu kierunkowego
W_01	Student zna cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań.	K_W01
W_02	Student rozumie budowę teorii matematycznych, rolę i znaczenie dowodu w matematyce, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych również w innych dziedzinach nauk.	K_W02, K_W03
W_03	Student zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki.	K_W04
W_04	Student zna przykłady lustrujące konkretne pojęcia matematyczne.	K_W05
Symbol efektu	Efekt uczenia się: UMIEJĘTNOŚCI	Symbol efektu kierunkowego
U_01	Student potrafi w sposób zrozumiały przedstawić poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje.	K_U01
U_02	Student umie prowadzić łatwe i średnio trudne dowody z różnych działów matematyki.	K_U03

U_03	Potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem.	K_U36
U_04	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	K_U40
Symbol efektu	Efekt uczenia się: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	Symbol efektu kierunkowego
K_01	Student potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	K_K02
K_02	Jest gotów do myślenia i działania w sposób samodzielny i przedsiębiorczy; wykazuje się inicjatywą.	K_K03
K_03	Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej.	K_K04

Forma i typy zajęć:

ćwiczenia (60 godz.)

Wymagania wstępne i dodatkowe:

Umiejętność posługiwania się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów oraz językiem teorii mnogości.

Znajomość podstaw algebry liniowej, geometrii analitycznej, rachunku różniczkowego i całkowego i topologii.

Treści modułu kształcenia:

Podstawy, geometria, topologia, i algebra:

1. Działania na zbiorach. Prawa rachunku zbiorów, w tym prawa de Morgana.
2. Relacje równoważności i zasada abstrakcji.
3. Zbiór liczb naturalnych i indukcja matematyczna.
4. Elementy kombinatoryki — kombinacje, permutacje i wariacje. Dwumian Newtona.
5. Moc zbioru. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne. Twierdzenie Cantora.
6. Zbiory uporządkowane, dobre porządki.
7. Prawa rachunku zdań i kwantyfikatorów.
8. Funkcje jako relacje. Podstawowe własności funkcji.
9. Definicja i przykłady przestrzeni metrycznej. Zbiory domknięte i otwarte w przestrzeni metrycznej.
10. Przestrzenie zupełne, zwarte — definicje, przykłady i własności.
11. Przestrzeń liniowa i jej podprzestrzenie — definicje, własności i przykłady.
12. Układy liniowo zależne i liniowo niezależne, baza i wymiar przestrzeni liniowej — definicje i przykłady.
13. Przekształcenie liniowe — definicje, własności i przykłady. Izomorfizmy przestrzeni liniowych. Macierz przekształcenia liniowego.
14. Macierze i działania na macierzach. Pojęcia rzędu macierzy oraz wyznacznika macierzy kwadratowej.
15. Definicja układu równań liniowych (jednorodnych i niejednorodnych). Twierdzenie Kroneckera–Capelliego. Wzory Cramera.
16. Funkcjonały i formy liniowe oraz dwuliniowe — definicje, przykłady. Funkcjonały symetryczne.
17. Iloczyn skalarny — definicja, własności i przykłady. Przestrzenie euklidesowe jako przestrzenie metryczne.
18. Grupy i podgrupy — definicje i przykłady. Warstwy, twierdzenie Lagrange’a.

19. Homomorfizmy i izomorfizmy grup, jądro homomorfizmu — definicje i przykłady.
20. Podgrupa normalna, grupa ilorazowa i twierdzenie o homomorfizmie.
21. Grupy cykliczne i abelowe — definicje i przykłady.
22. Pierścienie, podpierścienie, dzielniki zera i elementy odwracalne.
23. Ideały w pierścieniach i ich związek z homomorfizmami. Pierścień ilorazowy.
24. Pierścień wielomianów, pierwiastki wielomianów. Wielomiany nierozkładalne. Nierozkładalność w $R[X]$ i $C[X]$.
25. Ciała. Ciało liczb zespolonych. Pierwiastkowanie liczb zespolonych. Zasadnicze twierdzenie algebry.

