

## KARTA KURSU (realizowanego w module specjalności)

### MATEMATYKA Studia I stopnia niestacjonarne

(specjalność nauczycielska)

Nazwa	Matematyka szkolna a matematyka wyższa 1
Nazwa w j. ang.	School Mathematics vs. Higher Mathematics 1

Kod		Punktacja ECTS*	3
-----	--	-----------------	---

Koordynator	Dr hab. Prof. UP J. Chmieliński	Zespół dydaktyczny Dr J. Krzyszkowski, Dr A. Łomnicki
-------------	---------------------------------	--

#### Opis kursu (cele kształcenia)

Celem tego przedmiotu jest ukazanie matematyki nauczanej w szkołach na tle matematyki wyższej.

Cel ten w szczególności oznacza:

- analizę wzajemnych relacji (różnic metodologicznych i analogii merytorycznych) pomiędzy matematyką nauczaną w szkołach, a wybranymi działami matematyki wyższej;
- usystematyzowanie wiedzy studentów oraz pogłębienie ich wiadomości i umiejętności z tych działów matematyki wyższej, które zawierają podstawy matematyki;
- kształtowanie u studentów postawy sprzyjającej pogłębianiu swojej wiedzy metodycznej i merytorycznej oraz doskonaleniu warsztatu pracy nauczyciela.

#### Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Wiedza	W01 Zna pojęcia pierwotne i aksjomaty oraz zna definicje pojęć, które są rozważane a nie są definiowane na odpowiednich etapach edukacyjnych w szkole.	N_W02, D_W01, D_W02, D_W03, D_W05, D_W06
	W02 Ma wiedzę z zagadnień arytmetycznych, algebraicznych i geometrycznych z zakresu treści matematyki wyższej, omawianych na ćwiczeniach z tego przedmiotu.	
	W03 Zna związki zagadnień teoretycznych opracowywanych na ćwiczeniach z tego przedmiotu z odpowiednimi działami matematyki szkolnej.	
	W04 Wie, że matematyczne pojęcia i matematyczne twierdzenia kształtują się w szkolnym nauczaniu etapami: od intuicyjnego rozumienia pojęcia poprzez opis definicyjny do definicji formalnej.	
	W05 Zna miejsce wprowadzanych w szkole pojęć i twierdzeń w matematycznej teorii.	
	W06 Wie, że proces uzasadniania i argumentowania jest istotnym elementem nauki formalnego dowodzenia twierdzenia. Zna różnicę między dowodem a uzasadnieniem i argumentacją.	

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalność)
Umiejętności	<p>U01 Umie zilustrować na przykładach proces kształtowania danego pojęcia matematycznego.</p> <p>U02 Umie wyjaśnić, jak uczeń na danym poziomie edukacyjnym rozumie konkretne pojęcie matematyczne, a jak to pojęcie rozumie się w teorii matematycznej.</p> <p>U03 Umie odczytać i zinterpretować wybrane podręcznikowe koncepcje wprowadzania danego pojęcia lub twierdzenia.</p> <p>U04 Potrafi podać przykłady sytuacji prowadzących do odkrywania przez uczniów twierdzeń matematycznych.</p> <p>U05 Potrafi uzasadnić daną własność czy twierdzenie tak, jak to może zrobić uczeń na danym etapie kształcenia. Umie udowodnić to twierdzenie w teorii matematycznej.</p> <p>U06 Potrafi dostrzegać i badać modele i struktury występujące w treściach nauczanych w szkole.</p>	N_U02, D_U01, D_U02, D_U03, D_U04, D_U08

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów dla specjalności (określonych w karcie programu studiów dla modułu specjalnościowego)
Kompetencje społeczne	<p>K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania.</p> <p>K02 Potrafi formułować pytania służące pogłębieniu swojej wiedzy.</p> <p>K03 Rozumie konieczność systematycznej pracy oraz potrafi pracować zespołowo.</p> <p>K04 Potrafi wyszukiwać informacje w literaturze matematycznej, także w Internecie, w celu przygotowania zadanego tematu.</p>	N_K01, D_K01, D_K02, D_K03

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin		40									

### Opis metod prowadzenia zajęć

Ćwiczenia prowadzone aktywizującymi metodami nauczania, w tym dyskusja, praca w grupach, omawianie prac pisemnych studentów, analiza podręczników do matematyki.

## Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (kolokwium, kartkówka)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X	X	X			
W02								X	X	X			
W03								X	X	X			
W04								X	X	X			
W05								X	X	X			
W06								X	X	X			
U01								X					
U02								X					
U03								X					
U04								X					
U05								X					
U06								X					
K01								X					
K02								X					
K03								X					
K04								X					

Kryteria oceny	Ocena końcowa uwzględnia zarówno udział studenta w przygotowaniu do ćwiczeń (również w formie pisemnej) jak i pracy podczas zajęć (referaty, dyskusje, rozwiązywanie zadań) oraz ocenę prac pisemnych.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

## Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Treści ogólne realizowane w każdym z merytorycznych tematów (arytmetyka, algebra, geometria):

1. Proces kształtowania pojęć matematycznych: rozumienie intuicyjne, opis definicyjny, definicja formalna.
2. Znajomość miejsca wprowadzanych w szkole twierdzeń w matematycznej teorii.
3. Proces odkrywania twierdzeń w matematyce szkolnej. Metody wprowadzania własności i twierdzeń matematycznych w kolejnych etapach matematycznego kształcenia.
4. Dowodzenie a argumentowanie i uzasadnianie. Przykład paradygmatyczny a dowód. Proces uzasadniania i argumentowania jako element nauki formalnego dowodzenia twierdzenia.
5. Odkrywanie twierdzeń w matematyce szkolnej na drodze uogólnienia lub intuicji a dowodzenie formalne.
6. Idee głębokie, formy powierzchniowe i modele formalne podstawowych pojęć w matematyce szkolnej.

