

Program studiów

Kierunek studiów:	Matematyka
Poziom studiów:	Studia drugiego stopnia
Profil studiów:	Ogólnoakademicki
Formy studiów:	Studia stacjonarne Studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	4
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	120 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Magister
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	Matematyka (70%) – dyscyplina wiodąca Informatyka techniczna i telekomunikacja (30%)
Łączna liczba godzin zajęć:	Studia stacjonarne: 1440 Studia niestacjonarne: 888
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	108 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	Program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Plan studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K2A_W01	Najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki.	P7S_WG
K2A_W02	Rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych.	P7S_WG
K2A_W03	Wybraną dziedzinę matematyki: 1) zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody.	P7S_WG
K2A_W04	Jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań.	P7S_WG
K2A_W05	Zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej.	P7S_WG
K2A_W06	Zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i dostrzega ich ograniczenia.	P7S_WG
K2A_W07	Podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych i technicznych.	P7S_WG
K2A_W08	Metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.).	P7S_WG
K2A_W09	Podstawowe metody eksploracji danych.	P7S_WG
K2A_W10	Podstawy programowania obiektowego.	P7S_WG
K2A_W11	Matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii oraz ich praktyczne zastosowania m.in. w naukach technicznych, ekonomii, programowaniu i szeroko rozumianej informatyce.	P7S_WG

K2A_W12	Elementy teorii grafów i ich przykładowe zastosowania informatyczne i techniczne.	P7S_WG
K2A_W13	Co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych.	P7S_WG
K2A_W14	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie matematyka.	P7S_WK
K2A_W15	Uwarunkowania prawne i etyczne związanych z działalnością naukową i dydaktyczną.	P7S_WK
K2A_W16	Podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P7S_WK
K2A_W17	Ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystujące wiedzę z matematyki.	P7S_WK
K2A_W18	Cykle życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	P7S_WK
Umiejętności: potrafi		
K2A_U01	Konstruować rozumowania matematyczne: sprawdzać poprawność wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych, dowodzić twierdzeń, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów.	P7S_UW
K2A_U02	wyrażać treści matematyczne w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze.	P7S_UK
K2A_U03	Dostrzegać struktury formalne w zagadnieniach matematycznych związanych z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności.	P7S_UW
K2A_U04	Swobodnie posługiwać się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całą krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej.	P7S_UW
K2A_U05	Orientować się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych i stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych.	P7S_UW
K2A_U06	Korzystać z konstrukcji miary i całki Lebesgue'a oraz stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych.	P7S_UW
K2A_U07	Rozpoznawać struktury topologiczne w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; a także wykorzystywać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń.	P7S_UW
K2A_U08	Posługiwać się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystywać własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta.	P7S_UW
K2A_U09	Stosować metody algebraiczne w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych.	P7S_UW
K2A_U10	Zaprezentować podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; jak również stosować je w zagadnieniach praktycznych.	P7S_UW
K2A_U11	Orientować się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych.	P7S_UW
K2A_U12	Stosować oraz przedstawiać w mowie i na piśmie, metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej, teorii równań różniczkowych i układów dynamicznych, algebry i teorii liczb, geometrii i topologii, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, matematyki dyskretnej i teorii grafów, logiki i teorii mnogości.	P7S_UK
K2A_U13	W wybranej dziedzinie przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki.	P7S_UW
K2A_U14	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.	P7S_UK
K2A_U15	Konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki.	P7S_UW
K2A_U16	Rozpoznawać struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych.	P7S_UW
K2A_U17	Stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk, przeprowadzania ich symulacji i analizy ich ewolucji.	P7S_UW
K2A_U18	Rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych.	P7S_UW
K2A_U19	Konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych.	P7S_UW
K2A_U20	Wykorzystać w praktyce poznane metody eksploracji danych.	P7S_UW
K2A_U21	Zastosować elementy programowania obiektowego w praktyce.	P7S_UW
K2A_U22	Posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią, a także posługiwać się drugim językiem obcym na poziomie A1 lub wyższym Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UK
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K2A_K01	Uznania ograniczeń własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	P7S_UU
K2A_K02	Precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	P7S_KK
K2A_K03	Pracy zespołowej; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.	P7S_U0
K2A_K04	Docenienia znaczenia uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.	P7S_WK
K2A_K05	Zrozumienia potrzeby popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej.	P7S_KK
K2A_K06	Samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także w językach obcych.	P7S_KR
K2A_K07	Formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych.	P7S_K0
K2A_K08	Myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P7S_KR

Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Logika i podstawy matematyki	5	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W11 K2A_U01 K2A_U03	Ujęcie syntaktyczne, semantyczne i aksjomatyczne klasycznego rachunku zdań i predykatów; teoria formalna, model, dowód, konsekwencja; własności metalogiczne teorii formalnych – niesprzeczność, zupełność; arytmetyka Peano; podstawy teorii algorytmów – maszyny Turinga, funkcje rekurencyjne, rozstrzygalność; aksjomatyzacja teorii mnogości, liczby kardynalne i porządkowe.
Analiza matematyczna	11	K2A_W01 K2A_W05 K2A_U04 K2A_U06 K2A_U12	Całki krzywoliniowe i powierzchniowe zorientowane i niezorientowane oraz związek między nimi i ich zastosowania. Wzory Greena, Gaussa-Ostrogradskiego, Stokesa. Funkcje zespolone, odwzorowania zbiorów płaskich, granica i ciągłość funkcji. Różniczkowalność funkcji zmiennej zespolonej, reguły różniczkowania. Odwzorowania konforemne: liniowe, inwersja, homografia. Ciągi i szeregi funkcyjne. