



Nazwa modułu zajęć:	Analiza w Przestrzeniach Skończenie Wymiarowych		
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	AMAT-2-037-MU-s Punkty ECTS: 2
Wydział:	Matematyki Stosowanej		
Kierunek:	Matematyka	Specjalność:	Matematyka ubezpieczeniowa
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0
Strona www:	—		
Prowadzący moduł:	prof. zw. dr hab. Cojuhari Petru (cojuhari@agh.edu.pl)		

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Seminarium częściowo zapewnia studentowi udział w badaniach.
Seminarium jest wybierane zgodnie z zainteresowaniami, rozszerza wiedzę teoretyczną lub zastosowania, zapoznaje z fachową literaturą.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu podstaw analizy funkcjonalnej.	MAT2A_W02	Aktywność na zajęciach, Referat
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Student potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie, przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje.	MAT2A_U03, MAT2A_U02, MAT2A_K05, MAT2A_U01	Aktywność na zajęciach, Referat
M_U002	Student potrafi samodzielnie przeprowadzać dowody, w których stosuje także narzędzia z innych działów matematyki.	MAT2A_U14	Aktywność na zajęciach, Referat
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze w językach obcych i zna ograniczenia swojej wiedzy.	MAT2A_K02, MAT2A_K01	Aktywność na zajęciach, Referat
--------	--	----------------------	---------------------------------

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu podstaw analizy funkcjonalnej.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Student potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie, przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi samodzielnie przeprowadzać dowody, w których stosuje także narzędzia z innych działów matematyki.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze w językach obcych i zna ograniczenia swojej wiedzy.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	28 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Zajęcia seminaryjne

Seminarium poświęcone jest rozwiązywaniu i prezentowaniu przez studentów problemów pochodzących z książki I.M. Glazmana i Ju.I. Ljubiča zatytułowanej „Finite-Dimensional Linear Analysis”. Omawiane problemy stanowią doskonałą bazę dla podstawowego kursu analizy funkcjonalnej przewidzianego programem studiów oraz pokrewnych przedmiotów, wykładów monograficznych, etc. Na zajęciach omówione zostaną następujące zagadnienia:

Przestrzenie liniowe, operacje na przestrzeniach liniowych, przestrzenie ilorazowe, funkcjonały liniowe, funkcjonały liniowe i biliniowe, ortogonalność oraz biortogonalność układów, topologia i zbieżność w przestrzeniach skończenie wymiarowych, algebra operatorów liniowych, wartości własne i wektory własne operatora liniowego, alternatywa Fredholma, podprzestrzenie spektralne, rozkład Schura, liczby singularne, rezolwenta operatora i rachunek operatorowy, operator śladu, komutatory, wyznacznik operatorowy, operatory w przestrzeniach unitarnych, operatory samosprężone, własności ekstremalne wartości własnych operatora samosprężonego, transformata Cayley'a, rozkład polarny, problem najlepszej aproksymacji, norma i promień spektralny operatora, normy w przestrzeni operatorów, iloczyn tensorowy operatorów, bazy Auerbacha, odwzorowania różniczkowalne, normy gładkie, różniczkowanie funkcji operatorowych, abstrakcyjne zagadnienie Cauchy'ego, klasy operatorów związanych z tym zagadnieniem, pewne zagadnienie z teorii sterowania, elementy teorii ergodycznej i inne zastosowania.

Metody i techniki kształcenia:

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Nie określono

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest oceną z aktywności na zajęciach i jakości prezentacji

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. I.M. Glazman, Ju.I. Ljubič, Finite-Dimensional Linear Analysis, Dover Publication, Inc., Mineola, New York, 2006.

2. F.R. Gantmacher, Matrix Theory, Chelsea Pub. Co., New York, 1960.

3. I.M. Gel'fand, Lectures on Linear Algebra, J. Wiley-Interscience, New York, 1961.

4. P.R. Halmos, Finite-Dimensional Vector Spaces, Von Nostrand, Princeton, 1958.

5. G.E. Shilov, Linear Algebra, Prentice-Hall, N.J., 1971.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1) Cojuhari, Petru; Gheondea, Aurelian; Triplets of closely embedded Hilbert spaces, Integral Equations Oper. Theory 81, No. 1, 1-33 (2015).

2) Cojuhari, P.A.; Grod, A.; Kuzhel, S; On the S-matrix of Schrödinger operators with non-symmetric zero-range potentials, J. Phys. A, Math. Theor. 47, No. 31, Article ID 315201, 23 p. (2014).

3) Cojuhari, P.A.; On the discrete spectrum of a linear operator pencil arising in transport theory, Methods Funct. Anal. Topol. 20, No. 1, 10-16 (2014).

4) Cojuhari, Petru; Gheondea, Aurelian; Triplets of closely embedded Dirichlet type spaces on the unit polydisc, Complex Anal. Oper. Theory 7, No. 5, 1525-1544 (2013).

5) Cojuhari, Petru A.; Kuzhel, Sergii; Lax-Phillips scattering theory for \square -symmetric ρ -perturbed operators, J. Math. Phys. 53, No. 7, 073514, 17 p. (2012).

6) Cojuhari, Petru; Gheondea, Aurelian; Embeddings, operator ranges, and Dirac operators, Complex Anal. Oper. Theory 5, No. 3, 941-953 (2011).

7) Cojuhari, Petru; Gheondea, Aurelian; Closely embedded Kreĭn spaces and applications to Dirac operators, J. Math. Anal. Appl. 376, No. 2, 540-550 (2011).

8) Cojuhari, Petru; Gheondea, Aurelian; Closed embeddings of Hilbert spaces, J. Math. Anal. Appl. 369, No. 1, 60-75 (2010).

- 9) Cojuhari, Petru A.; Nowak, Michał A. ;Projection-iterative methods for a class of difference equations, *Integral Equations Oper. Theory* 64, No. 2, 155-175 (2009).
- 10) Cojuhari, Petru; Gheondea, Aurelian; Kreĭn spaces induced by symmetric operators. *J. Oper. Theory* 61, No. 2, 347-367 (2009).
- 11) Cojuhari, P.A. Discrete spectrum in the gaps for perturbations of periodic Jacobi matrices. *J. Comput. Appl. Math.* 225, No. 2, 374-386 (2009).
- 12) Cojuhari, Petru; Janas, Jan; Unbounded Jacobi matrices with empty absolutely continuous spectrum. *Bull. Pol. Acad. Sci., Math.* 56, No. 1, 39-51 (2008).
- 13) Cojuhari, P.A.; Gomilko, A.M.; On the characterization of scalar type spectral operators. *Stud. Math.* 184, No. 2, 121-132 (2008).
- 14) Cojuhari, P.A. On the spectrum of a class of block Jacobi matrices. Bakonyi, Mihály (ed.) et al., *Operator theory, structured matrices, and dilations. Tiberiu Constantinescu memorial volume.* Bucharest: Theta (ISBN 978-973-87899-0-6). Theta Series in Advanced Mathematics 7, 137-152 (2007).
- 15) Cojuhari, Petru A.; Janas, Jan
Discreteness of the spectrum for some unbounded Jacobi matrices; *Acta Sci. Math.* 73, No. 3-4, 649-667 (2007).
- 16) Cojuhari, Petru A. Finiteness of eigenvalues of the perturbed Dirac operator; Janas, Jan (ed.) et al., *Operator theory, analysis and mathematical physics. Mainly the lectures of the international conference on operator theory and its applications in mathematical physics, OTAMP 2004, Bedlewo, Poland, July 6–11, 2004.* Basel: Birkhäuser (ISBN 978-3-7643-8134-9/hbk; 978-3-7643-8135-6/e-book). *Operator Theory: Advances and Applications* 174, 1-7 (2007).
- 17) Cojuhari, P.A. Estimates of the discrete spectrum of a linear operator pencil; *J. Math. Anal. Appl.* 326, No. 2, 1394-1409 (2007).
- 18) Majdak, Witold; Secelean, Nicolae-Adrian; Suciu, Laurian; Ergodic properties of operators in some semi-Hilbertian spaces, *Linear Multilinear Algebra* 61, No. 2, 139-159 (2013).
- 19) Majdak, Witold; Stochel, Jan; A local lifting theorem for jointly subnormal families of unbounded operators, *Integral Equations Oper. Theory* 69, No. 2, 233-246 (2011).
- 20) Majdak, Witold, A lifting theorem for unbounded quasinormal operators. (English) *Zbl* 1123.47011 *J. Math. Anal. Appl.* 332, No. 2, 934-946 (2007).

Informacje dodatkowe

Brak