Analiza i rachunek prawdopodobieństwa:

1. Podstawowe twierdzenia o ciągach zbieżnych. Liczba e .
2. Szereg liczbowy. Kryteria zbieżności szeregów.
3. Szereg zbieżny bezwzględnie i szereg zbieżny warunkowo. Własności.
4. Definicja granicy funkcji w sensie Cauchy'ego i w sensie Heinego. Granice jednostronne.
5. Definicja funkcji ciągłej w punkcie i w zbiorze. Własności funkcji ciągłych.
6. Definicja ciągu Cauchy'ego. Własności ciągów Cauchy'ego.
7. Definicja pochodnej funkcji w punkcie, interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej.
8. Własności pochodnej funkcji. Twierdzenia Rolle'a i Lagrange'a.
9. Wzór Taylora. Zastosowanie wzoru Taylora.
10. Ekstrema lokalne funkcji jednej zmiennej. Warunki istnienia ekstremów.
11. Pojęcie wypukłości, wklęsłości oraz punktów przegięcia funkcji. Związek z drugą pochodną.
12. Asymptoty funkcji. Warunki istnienia asymptot funkcji.
13. Szeregi potęgowe. Promień i przedział zbieżności. Przykłady rozwinięć funkcji w szereg potęgowy.
14. Definicja całki nieoznaczonej. Całkowanie przez części i przez podstawienie.
15. Definicja całki oznaczonej. Interpretacja geometryczna. Warunki całkowania funkcji. Podstawowy wzór rachunku całkowego.
16. Definicja pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych. Gradient - definicja i interpretacja geometryczna.
17. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych.
18. Całka podwójna, jej interpretacja geometryczna. Całkowanie po obszarach normalnych.
19. Definicja równania różniczkowego zwyczajnego I rzędu. Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Zagadnienie Cauchy'ego.
20. Podstawowe rodzaje równań różniczkowych I rzędu, metody rozwiązywania.
21. Definicja aksjomatyczna prawdopodobieństwa i własności prawdopodobieństwa.
22. Prawdopodobieństwo warunkowe. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Wzór Bayesa.
23. Definicja rozkładu dyskretnego i ciągłego zmiennej losowej oraz przykłady rozkładów (w tym Bernoulliego, Poissona i normalnego).
24. Wartość oczekiwana i wariancja zmiennej losowej oraz ich własności.
25. Zmienne losowe niezależne. Słabe prawo wielkich liczb. Prawo wielkich liczb w postaci Bernoulliego.

Literatura podstawowa:

1. A. Błaszczak, S. Turek, *Teoria mnogości*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
2. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa* 1, 2, wyd. IX, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005
3. M. Marczak, *Matematyka dyskretna dla finansistów*, Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, Siedlce 2003
4. A. Walendziak, *Algebra abstrakcyjna*, Wydawnictwo UPH, Siedlce 2011
5. G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, Warszawa 2011

6. K. Kuratowski, *Rachunek różniczkowy i całkowy. Funkcje jednej zmiennej*, PWN, Warszawa 2011
7. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, PWN, Warszawa 2009
8. J. Jakubowski, R. Sztencel, *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Warszawa 2004

Literatura dodatkowa:

1. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 2000
2. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, Warszawa 2008
3. S. Zubrzycki, *Wykłady z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej*, PWN, Warszawa 1970
4. A. Białyński-Birula, *Zarys algebry*, PWN, Warszawa 1987
5. H. Rasiowa, *Wstęp do matematyki współczesnej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1979

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Zajęcia seminaryjne mają służyć przygotowaniu studentów do egzaminu dyplomowego. Poszczególni studenci będą kolejno wygłaszać referaty na tematy ujęte w treściach przedmiotu. Po prelekcji studenta i dyskusji w grupie seminaryjnej referat zostanie oceniony.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Poszczególne Efekty uczenia się będą sprawdzane podczas wygłaszania przez studentów kolejnych referatów

Forma i warunki zaliczenia:

Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie obecności na zajęciach (co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności na seminarium) oraz oceny wygłoszonych referatów. Ocena binarna.

Bilans punktów ECTS:

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach	60 godz.
Udział w konsultacjach z przedmiotu	40 godz.
Samodzielne przygotowanie się do zajęć seminaryjnych	40 godz.
Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	110 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	250 godz.
Punkty ECTS za przedmiot:	10 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Praktyki zawodowe
Nazwa w języku angielskim:	Professional practices	
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		matematyka
Jednostka realizująca:	Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		obowiązkowy
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia):		pierwszego stopnia
Rok studiów:	trzeci	
Semestr:	szósty	
Liczba punktów ECTS:	4	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Bożena Piekart
Symbol efektu	Efekt uczenia się: WIEDZA	Symbol efektu kierunkowego
W_01	Student uczy się stosować wiedzę teoretyczną zdobytą na studiach w praktycznym działaniu w odpowiedniej firmie lub instytucji.	K_W01, K_W04
W_02	Rozumie znaczenie teorii matematycznej w opisie, analizie i wnioskowaniu w pracach prowadzonych przez instytucję finansową.	K_W01
W_03	Student zna techniki obliczeniowe wspomagające praktyczne badania matematyczne stosowane przez instytucję finansową.	K_W08, K_W09
Symbol efektu	Efekt uczenia się: UMIEJĘTNOŚCI	Symbol efektu kierunkowego
U_01	Student wykształca umiejętności praktycznego stosowania narzędzi matematycznych w zagadnieniach finansowych i ekonomicznych (integracja wiedzy teoretycznej z praktyką).	K_U11, K_U15
U_02	Student umie posługiwać się programami komputerowymi używanymi w instytucjach finansowych przynajmniej w stopniu podstawowym.	K_U28
U_03	Potrafi pracować zespołowo.	K_U39
Symbol efektu	Efekt uczenia się: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	Symbol efektu kierunkowego
K_01	Jest gotów do samooceny własnych umiejętności i kompetencji i doskonalenia swoich zawodowych kwalifikacji poprzez korzystanie z doświadczenia pracowników instytucji.	K_K01

K_02	Rozwija samodzielność w wykonywaniu konkretnych zadań na stanowisku pracy.	K_K03
K_03	Zna znaczenie wiedzy matematycznej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K_K02
K_04	Jest gotów do przestrzegania zasad postępowania gwarantujących właściwą jakość działań zawodowych oraz bezpieczeństwo w miejscu pracy, postępuje etycznie.	K_K04
Forma i typy zajęć:	Zajęcia praktyczne w wybranej instytucji finansowej.	
Wymagania wstępne i dodatkowe:		
Zaliczenie drugiego roku studiów, zdobycie wiedzy teoretycznej niezbędnej do wykonywania zadań powierzonych przez opiekuna z ramienia zakładu pracy.		
Treści modułu kształcenia:		
Literatura podstawowa:		
Literatura podana przez opiekuna praktyk wyznaczonego przez instytucję, w której student odbywa praktykę, obowiązujące regulaminy, stosowane akty prawne.		
Literatura dodatkowa:		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:		
<p>Praktyka odbywa się w następujących formach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obserwacja pracy na różnych stanowiskach w wybranej przez siebie instytucji finansowej, • asystowanie wyznaczonemu przez instytucję opiekunowi praktyk przy wykonywaniu standardowych obowiązków, • samodzielne wykonywanie powierzonych zadań związanych z funkcjonowaniem danej instytucji, • omawianie wykonania powierzonych zadań. 		
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:		
Efekty uczenia się są weryfikowane przez opiekuna praktyk z ramienia zakładu pracy w trakcie wykonywanych przez studenta zadań i oceniane w formie opisowej w dzienniku praktyk, wypełnia on również ankietę dotyczącą oceny praktyki studenckiej. Praktyka oceniana jak też przez opiekuna praktyk na podstawie przedstawionej dokumentacji.		
Forma i warunki zaliczenia:		
<p>Podstawą zaliczenia praktyki jest jej odbycie w pełnym wymiarze czasu, a ponadto:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) prawidłowe udokumentowanie przebiegu praktyki w „Dzienniku Praktyk” potwierdzone przez Kierownika Zakładu Pracy lub jego Pełnomocnika do spraw praktyk; b) uzyskanie opinii Kierownika praktyki uwzględniającej stopień przygotowania merytorycznego studenta i jego stosunek do obowiązków; 		

- c) dostarczenie Opiekunowi praktyk jednego egzemplarza Porozumienia w sprawie organizacji zawodowej praktyki ciągłej oraz „Dziennika Praktyk” z opinią Kierownika praktyki.

Praktykę zalicza (i dokonuje odpowiedniego wpisu w indeksie i na karcie ocen studenta) Opiekun praktyk.

Zaliczenie praktyk następuje do końca szóstego semestru studiów.

Jako praktykę, za zgodą Dziekana, można zaliczyć:

- a) zatrudnienie studenta w kraju lub zagranicą, jeśli charakter pracy spełnia wymogi programu zawodowej praktyki studenckiej;
- b) udział studenta w obozie naukowym o profilu zgodnym z programem praktyki;
- c) inne formy aktywności zawodowej spełniające wymogi programu praktyki, m. in.
- d) odbywanie staży zawodowych, prowadzenie własnej działalności gospodarczej, świadczenie pracy na innych podstawach prawnych (np. wolontariat).

Zaliczenie pracy jako praktyki następuje na pisemny wniosek studenta. Do wniosku winny być dołączone dokumenty uzasadniające prośbę studenta, a w szczególności zaświadczenie potwierdzające realizowanie pracy zawodowej oraz sprawozdanie wskazujące na zakres realizowanych zadań i czynności w trakcie pracy zawodowej.

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w zorganizowanej formie pracy na terenie zakładu pracy – miejscu odbywania praktyki pod nadzorem opiekuna zakładowego	90 godz.
Wykonywanie zadań zleconych przez opiekuna zakładowego	30 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Ekonometria
Nazwa w języku angielskim:	Econometrics	
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		matematyka
Jednostka realizująca:	Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		fakultatywny
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia):		pierwszego stopnia
Rok studiów:	trzeci	
Semestr:	szósty	
Liczba punktów ECTS:	6	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Agnieszka Siłuszyk
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		dr Agnieszka Siłuszyk
Założenia i cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z dziedziny ekonometrii i optymalizacji, jak również nabycie przez studentów umiejętności teoretycznego i praktycznego opisu podstawowych modeli matematycznych stosowanych w ekonometrii wraz z zależnościami pomiędzy nimi
Symbol efektu	Efekt uczenia się: WIEDZA	Symbol efektu kierunkowego
W_01	Student zna pojęcia ekonometryczne i modele ekonometryczne, tj. klasyczny i uogólniony model regresji liniowej; metodę MNK; metody estymacji oraz weryfikacji hipotez jak również modele nieliniowe.	K_W03
W_02	Student zna zagadnienia o szeregach czasowych, tj. model ARIMA, stacjonarność szeregów czasowych, kointegracja, a także rozumie potrzebę analizowania szeregów czasowych. Zna miary dokładności ex ante i ex post	K_W03
W_03	Student zna programowanie liniowe, zagadnienie dualizmu, zna tablicę przepływów międzygałęziowych modelu Leontiefa	K_W03
Symbol efektu	Efekt uczenia się: UMIEJĘTNOŚCI	Symbol efektu kierunkowego

U_01	Student potrafi budować i analizować (szacować, weryfikować i interpretować parametry) modele ekonometryczne jedno- i wielorównaniowe, również nieliniowe	K_U01, K_U25
U_02	Student potrafi omówić metodę MNK; metody estymacji oraz weryfikacji hipotez	K_U07
U_03	Student umie analizować i interpretować szeregi czasowe, potrafi stosować metody matematyczne do szacowania i oceny parametrów, umie omówić miary dokładności ex ante i ex post	K_U25
U_04	Umie wykorzystać programy komputerowe do wykonywania obliczeń.	K_U28
Symbol efektu	Efekt uczenia się: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	Symbol efektu kierunkowego
K_01	Student rozumie potrzebę formalizacji prób opisu zjawisk empirycznych	K_K02
K_02	Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, uwzględniając trendy w przetwarzaniu i analizie danych	K_K01
Forma i typy zajęć:	wykłady (30 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (30 godz.)	
Wymagania wstępne i dodatkowe:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość analizy matematycznej. 2. Znajomość algebry liniowej.. 3. Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. 4. Znajomość metod numerycznych. 		
Treści modułu kształcenia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cele i zadania modelowania ekonometrycznego. Klasyfikacja zmiennych i modeli ekonometrycznych, ich możliwości i ograniczenia. Etapy tworzenia modelu ekonometrycznego. 2. Model ekonometryczny liniowy, jednorównaniowy. Założenia. MNK. 3. Kryteria weryfikacji jednorównaniowego modelu ekonometrycznego cz I. Współczynnik determinacji, kryterium informacyjne, test istotności, test RESET, testy o postaci funkcyjnej, test Davidsona-McKinnona. 4. Kryteria weryfikacji jednorównaniowego modelu ekonometrycznego cz II. Autokorelacja, heteroskedastyczność składnika losowego, współliniowość zmiennych objaśniających. 5. Prognozowanie. Prognoza punktowa i przedziałowa. Miary dokładności ex ante i ex post. 6. Nieliniowe modele ekonometryczne. Modele linearyzowane. Funkcja produkcji. Funkcja konsumpcji. 7. Zmienna jakościowa i jej modele ekonometryczne. Liniowy model prawdopodobieństwa. Modele logitowy, probitowy oraz tobitowy. 8. Podstawy analizy szeregów czasowych. Model ARIMA. Stacjonarność oraz integracja szeregów czasowych. 9. Kointegracja. Model z rozkładem opóźnień. 10. Model Leontiefa dla bilansu przepływów międzygałęziowych. 11. Modele wielorównaniowe. Klasyfikacja. Modele równowagi ogólnej. 12. Decyzyjność. Modele optymalizacyjne. Programowanie liniowe (PL). 13. Zagadnienia okołooptymalizacyjne. Zagadnienie diety, transportowe, wybór portfela inwestycyjnego, harmonogramu, problem mieszanki, przydziału, stabilność rozwiązania 		

14. Model przedsięwzięcia wieloczynnościowego, metoda ścieżki krytycznej.
15. Systemy kolejkowe i modele zapasów.

Literatura podstawowa:

1. Gruszczyński M., Kuszniwski T., Podgórska M. (red.) Ekonometria i badania operacyjne, PWN, Warszawa, 2009
2. Borkowski B., Dudek H., Szczęsny W. Ekonometria. Wybrane zagadnienia, PWN, Warszawa, 2004
3. Łuniewska M. Ekonometria finansowa. Analiza rynku kapitałowego. Inwestycje, PWN, Warszawa, 2008
4. Grabowski W., Welfe A. Ekonometria. Zbiór zadań, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2010
5. Kufel T., Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRET, PWN, Warszawa, 2011

Literatura dodatkowa:

1. A Sobczyk M. Ekonometria, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa, 2013
2. Maddala G.S. Ekonometria, PWN, Warszawa, 2006

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Wykład tradycyjny, wspomagany wykresami i diagramami, ćwiczenia wspomagane danymi statystycznymi z wykorzystaniem odpowiednich programów komputerowych Excel, Gretl, Mathematica, Statistica. W trakcie zajęć stosowane są zasady projektowania uniwersalnego, tj., zasada racjonalnego usprawnienia, elastyczności użytkownika, prostego i intuicyjnego przekazu, zauważalnej informacji, tolerancji na błędy oraz sposobów ich unikania, wysiłku intelektualnego kosztem niewielkiego wysiłku fizycznego.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Wszystkie efekty kształcenia będą sprawdzone podczas kolokwium i/ lub projektu oraz podczas egzaminu końcowego

Forma i warunki zaliczenia:

Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie 2 kolokwium i/ lub projektu oraz egzaminu końcowego w formie pisemnej / ustnej. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uczestnictwo w ćwiczeniach (co najwyżej dwie usprawiedliwione nieobecności na zajęciach), uzyskanie co najmniej 51% ogólnej liczby punktów z kolokwium i/ lub projektu oraz z egzaminu końcowego. Oceny są wystawiane w skali 6-cio stopniowej według zasady:

0-50 – ndst

51-60 – dst

61-70 – dst+

71-80 – db

81-90 – db+

91-100 – bdb

Jednorazowa poprawa kolokwium w trakcie zajęć w semestrze. Dodatkowa poprawa kolokwium w sesji egzaminacyjnej przed drugim terminem egzaminu pisemnego.

Bilans punktów ECTS:	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz.
Udział w ćwiczeniach	30 godz.
Udział w konsultacjach z przedmiotu	15 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	25 godz.
Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	25 godz.
Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	25 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	6 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Teoria gier
Nazwa w języku angielskim:		Game Theory
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		matematyka
Jednostka realizująca:	Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		fakultatywny
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia):		pierwszego stopnia
Rok studiów:	trzeci	
Semestr:	szósty	
Liczba punktów ECTS:	6	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Agnieszka Prusińska
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		dr Agnieszka Prusińska
Założenia i cele przedmiotu:		Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami teorii gier. Stosowanie metod teorii gier do sytuacji rzeczywistych
Symbol efektu	Efekt uczenia się: WIEDZA	Symbol efektu kierunkowego
W_01	Student zna pojęcie modelu matematycznego. Zna podstawowe dotyczące teorii matematycznych.	K_W03
W_02	Zna pojęcie gry, rodzaje gier, pojęcie strategii, rodzaje strategii.	K_W03
W_03	Zna pojęcie równowagi, rodzaje równowag.	K_W03
W_04	Zna klasyczne przykłady gier i ich zastosowania.	K_W03
Symbol efektu	Efekt uczenia się: UMIEJĘTNOŚCI	Symbol efektu kierunkowego
U_01	Potrafi w sposób zrozumiały przedstawić poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje.	K_U01, K_U25
U_02	Potrafi dokonać prawidłowego wyboru strategii, wyeliminować strategie zdominowane, ustalić zależności między nimi, wybrać najlepszą odpowiedź.	K_U25
U_03	Potrafi stosować metody matematyczne do konstrukcji gry i wyboru najlepszej strategii. Umie wykorzystać to w zagadnieniach praktycznych.	K_U25

U_04	Umie wykorzystać programy komputerowe do wykonywania trudniejszych niestandardowych wyliczeń.	K_U28
Symbol efektu	Efekt uczenia się: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	Symbol efektu kierunkowego
K_01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	K_K01
K_02	Potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień teorii gier, zna znaczenie tej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K_K02
Forma i typy zajęć:	wykłady (30 godz.), ćwiczenia (30 godz.)	
Wymagania wstępne i dodatkowe:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętność posługiwania się językiem matematyki. 2. Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa. 3. Znajomość analizy matematycznej. 4. Znajomość algebry. 		
Treści modułu kształcenia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcia wstępne. Pojęcie gry. Postać ekstensywna i postać normalna. Interpretacje, przykłady. Strategie (czyste, mieszane). 2. Dominacja i najlepsza odpowiedź. Strategie zdominowane i najlepsze odpowiedzi. Porównania w grach skończonych i grach skończonych dwuosobowych. Eliminacja strategii zdominowanych. Iteracja i strategie racjonalizowane. 3. Równowagi Nasha. Strategie i zbiory kongruentne, równowagi Nasha, równowaga w grze partnerstwa. Równowagi Nasha w strategiach mieszanych. Gry ściśle konkurencyjne i strategie bezpieczeństwa. 4. Równowagi doskonałe. Sekwencyjna racjonalność, indukcja wsteczna a równowagi Nasha i równowagi doskonałe. 5. Gry ze wspólnymi decyzjami. Wspólne decyzje, równowaga negocjacyjna. 6. Gry powtarzalne. Gry dwuetapowe i nieskończenie wieloetapowe. Wypłaty w takich grach. 7. Klasyczne przykłady gier. Teoria gier w antropologii, filozofii, wojskowości, psychologii, biologii, ekonomii itd. 8. Gry z naturą. Kryteria podejmowania decyzji: Hurwicza, Walda, Savage'a, Laplace'a, Bayesa. Rozkład prawdopodobieństwa a priori i a posteriori. 		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. J.J. Watson, <i>Strategia. Wprowadzenie do teorii gier</i>, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005 2. P. Straffin, <i>Teoria gier</i>, Scholar, Warszawa 2001 3. A. Dixit., B.J. Nalebuff, <i>Sztuka strategii: teoria gier w biznesie i życiu prywatnym</i>, MT Biznes, Warszawa 2016 		
Literatura dodatkowa:		

1. R. Kaplan, D. Norton, *Wdrażanie strategii*, PWN, Warszawa 2010
2. E. Drabik, *Zastosowania teorii gier w ekonomii i zarządzaniu*, SGGW, Warszawa 2005
3. M. Malawski, A. Wieczorek, *Konkurencja i kooperacja*, PWN, Warszawa 2004

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Wykład tradycyjny wspomagany wykresami i diagramami. Ćwiczenia rachunkowe wspomagane technikami multimedialnymi.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Efekty sprawdzane będą podczas sprawdzianów i referatów w trakcie ćwiczeń oraz na egzaminie pisemnym w sesji egzaminacyjnej.

Forma i warunki zaliczenia:

Warunek uzyskania zaliczenia przedmiotu: co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności na ćwiczeniach i spełnienie każdego z trzech niżej opisanych warunków:

- uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawdzianów i referatu.
- uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
- uzyskanie łącznie co najmniej 50% punktów ze wszystkich form zaliczenia

Przedział punktacji – ocena

91 – 100% – bdb

81 – 90% – db+

71 – 80% – db

61 – 70% – dst+

51 – 60% – dst

50 – 0% – ndst

Sposób uzyskania punktów:

Sprawdziany i referat 50 pkt

Egzamin pisemny: 50 pkt

Poprawy:

Jednorazowa poprawa sprawdzianów w trakcie zajęć w semestrze. Dodatkowa poprawa w sesji egzaminacyjnej przed drugim terminem egzaminu pisemnego.

Bilans punktów ECTS:

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz.
Udział w ćwiczeniach	30 godz.
Udział w konsultacjach z przedmiotu	15 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	25 godz.

Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	25 godz.
Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	25 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	6 ECTS