

**SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA
CYKL KSZTAŁCENIA OD 2023/2024 DO 2027/2028**

OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE				
Tytuł przedmiotu		PRZEDMIOT FAKULTATYWNY SPECJALISTYCZNY: <i>Wybrane zagadnienia teorii kategorii</i>		
Nazwa jednostki realizującej przedmiot		Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim		
Typ przedmiotu (<i>obowiązkowy, fakultatywny</i>)		<i>fakultatywny specjalistyczny</i>		
Rok/semestr		rok III, semestr VI		
Dyscyplina		matematyka		
Język wykładowy		język polski/język angielski		
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu		Prof. dr hab. Mykhaylo Zarichnyy		
Imię i nazwisko osoby prowadzącej/osób prowadzących przedmiot		Prof. dr hab. Mykhaylo Zarichnyy		
Wymagania wstępne		Znajomość tematyki: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Teoria mnogości, ✓ Algebra, ✓ Logika matematyczna, ✓ Analiza funkcjonalna, ✓ Topologia 		
STRESZCZENIE PRZEDMIOTU (syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)				
<p>Teoria kategorii zajmuje centralne miejsce we współczesnej matematyce i znajduje zastosowanie również w informatyce i fizyce teoretycznej. Współczesne nauczanie różnych działów matematycznych, w szczególności geometrii algebraicznej i algebry homologicznej, opiera się na teorii kategorii.</p> <p>Teoria kategorii bada właściwości relacji między strukturami matematycznymi, niezależnie od ich wewnętrznej struktury; abstrahuje od zbiorów i funkcji do diagramów, gdzie obiekty są połączone morfizmami (strzałkami).</p> <p>Teoretyczno-kategorialna analiza podstaw teorii homologii doprowadziła do wyodrębnienia tzw. kategorii abelowych, w ramach których okazało się możliwe przeprowadzenie głównych konstrukcji algebry homologicznej.</p> <p>Jako uogólnienie głównych konstrukcji teoriomnogościowych i samej teorii mnogości wprowadzono topos elementarny – kartezyjską kategorię zamkniętą z klasyfikatorem podobieństw. Teoria toposów rozwinęła się w drugiej połowie XX wieku, a obecnie jej główny kierunek rozwoju zmierza w kierunku znalezienia zastosowań teorii do różnych obszarów matematyki i jej zastosowań. Zatem konstrukcja teorii aksjomatycznych jest naturalnie opisana w teorii toposów.</p>				
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU I METODY WERYFIKACJI				
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK (symbol)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., itp.)	Metody weryfikacji (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt itp.)

Wiedza: zna i rozumie Lp.	Wiedza: <i>zna i rozumie, posiada wiedzę</i>			
P8S_WG1	Posiada szeroką wiedzę teoretyczną i zna aktualny dorobek naukowy w tym także światowy z zakresu teorii kategorii i jej zastosowań w różnych dziedzinach matematyki współczesnej.	P8S_WG	laboratorium	Egzamin pisemny
P8S_WG2	Zna trend rozwoju i najnowsze osiągnięcia badawcze w teorii kategorii, w tym także o zasięgu światowym.	P8S_WG	laboratorium	Egzamin pisemny
P8S_WG3	Posiada interdyscyplinarną wiedzę, zna i rozumie naukową terminologię używaną w uprawianej dyscyplinie w języku rodzimym i obcym.	P8S_WG	laboratorium	Egzamin pisemny
P8S_WK1	Zna i rozumie wpływ rozwoju nauk ścisłych i przyrodniczych, w tym dyscypliny matematyka na postęp cywilizacji.	P8S_WK	laboratorium	Egzamin pisemny
Umiejętności: potrafi Lp.	Umiejętności: <i>potrafi</i>			
P8S_UW1	W oparciu o posiadaną wiedzę potrafi identyfikować i rozwiązywać problem badawczy, definiować cel badań, formułować hipotezę i przedmiot badań naukowych, rozwijać techniki, metody i narzędzia badawcze oraz wnioskować na podstawie wyników badań naukowych.	P8S_UW	laboratorium	Egzamin pisemny
P8S_UW2	Umie dobrać i wykorzystać dostępną literaturę naukową do diagnozowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz działań innowacyjnych powiązanych z prowadzoną pracą naukową a także zastosować właściwy tok postępowania do tworzenia nowych elementów dorobku naukowego.	P8S_UW	laboratorium	Egzamin pisemny
P8S_UW3	Wykorzystuje posiadaną szeroką wiedzę naukową do analizowania i oceny wyników badań, formułując na tej podstawie opinię, w tym także krytyczne sądy.	P8S_UW	laboratorium	Egzamin pisemny
P8S_UK6	Potrafi realizować prace badawcze w oparciu o obcojęzyczną literaturę, potrafi publicznie przemówić, by zaprezentować wyniki badań naukowych oraz uczestniczyć w dyskusji na tematy naukowe i zawodowe w międzynarodowym środowisku.	P8S_UK	laboratorium	Egzamin pisemny
Kompetencje społeczne: <i>jest gotów do</i> Lp.	Kompetencje społeczne: <i>jest gotów do</i>			
P8S_KK3	Dzięki posiadanej wiedzy rozwiązuje problemy poznawcze i praktyczne związane z teorią miary.	P8S_KK	laboratorium	Egzamin pisemny

FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW						
Semestr (nr)	Wykład	Ćw./Konw.	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
VI	-	-	15	-	-	2
METODY DYDAKTYCZNE						
<ul style="list-style-type: none"> - konwersatoria/laboratoria w formie tradycyjnej; - zajęcia z prezentacją multimedialną; - projekt; - dyskusja. 						
TREŚCI PROGRAMOWE						
<p>Konwersatorium/laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kategorie, funktory, transformacje naturalne. 2. Strzałki uniwersalne. Lemat Yoneda. 3. Funktory sprzężone. 4. Trójki (monady). Kategorie Kleisliego i Eilenberga-Moore'a. 5. Funktory trójkowalne (monadyczne). Warunki dostateczne dla trójkowalności (monadyczności). 6. Twierdzenia Freyda o reprezentacji. 7. Kategorie abelowe. 						
WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)						
<p><i>Egzamin odbywa się w formie pisemnej po każdym semestrze realizacji przedmiotu (semestr 4).</i> <i>Doktorant przygotowuje pracę pisemną z zakresu zagadnień związanych z tematyką przedmiotu.</i></p> <p><i>Aby uzyskać ocenę pozytywną stosuje się przelicznik za odpowiedni procent uzyskanych punktów:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - do 50% - niedostateczny, (praca pisemna nie spełnia kryteriów) - 51% - 60% - dostateczny, (praca pisemna zawiera wąski zakres wiedzy, podpartej literaturą podstawową dla przedmiotu) - 61% - 70% - dostateczny plus, (praca pisemna zawiera zakres wiedzy, podpartej literaturą podstawową dla przedmiotu); - 71% - 80% - dobry, (praca pisemna zawiera zakres wiedzy, podpartej literaturą podstawową i uzupełniającą dla przedmiotu); - 81% - 90% - dobry plus, (praca pisemna zawiera obszerny zakres wiedzy, podpartej literaturą podstawową i uzupełniającą dla przedmiotu); - 91% - 100% - bardzo dobry (praca pisemna zawiera obszerny zakres wiedzy, podpartej literaturą wykraczającą poza obowiązującą dla przedmiotu). 						
CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY DOKTORANTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS						
Forma aktywności			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności			
Godziny realizowane w kontakcie bezpośrednim wynikające z programu studiów			15			
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)			5			
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)			40			
SUMA GODZIN			60			
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS *			2			
LITERATURA						

Literatura podstawowa:	<p>Michael Barr, Charles Wells, Toposes, Triples and Theories, Reprints in Theory and Applications of Categories, vol. 12. 2005.</p> <p>Saunders Mac Lane, Categories for the Working Mathematician. Graduate Texts in Mathematics. Vol. 5 (2nd ed.). Springer-Verlag, 1988. ISBN 978-0-387-98403-2.</p> <p>Robert Goldblatt, Topoi: The Categorical Analysis of Logic. Studies in logic and the foundations of mathematics. Vol. 94. Dover. 2006. ISBN 978-0-486-45026-1.</p> <p>Jiří Adámek, Horst Herrlich, George E. Strecker, Abstract and Concrete Categories, The Joy of Cats, Dover Publications, 2009, ISBN 10: 0486469344 / ISBN 13: 9780486469348</p> <p>Carl Clifton Faith, Algebra 1 Rings, Modules, Categories, Berlin ; New York : Springer-Verlag, 1973.</p>
Literatura uzupełniająca:	<p>Zbigniew Semadeni, Antoni Wiweger, Wstęp do teorii kategorii i funktorów, PWN, Biblioteka Matematyczna t. 45, 1978.</p> <p>P. T. Johnstone, Topos Theory. Academic Press, New York, 1977.</p>

**(1 PUNKT ECTS ODPOWIADA OD 25 – 30 GODZIN CAŁKOWITEGO NAKŁADU PRACY DOKTORANTA, POTRZEBNEGO DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW)*

.....
Data i podpis prowadzącego przedmiotu

.....
Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej