

1. Nazwa przedmiotu: SKOŃCZONE GRUPY PERMUTACJI		2. Kod przedmiotu: PO		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2019/20				
4. Forma kształcenia: studia pierwszego lub drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: MATEMATYKA		(SYMBOL WYDZIAŁU) RMS		
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: WSZYSTKIE SPECJALNOŚCI				
9. Semestr:				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Matematyki				
11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Witold Tomaszewski				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty swobodnego wyboru (przedmiot obieralny)				
13. Status przedmiotu: obieralny				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: wymagana jest znajomość podstaw algebry rachunek macierzowy, podstawy teorii grup, permutacje, pierścienie modularne				
16. Cel przedmiotu Celem wykładu jest wprowadzenie studentów w teorię grup permutacji				
17. Efekty kształcenia Student który zaliczy przedmiot:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	Umie wyznaczać klasy elementów sprzężonych, centralizatory, normalizatory itp. w grupach permutacji oraz indeksy cyklowe permutacji lub grup permutacji	kolokwium	wykład/ ćwiczenia	
2	Potrafi używając Twierdzenia Cayleya oraz twierdzeń podobnych znajdować zanurzenie dowolnej grupy skończonej w grupę symetryczną i grupę macierzy	kolokwium	wykład/ ćwiczenia	
3	Potrafi posługując się Lematem Cauchy-Frobeniusa-Burnside'a oraz Twierdzeniem Polya wyznaczać liczbę orbit przy działaniu grup na zbiorach oraz umie wyznaczać orbity i stabilizatory elementów	kolokwium	wykład/ ćwiczenia	
4	Zna własności grup permutacji: przechodność, wielokrotną przechodność, regularność, prymitywność i potrafi w praktyce je sprawdzać.	kolokwium	wykład/ ćwiczenia	

5	Umie posługiwać się konstrukcjami grup permutacji: splotem, sumą prostą i iloczynem prostym.	kolokwium	wykład/ ćwiczenia	
6	Zna twierdzenia Cauchy'ego i Sylowa i potrafi wyznaczać podgrupy Sylowa w grupach permutacji	kolokwium	wykład/ ćwiczenia	

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
30	30			

19. Treści kształcenia:

wykład: Powtórzenie podstawowych wiadomości z teorii grup. Centrum, centralizator, normalizator. Elementy sprzężone. Twierdzenia o ilości elementów sprzężonych i podgrup sprzężonych. Homomorfizmy, izomorfizmy, automorfizmy. Automorfizmy wewnętrzne i zewnętrzne. Permutacje. Grupy symetryczne, alternujące i dihedralne. Generatory grup permutacji. Podgrupy grupy symetrycznej. Typ permutacji. Permutacje podobne. Permutacje sprzężone. Centralizatory w grupach permutacji. Indeks cyklowy. Twierdzenie Cayley'a i wariacje na temat tego twierdzenia. Przechodnie, wielokrotnie przechodnie, regularne, prymitywne, imprymitywne, wierne grupy permutacji. Liczby Stirlinga I rodzaju. Działania grup na zbiorach. Działania indukowane. Orbity i stabilizatory. Lemat Cauchy-Frobeniusa-Burnside'a. Teoria Polyá. Zastosowania. Konstrukcje w grupach permutacji. Iloczyn, iloczyn prosty, splot. Twierdzenie Cauchy'ego. Twierdzenia Sylowa. Podgrupy Sylowa grup symetrycznych. Wybrane problemy teorii grup i teorii grup permutacji. Automorfizmy grafów.

ćwiczenia: Kolejne ćwiczenia będą miały na celu rozwiązywanie i analizowanie przykładów, ilustrujących omawianą na wykładach teorię.

20. Egzamin: nie

21. Literatura podstawowa:

1. M.Ch.Klin, R.Pöschel, K.Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków. Grupy, grafy, kombinatoryka. [WNT](#), Warszawa 1992.
2. Cz. Bagiński, Wstęp do teorii grup, Script, Warszawa 2002.
3. A.I. Kostrikin, Wstęp do algebry, część 3, Podstawowe struktury algebraiczne, PWN, Warszawa 2005.
4. J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN, Warszawa 2008.

22. Literatura uzupełniająca:

1. P. J. Cameron, Permutation Groups, Cambridge Univ. Press, Cambridge 1999.
2. R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, Warszawa 2013.
3. A.I. Kostrikin (red.), Zbiór zadań z algebry, PWN, Warszawa 2005.
4. M. I. Kargapołow, J.I. Mierzljakow, Podstawy teorii grup, wydanie II, PWN, Warszawa 1989.
5. Materiały internetowe.
6. Notatki z wykładów i ćwiczeń z algebry.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/20
2	Ćwiczenia	30/30
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne:	10/0
	Suma godzin	70/50

24.

Suma wszystkich godzin	120
-------------------------------	------------

25.

Liczba punktów ECTS	4
----------------------------	----------

26.

Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego	2
--	----------

27.

Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty)	
--	--

28. Uwagi: Zasady zaliczenia:

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)