

## Karta przedmiotu

|                                          |                                                                           |                                                           |                                      |                        |                                       |                       |       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Elementarne związki algebry, geometrii i topologii, PG_00179227           |                                                           |                                      |                        |                                       |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Matematyka (O)                                                            |                                                           |                                      |                        |                                       |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2025 r.                                                       |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2026/2027                             |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                |                                                           | Grupa zajęć                          |                        |                                       |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                               |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni                            |                       |       |
| Rok studiów                              | 2                                                                         |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski<br>opcjonalnie język angielski |                       |       |
| Semestr studiów                          | 4                                                                         |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 7.0                                   |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                          |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie                            |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Matematyki |                                                           |                                      |                        |                                       |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                               |                                                           | dr Rafał Lutowski                    |                        |                                       |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                           |                                                           |                                      |                        |                                       |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                               | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                               | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                       | 0.0                                                       | 0.0                                  | 0.0                    | 0.0                                   | 30.0                  | 30    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                               |                                                           |                                      |                        |                                       |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                        | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                      | Udział w konsultacjach |                                       | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                              | 30                                                        |                                      | 10.0                   |                                       | 135.0                 | 175   |
| Cel przedmiotu                           | Celem jest przygotowanie studentów do napisania pracy magisterskiej.      |                                                           |                                      |                        |                                       |                       |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                              | Efekt z przedmiotu                                                                                                        | Sposób weryfikacji i oceny efektu                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                               | [MATMU2_K06] jest gotów do formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych                                                                                                                                                                                 | Student potrafi formułować opinie na temat zagadnień matematycznych.                                                      | [SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja                      |
|                               | [MATMU2_K04] jest gotów do rozumienia i docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępowania etycznego                                                                                                                           | Student rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej.                                                            | [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta |
|                               | [MATMU2_U02] potrafi wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze                                                                                                                                                          | Student potrafi wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie w tekstach matematycznych.                                | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport                    |
|                               | [MATMU2_U07] potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych matematyków                                                         | Student potrafi określić swoje zainteresowania w matematycznych dyskusjach.                                               | [SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja                      |
|                               | [MATMU2_U08] potrafi w pogłębiony sposób przygotowywać prace pisemne w języku polskim i co najmniej jednym języku obcym, z wybranej dziedziny matematyki                                                                                                                      | Student jest w stanie przygotować prezentację na zadany temat w formie pisemnej.                                          | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport                    |
|                               | [MATMU2_U05] potrafi w wybranej dziedzinie przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki                                                                                                                             | Student potrafi stosować metody wybranej dziedziny matematyki w argumentacji i przeprowadzaniu dowodów.                   | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport                    |
|                               | [MATMU2_W03] zna i rozumie w sposób pogłębiony wybraną dziedzinę matematyki teoretycznej lub stosowanej i jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień tej dziedziny pozostających na etapie badań oraz zna powiązania zagadnień tej dziedziny z innymi działami matematyki | Student ma pogłębioną wiedzę teoretyczną na temat wyników i argumentowania w wybranej dziedzinie matematyki.              | [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport                    |
|                               | [MATMU2_K05] jest gotów do samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych                                                                                                                                                                       | Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze fachowej.                                                | [SK2] prezentacja/projekt/referat/raport                    |
|                               | [MATMU2_K01] jest gotów do uznania ograniczenia własnej wiedzy i jest gotów do dalszego kształcenia                                                                                                                                                                           | Student zna ograniczenia własnej wiedzy i wykazuje gotowość do dalszego kształcenia.                                      | [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta |
|                               | [MATMU2_U03] potrafi rozumieć teksty matematyczne, o różnym charakterze, z wybranych dziedzin matematyki                                                                                                                                                                      | Student nabywa umiejętności rozumienia tekstów matematycznych w wybranej dziedzinie matematyki na zaawansowanym poziomie. | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport                    |
|                               | [MATMU2_U04] potrafi, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki                                                                                    | Student potrafi na poziomie zaawansowanym stosować oraz przedstawiać metody wybranej gałęzi matematyki                    | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport                    |
|                               | [MATMU2_W07] zna i rozumie podstawowe uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną                                                                                                                                                           | Student zdobywa wiedzę na temat prawa autorskiego i własności intelektualnej.                                             | [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja                      |
|                               | [MATMU2_U09] potrafi w pogłębiony sposób przygotowywać wystąpienia ustne w języku polskim i co najmniej jednym języku obcym, z wybranej dziedziny matematyki                                                                                                                  | Student potrafi przygotować referat i przeprowadzić jego prezentację na zadany temat.                                     | [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport                    |

|                                                                                                                                                                         | <table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[MATMU2_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania</td><td>Student potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu.</td><td>[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja</td></tr></table>                                                                          | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                          | Efekt z przedmiotu      | Sposób weryfikacji i oceny efektu | [MATMU2_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | Student potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu. | [SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja |         |       |        |                        |       |      |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------|-------|--------|------------------------|-------|------|--|--|
| Efekt kierunkowy                                                                                                                                                        | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sposób weryfikacji i oceny efektu                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
| [MATMU2_K02] jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | Student potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
| Treści przedmiotu                                                                                                                                                       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Formułowanie problemów geometrycznych i topologicznych w języku algebry i odwrotnie.</li><li>2. Zapoznanie się z takimi związkami jak na przykład: grupy krystalograficzne geometria euklidesowa, grupy hiperboliczne geometria hiperboliczna, grupy skończone geometria sferyczna.</li><li>3. Niezmienniki algebraiczne takie jak wyznaczniki czy formy kwadratowe.</li><li>4. Teoria reprezentacji.</li><li>5. Podanie nomenklatury dotyczącej rozważanych zagadnień w języku angielskim.</li></ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się                                                                                                           | <table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>obserwacja postawy studenta</td><td>51.0%</td><td>0.0%</td></tr><tr><td>referat</td><td>51.0%</td><td>100.0%</td></tr><tr><td>aktywność na zajęciach</td><td>51.0%</td><td>0.0%</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                        | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                               | Próg zaliczeniowy       | Składowa oceny końcowej           | obserwacja postawy studenta                                                                                                                                             | 51.0%                                                                                         | 0.0%                                    | referat | 51.0% | 100.0% | aktywność na zajęciach | 51.0% | 0.0% |  |  |
|                                                                                                                                                                         | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                         | Składowa oceny końcowej |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
|                                                                                                                                                                         | obserwacja postawy studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0.0%                    |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
|                                                                                                                                                                         | referat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                     | 100.0%                  |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
| aktywność na zajęciach                                                                                                                                                  | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0.0%                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
| Zalecana lista lektur                                                                                                                                                   | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• A. Białynicki-Birula: Zarys algebry, PWN, 1987</li><li>• H. Weyl: Symetria, Prószyński i spółka, 1997 (lub PWN 1960)</li><li>• M. Davis: The geometry and topology of Coxeter groups, Princeton University Press - 2008</li></ul> |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
|                                                                                                                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ustalana indywidualnie ze słuchaczami                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
|                                                                                                                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania                                                                                                       | nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                                                                                                                                   | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                   |                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                         |         |       |        |                        |       |      |  |  |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.