Arytmetyka:

1. Aksjomaty i pojęcia pierwotne teorii liczb,
2. Struktury algebraiczne i porządkowe w matematyce szkolnej,
3. Różne systemy pozycyjne i odkrywanie ich własności,
4. Wybrane zagadnienia teorii mnogości w matematyce szkolnej,
5. Teoria podzielności w nauczaniu szkolnym,
6. Działania jako funkcje dwuargumentowe.

Algebra:

7. Algebraiczna teoria podzielności,
8. Wielomiany i ich rozkład na czynniki,
9. Ułamki algebraiczne i funkcje wymierne,
10. Elementarne równania funkcyjne w matematyce szkolnej,
11. Zagadnienia optymalizacyjne bez zastosowania rachunku różniczkowego.

#### Geometria:

12. Aksjomaty i pojęcia pierwotne geometrii,
13. Przekształcenia geometryczne (w tym wykresów funkcji),
14. Zagadnienia miarowe. Pole figury,
15. Równoważność wielokątów i wielościanów przez podział.

### Wykaz literatury podstawowej

#### Programy i podręczniki do matematyki oraz:

1. M. Aigner, G. M. Ziegler, Dowody z Księgi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
2. K. Borsuk, W. Szmielew, Podstawy geometrii, PWN, Warszawa 1972.
3. H. S. M. Coxeter, Wstęp do geometrii dawnej i nowej, PWN, Warszawa 1967.
4. R. Courant, H. Robbins, Co to jest matematyka, Warszawa 1998.
5. H. Duda, Pojęcie relacji nauczaniu matematyki. Funkcje, w Podstawowe zagadnienia dydaktyki matematyki, PWN, Warszawa 1982.
6. B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
7. R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, WN PWN, Warszawa 2002.
8. I. Gucewicz-Sawicka, Pojęcie miary, w Podstawowe zagadnienia dydaktyki matematyki, PWN, Warszawa 1982.
9. I. Gucewicz-Sawicka, Teoria aksjomatyczna i proces aksjomatyzacji w nauczaniu, w Podstawowe zagadnienia dydaktyki matematyki, PWN, Warszawa 1982.
10. R. Hajłasz, Proste zadania na maksima i minima, WSiP, Warszawa 1990.
- WSP e Krakowie, Kraków 1969.
19. A. Płocki, Stochastyka dla nauczyciela. Rachunek prawdopodobieństwa, kombinatoryka i statystyka matematyczna jako matematyka „in statu nascendi”, Wydawnictwo Naukowe NOVUM, Płock 2007.
20. G. Polya, Odkrycie matematyczne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1975.
21. Z. Semadeni, 2002a, Trojaka natura matematyki: idee głębokie, formy powierzchniowe, modele formalne, Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego, Seria V, Dydaktyka Matematyki 24, 41-92.
22. Z. Semadeni, 2002b, Trudności epistemologiczne związane z pojęciami: pary uporządkowanej i funkcji, Roczniki Polskiego Towarzystwa Matematycznego, Seria V, Dydaktyka Matematyki 24, 119-144.
23. H. Steinhaus, Kalejdoskop matematyczny, PZWS, Warszawa 1954.
24. S.Y. Yan, Teoria liczb w informatyce, WN PWN, Warszawa 2006.

### Wykaz literatury uzupełniającej

Artykuły z czasopism: Dydaktyka Matematyki, Matematyka, Matematyka w szkole, Nauczyciele i Matematyka i inne – zalecane przez prowadzącego przedmiot.

1. A. Chronowski, Podstawy arytmetyki szkolnej, cz. 1 i 2, Wydawnictwo KLEKS, Bielsko-Biała 1999.
2. A. Chronowski, Przekształcenia wykresów funkcji, Annales Academiae Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia I (2006), 13 – 30.
3. A. Chronowski, Teoretyczne i dydaktyczne aspekty nauczania o największym wspólnym dzielniku i najmniejszej wspólnej wielokrotności w zbiorze liczb naturalnych, Annales Academiae Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia I (2006), 31– 56.
4. A. Chronowski, Ułamki algebraiczne i funkcje wymierne, Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia II (2009), 5 – 27.
6. J. Górski, M. Klakla, A. Łomnicki, Od hipotezy do twierdzenia, Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia IV, (2012), 75 – 83.
7. W. Narkiewicz, Teoria liczb, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
8. W. Sierpiński, Teoria liczb, PWN, Warszawa, 1959.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	40
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		75
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3