

Program studiów podyplomowych kwalifikacyjnych z matematyki

(edycja: październik 2019-luty 2021)

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** (108 godzin, 18 ECTS)
Analiza matematyczna
Probabilistyka
Algebra
- 2) **Metodyka pracy z uczniami na lekcjach matematyki** (108 godzin, 18 ECTS)
Metodyka analizy matematycznej
Metodyka algebry
Metodyka geometrii
- 3) **Wybrane zagadnienia geometrii i metody popularyzacji** (108 godzin, 18 ECTS)
Teoria liczb
Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej
Planimetria
- 4) **Dydaktyka matematyki** (36 godzin, 6 ECTS)
- 5) **Praktyka pedagogiczna** (60 godzin).

Opis modułów:

Teoretyczne podstawy matematyki szkolnej

(108 godzin, w tym 54 godzin wykładów i 54 godziny ćwiczeń)

Algebra:

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.

Analiza matematyczna:

1. Ciągi skończone, ciąg arytmetyczny, ciąg geometryczny. Wzory.
2. Pojęcie granicy ciągu. Twierdzenia o granicach.
3. Granica i ciągłość funkcji.
4. Pojęcie pochodnej, interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej.
5. Równanie stycznej do wykresu. Monotoniczność a znak pochodnej.
6. Pojęcie ekstremum lokalnego i twierdzenia o ekstremach lokalnych.

Probabilistyka:

1. Klasyczna i aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Przestrzenie probabilistyczne.
2. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność zdarzeń.
3. Schemat Bernoullego.
4. 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

Program studiów podyplomowych kwalifikacyjnych z matematyki

(edycja: październik 2019-luty 2021)

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

(108 godzin, w tym 54 godzin wykładów i 54 godziny ćwiczeń)

Metodyka geometrii:

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.
4. Stosunek pól figur podobnych i stosunek objętość brył podobnych.
5. Problematyka twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia Talesa.

Metodyka analizy:

1. Nierówności klasyczne.
2. Zadania na ekstrema z wykorzystaniem nierówności.
3. Zadania o wielomianach.
4. Rozkładanie na czynniki, pierwiastki wielokrotne, wzór dwumianowy Newtona.
5. Nietypowe zadania konstrukcyjne.
6. Zadania z wykorzystaniem treści z fizyki i nauk technicznych.

Metodyka algebry:

1. Układy pozycyjne różne od dziesiętkowego.
2. Ułamki łańcuchowe.
3. Kongruencje.
4. Pierścienie reszt.
5. Problematyka Małego Twierdzenia Fermata.

Wybrane zagadnienia geometrii i metody popularyzacji

(108 godzin, w tym 54 godzin wykładów i 54 godzin ćwiczeń)

Planimetria:

1. Wybrane twierdzenia geometrii elementarnej (np. tw. Cevy, Menelausa). Punkty charakterystyczne trójkąta.
2. Elementarne własności wielościanów (wielościany foremne, wielościany archimedesowe). Wzór Eulera dla wielościanów.
3. Konstrukcje geometryczne. Problemy starożytnych, problem konstruowalności, twierdzenie Wantzela i twierdzenie Gaussa o konstruowalności wielokątów. Typowe i nietypowe konstrukcje geometryczne.
4. Problemy aksjomatyzacji geometrii. Twierdzenia równoważne z V postulatem Euklidesa.
5. Modele geometrii nieeuklidesowych.
6. Wybrane zagadnienia z historii matematyki część I lub II (prezentacje, filmy).

Teoria liczb:

1. Praktyczne przykłady rozumowań logicznych.

Program studiów podyplomowych kwalifikacyjnych z matematyki

(edycja: październik 2019-luty 2021)

2. Liczby naturalne – liczby pierwsze, liczby bliźniacze, liczby Fermata – wielokąty foremne i ich konstruowalność.
3. O różnych typach liczb (liczby algebraiczne i przestępne, prezentacja o liczbie pi).
4. Elementy historii matematyki część I lub II (prezentacje, filmy).
5. Przykłady nierozwiązanych problemów matematycznych (hipoteza Goldbacha, liczby bliźniacze itp.).
6. Wielkie Twierdzenie Fermata (historia rozstrzygnięcia, prezentacja, film).
7. Problem rozmieszczenia liczb pierwszych, hipoteza Riemanna (pewne własności funkcji dzeta, prezentacja, filmy).
8. Wybrane zagadnienia kombinatoryki.
9. Polscy matematycy. Legenda Szkoły Lwowskiej (prezentacje i film).

Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej:

1. Wybrane dziedziny matematyki nieobecne w programach szkolnych.
2. Zasada abstrakcji w matematyce (relacje, relacje równoważności).
3. Topologia i jej problemy (hipoteza Poincarégo, prezentacja i film).
4. Pojęcie rozmaitości i problemy klasyfikacji.
5. Grupy i geometria. Przekształcenia w geometrii, izometrie, podobieństwa, przekształcenia afiniczne.
6. Inne struktury algebraiczne (pierścienie, ciała).
7. Liczby zespolone i ich własności.
8. Elementy geometrii rzutowej i modele płaszczyzny rzutowej.
9. Problemy Hilberta.
10. Fraktale (prezentacja, filmy).

Dydaktyka matematyki

(36 godzin, w tym 18 godzin wykładów i 18 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.

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

Program studiów podyplomowych kwalifikacyjnych z matematyki

(edycja: październik 2019-luty 2021)

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.