

## SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2026  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026.

### 1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                                       |                                            |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <i>Psychologia myślenia matematycznego</i> |
| Kod przedmiotu*                                       |                                            |
| nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | <i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>        |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | <i>Instytut Matematyki</i>                 |
| Kierunek studiów                                      | <i>Matematyka</i>                          |
| Poziom studiów                                        | <i>studia I stopnia</i>                    |
| Profil                                                | <i>Ogólnoakademicki</i>                    |
| Forma studiów                                         | <i>Stacjonarne</i>                         |
| Rok i semestr/y studiów                               | <i>rok III, semestr VI</i>                 |
| Rodzaj przedmiotu                                     | <i>specjalnościowy</i>                     |
| Język wykładowy                                       | <i>język polski</i>                        |
| Koordinator                                           | <i>dr Bożena Maj-Tatsis</i>                |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących |                                            |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

#### 1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

| Semestr (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Ćwiczenia warsztatowe | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|-----------------------|------------------|
| 6            | 15    | 15  |       |      |      |    |        | 30                    | 7                |

#### 1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej  
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

#### 1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Ćwiczenia - zaliczenie z oceną

Wykład - egzamin

### 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedomości i umiejętności nabyte w wyniku realizacji przedmiotu PSYCHOLOGIA OGÓLNA.  
Wiedomości i umiejętności dotyczące podstawowych zagadnień matematyki szkolnej.

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | Przygotowanie merytoryczne w zakresie psychologicznych podstaw uczenia się i nauczania matematyki. |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu                                                                                                                                          | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| EK_01                  | Student posiada wiedzę na temat sposobów tworzenia pojęć matematycznych oraz istoty prowadzenia rozumowań matematycznych                                                                        | K_Wo7                                            |
| EK_02                  | Student posiada wiedzę na temat współczesnych teorii dotyczących odbioru i przetwarzania informacji matematycznych                                                                              | K_Wo7                                            |
| EK_03                  | Student posiada wiedzę na temat znaczenia emocji w budowaniu wiedzy matematycznej                                                                                                               | K_Wo7                                            |
| EK_04                  | Student posiada wiedzę na temat wpływu mowy i języka na formułowanie myślenia matematycznego                                                                                                    | K_Wo7                                            |
| EK_05                  | Student posiada wiedzę na temat specyfiki myślenia matematycznego w obszarze arytmetyki, algebry, geometrii                                                                                     | K_Wo7                                            |
| EK_06                  | Student potrafi wymienić podstawowe teorie dotyczące uczenia się matematyki (trójkąt epistemologiczny Steinbringa, model Grey'a – Talla, model M. Hejny'ego)                                    | K_Wo7                                            |
| EK_07                  | Student potrafi rozpoznać związki między przykładami zachowań uczniów w klasie na lekcjach matematyki a specyficznymi teoriami związanymi z psychologicznymi aspektami myślenia matematycznego  | K_U16, NW3, NU1                                  |
| EK_08                  | Student rozpoznaje różnice i podobieństwa w teoriach dotyczących odbioru i przetwarzania informacji matematycznej                                                                               | K_U16                                            |
| EK_09                  | Student planuje pracę nauczycielską zgodnie z psychologicznymi podstawami uczenia się i nauczania matematyki                                                                                    | K_U22, NW3, NW14, NW15                           |
| EK_10                  | Student analizuje własne sposoby myślenia podczas rozwiązywania matematycznych problemów oraz stawia hipotezy na temat sposobów myślenia uczniów podczas rozwiązywania matematycznych problemów | K_U16, NU1, NU8                                  |

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

|       |                                                                                                                   |                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| EK_11 | Student weryfikuje propozycje dydaktyczne pod kątem psychologicznych prawidłowości tworzenia wiedzy matematycznej | K_U22, NW15                      |
| EK_12 | Student zachowuje krytycyzm (a również otwartość) w stosunku do różnych teorii psychologicznych                   | K_Ko5, NU1                       |
| EK_13 | Student docenia znaczenie różnic w sposobach tworzenia własnej matematyki, czy uczenia się matematyki             | K_Ko4, NU8                       |
| EK_14 | Student chętnie podejmuje wysiłki w analizowaniu zachowań uczniów podczas uczenia się matematyki                  | K_Ko7, NW3, NW14, NW15, NU1, NU3 |
| EK_15 | Student jest otwarty na refleksyjne analizowania zachowań uczniów podczas zajęć z matematyki                      | K_Ko7, NW3, NW14, NU3            |

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ontologia myślenia, epistemologia myśli matematycznej, psychologiczne podstawy podejścia konstruktywistycznego w nauczaniu matematyki. Restrukturyzacja jako droga do powstawania nowej wiedzy.                                                                                                                                                                                |
| Indywidualne style uczenia się matematyki. Uczeń zdolny do matematyki, uczeń niezdolny (?)                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wpływ interakcji społecznych na rozwój myślenia matematycznego i budowania wiedzy matematycznej. Trzy podejścia do problemu komunikacji na lekcji matematyki, rola interakcji nauczyciel – uczeń i uczeń – uczeń. Umiejętność słuchania. Dostosowywanie sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów.                                                                  |
| Rola języka w rozwoju myślenia matematycznego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Poglądy na matematykę szkolną: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanistyczne nauczanie matematyki</li> <li>• Czynnościowe nauczanie matematyki (strukturalistyczne)</li> <li>• Realistyczne nauczanie matematyki (Instytut Freudenthala)</li> <li>• Rosyjskie szkoły nauczania matematyki (Wygotski)</li> <li>• Teoria sytuacji dydaktycznych (Brousseau)</li> </ul> |
| Modele budowania wiedzy matematycznej (model M. Hejny'ego. Modele Gray – Tall)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Podstawy kształtowania pojęć matematycznych. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria Gray – Tall rozwoju matematycznego myślenia,</li> <li>• Teoria pól pojęciowych Vergraud'a.</li> <li>• Poziomy rozumienia pojęć, wiedza pojęciowa i wiedza okołopojęciowa.</li> </ul>                                                                                              |
| Rozwój myślenia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arytmetycznego</li> <li>• Geometrycznego</li> <li>• Algebraicznego</li> <li>• Funkcyjnego</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |
| Motywacje i emocje a myślenie matematyczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Metodologiczne aspekty badań nad myśleniem matematycznym, rozwijanie umiejętności interpretacji sposobów myślenia ucznia.                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

|                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                                                                                           |
| Przetwarzanie informacji, zależność od indywidualnej sieci kognitywnej. Znaczenie dla uczenia się i nauczania matematyki.                                     |
| Tworzenie pojęć. Podejście psychologiczne, a podejście poprzez rozumienie specyfiki tworzenia pojęć matematycznych.                                           |
| Rozwój myślenia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arytmetycznego</li> <li>• Geometrycznego</li> <li>• Algebraicznego</li> <li>• Funkcyjnego</li> </ul> |
| Poszukiwanie źródeł błędów w rozwiązaniach uczniowskich. Błąd w rozumowaniu czy błąd w rozumieniu pojęcia?                                                    |
| Analiza wypowiedzi językowych pochodzących z lekcji matematyki. Język nauczyciela i język ucznia. Przyczyny nieporozumień, bariery komunikacyjne w klasie.    |
| Przykłady interpretacji rozwiązań zadań uczniowskich, próby odkrycia dróg myślenia                                                                            |
| Analiza rozwiązań metodycznych dla wybranych pojęć matematycznych, zgodność z psychologicznymi prawidłowościami myślenia w odpowiednim zakresie matematyki    |

### 3.4 Metody dydaktyczne

#### Ćwiczenia audytoryjne

Analiza tekstów z dyskusją, praca w grupach, rozwiązywanie zadań, dyskusja

#### Ćwiczenia warsztatowe

metody projektów (projekt badawczy, praktyczny), Analiza tekstów z dyskusją, dyskusja

#### Wykład

Wykład problemowy z prezentacją multimedialną

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny,<br>projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(w, ćw, ...) |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| EK_01         | Egzamin, dyskusja na zajęciach                                                                                                             | w, ćw                                        |
| EK_02         | Egzamin, dyskusja na zajęciach                                                                                                             | w, ćw                                        |
| EK_03         | Egzamin, dyskusja na zajęciach                                                                                                             | w, ćw                                        |
| EK_04         | Egzamin, dyskusja na zajęciach                                                                                                             | w, ćw                                        |
| EK_05         | referat, prace pisemne, dyskusja na zajęciach                                                                                              | w, ćw                                        |
| EK_06         | Egzamin, dyskusja na zajęciach                                                                                                             | w, ćw                                        |
| EK_07         | Egzamin, dyskusja na zajęciach                                                                                                             | w, ćw                                        |
| EK_08         | dyskusja problemowa podczas zajęć                                                                                                          | w, ćw                                        |

|       |                                                  |       |
|-------|--------------------------------------------------|-------|
| EK_09 | prace pisemne, dyskusja problemowa podczas zajęć | w, ćw |
| EK_10 | dyskusja problemowa podczas zajęć                | w, ćw |
| EK_11 | referat                                          | ćw    |
| EK_12 | referat                                          | ćw    |
| EK_13 | obserwacja w trakcie zajęć                       | ćw    |
| EK_14 | obserwacja w trakcie zajęć                       | w, ćw |
| EK_15 | obserwacja w trakcie zajęć                       | w, ćw |

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład – egzamin pisemny z pytaniami otwartymi, ocena uzależniona od liczby otrzymanych punktów:

[0-50% p) – ocena ndst

[50%p-60%p) – ocena dst

[60%p-70%p) – ocena +dst

[70%p-80%p) – ocena db

[80%p-90%p) – ocena +db

[90%p-100%p] – ocena bdb, gdzie p – maksymalna liczba punktów

Ćwiczenia – aktywny udział w zajęciach (dyskusje), pozytywne zaliczenie prac pisemnych wskazanych przez prowadzącego oraz referatu

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

| Forma aktywności                                                                                          | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Godziny z harmonogramu studiów                                                                            | 60                                                |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 6                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 110                                               |
| SUMA GODZIN                                                                                               | 176                                               |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>                                                                     | <b>7</b>                                          |

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

#### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| wymiar godzinowy                 | nie dotyczy |
| zasady i formy odbywania praktyk | nie dotyczy |

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Red. T. Tomaszewski (1992). Psychologia ogólna, PWN: Warszawa.
2. Anne Moir, David Jessel (1993). Płeć mózgu, PWN: Warszawa.
3. Anna Sierpińska (1994). Understanding in Mathematics, The Farmer Press.
4. Richard R. Skemp (1979). Intelligence, Learning, and Action, John Wiley & Sons.
5. Fischbein, E. (1999). Psychology and mathematics education. Mathematical Thinking and Learning, 1(1), 47–58.
6. Schoenfeld, A. H. (2006). Mathematics teaching and learning. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), Handbook of Educational Psychology (2nd ed., pp. 479-510). Mahwah, NJ: Erlbaum.
7. Star, J. & Rittle-Johnson, B. (2016). Toward an educational psychology of mathematics education. In L. Corno & E. Anderman (Eds.) Handbook of Educational Psychology. Third edition. (pp. 257-268). American Psychological Association. New York, NY: Routledge.
8. Hejny. M. (1997). Rozwój wiedzy matematycznej, Dydaktyka Matematyki 19.

Literatura uzupełniająca:

1. d'Ambrosio, U. (1985). Socio-cultural bases for Mathematics education, Unicamp.
2. Steinbring, H., Bartoloni-Bussi, M., Sierpińska, A. (1998). Language and Communication in Mathematics Classroom, National Council of teachers of Mathematics.
3. Wybrane artykuły z czasopism

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej