

## **Program studiów podyplomowych kwalifikacyjnych z matematyki (edycja: październik 2017-luty 2019)**

Studia podyplomowe kwalifikacyjne z matematyki trwają trzy semestry, na które składa się 420 godzin zajęć (w tym 60 godzin praktyki pedagogicznej) podzielonych na pięciu modułów kształcenia. Słuchacz uzyskuje łącznie 60 ECTS za ukończenie tych modułów.

- 1) Teoretyczne podstawy matematyki szkolnej (110 godzin, 16 ECTS)
- 2) Metodyka pracy z uczniami na lekcjach matematyki (110 godzin, 16 ECTS)
- 3) Wybrane zagadnienia geometrii i metody popularyzacji (110 godzin, 16 ECTS)
- 4) Dydaktyka matematyki (30 godzin, 12 ECTS)
- 5) Praktyka pedagogiczna (60 godzin).

### **Opis modułów:**

#### **Teoretyczne podstawy matematyki szkolnej**

(110 godzin, w tym 56 godzin wykładów i 54 godziny ćwiczeń)

1. Elementy rachunku zdań. Rachunek kwantyfikatorów.
2. Działania na zbiorach.
3. Zasada indukcji matematycznej.
4. Iloczyn skalarny. Równania stożkowych.
5. Własności wielomianów.
6. Twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych,
7. Ciągi skończone, ciąg arytmetyczny, ciąg geometryczny. Wzory.
8. Pojęcie granicy ciągu. Twierdzenia o granicach.
9. Granica i ciągłość funkcji.
10. Pojęcie pochodnej, interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej.
11. Równanie stycznej do wykresu. Monotoniczność a znak pochodnej.
12. Pojęcie ekstremum lokalnego i twierdzenia o ekstremach lokalnych.
13. Klasyczna i aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Przestrzenie probabilistyczne.
14. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność zdarzeń.
15. Schemat Bernoullego.
16. Zmienna losowa, wartość oczekiwana i wariancja.

**Uwaga.** Zadaniem przedmiotu jest powtórzenie matematyki w zakresie szkoły średniej o profilu matematycznym (z niektórymi elementami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej włącznie). Ze słuchaczami studiów analizowane są typowe problemy, w których znajdują praktyczne zastosowanie przypomniane twierdzenia i pojęcia, np. zadania z wykorzystaniem treści z fizyki i chemii. Słuchaczom (przyszłym nauczycielom matematyki) zwracana jest uwaga na konieczność używania precyzyjnego języka zarówno przy formułowaniu zadań i pytań, jak i przy wypowiedzi twierdzeń oraz definicji.

#### **Metodyka pracy z uczniami na lekcjach matematyki**

(110 godzin, w tym 56 godzin wykładów i 54 godziny ćwiczeń)

1. Wykorzystanie wzorów na pole figury płaskiej do rozwiązywania zadań matematycznych i dowodzenia twierdzeń.
2. Metoda rozkładu, twierdzenie Bolyaia- Gerwina.
3. Pole rzutu figury płaskiej, twierdzenie o polu obrazu afinicznego.

## **Program studiów podyplomowych kwalifikacyjnych z matematyki**

**(edycja: październik 2017-luty 2019)**

4. Stosunek pól figur podobnych i stosunek objętość brył podobnych.
5. Problematyka twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia Talesa.
6. Układy pozycyjne różne od dziesiętkowego.
7. Ułamki łańcuchowe.
8. Kongruencje.
9. Pierścienie reszt.
10. Problematyka Małego Twierdzenia Fermata.
11. Nierówności klasyczne.
12. Zadania na ekstrema z wykorzystaniem nierówności.
13. Zadania o wielomianach.
14. Rozkładanie na czynniki, pierwiastki wielokrotne, wzór dwumianowy Newtona.
15. Nietypowe zadania konstrukcyjne.
16. Zadania z wykorzystaniem treści z fizyki i nauk technicznych.

### **Wybrane zagadnienia geometrii i metody popularyzacji**

(110 godzin, w tym 56 godzin wykładów i 54 godzin ćwiczeń)

1. Praktyczne przykłady rozumowań logicznych.
2. Liczby naturalne – liczby pierwsze, liczby Fermata – wielokąty foremne i ich konstruowalność.
3. Przykłady nierozwiązanych problemów matematycznych. Wielkie Twierdzenie Fermata. Hipoteza Goldbacha.
4. Twierdzenie o rozmieszczeniu liczb pierwszych, hipoteza Riemanna.
5. Najważniejsze pojęcia matematyki współczesnej. Rozmaitości.
6. Typowe i nietypowe konstrukcje geometryczne.
7. Liczby algebraiczne.
8. Twierdzenie Wantzela.
9. Stefan Banach i lwowska szkoła matematyczna.
10. Wybrane twierdzenia geometrii elementarnej. Punkty charakterystyczne trójkąta.
11. Elementarne własności wielościanów (wielościany foremne, wielościany archimedesowe).
12. Modele geometrii nieeuklidesowych.
13. Elementy geometrii rzutowej i modele płaszczyzny rzutowej.
14. Wybrane dziedziny matematyki (nieobecne w programach szkolnych).
15. Przykłady rozwiązań problemów dotyczących poszczególnych haseł zawartych w programie wykładu.

### **Dydaktyka matematyki**

(30 godzin, w tym 15 godzin wykładów i 15 godzin ćwiczeń)

1. Zagadnienia matematyki szkolnej dla II i III etapu edukacyjnego zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego.
2. Metody i formy pracy stosowane na lekcjach matematyki.
3. Wykorzystywanie różnych reprezentacji przy wprowadzaniu pojęć matematycznych.
4. Zasady nauczania czynnościowego.
5. Nauczanie spiralne.
6. Zasady oceniania uczniów.
7. Procedury diagnozowania osiągnięć uczniów.
8. Budowanie narzędzi pomiaru dydaktycznego w zakresie badania umiejętności matematycznych.
9. Wspieranie uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych.
10. Rozpoznawanie trudności i uzdolnień.
11. Indywidualizacja procesu nauczania.

**Program studiów podyplomowych kwalifikacyjnych z matematyki**  
**(edycja: październik 2017-luty 2019)**

**Praktyka pedagogiczna**  
(60 godzin)

Praktyka pedagogiczna obejmuje 60 godzin zajęć w dwóch typach szkół: 30 godzin w szkole podstawowej w klasach 4-6 i 30 godzin w gimnazjum w klasach 1-3 w zakresie matematyki.

*Organizacja i przebieg praktyki:*

1. Słuchacz zobowiązany jest do zgłoszenia się w dyrekcji szkoły celem skierowania go do nauczyciela opiekuna.
2. Nauczyciel opiekun ustala ze słuchaczem szczegółowy plan zajęć. Każdorazowo po zajęciach omawia ze słuchaczem ich przebieg, komentując w szczególności hospitowane lekcje i lekcje prowadzone samodzielnie przez studenta.
3. W czasie odbywania praktyki słuchacz podlega obowiązującej w szkole dyscyplinie pracy.
4. Słuchacz przebywa w szkole średnio ok. 6 godzin tygodniowo. Samodzielnie powinien przeprowadzić ok. 12 godzin po połowie w obu typach szkół (podstawowej i gimnazjum).
5. Słuchacz powinien wykonywać ewentualnie inne zajęcia związane z pracą w szkole (poprawianie prac, posiedzenia rady pedagogicznej itp.)

**Uwaga.** W przypadku, gdy słuchacz studiów podyplomowych jest nauczycielem, który uczy (lub uczył w szkole) kierownik studiów podyplomowych może podjąć decyzję o zaliczeniu praktyki w oparciu o zaświadczenie dyrektora szkoły (szkół), w których słuchacz uczył. Zaświadczenie takie powinno zawierać informację o czasie pracy w szkole i rodzaju nauczanych przedmiotów.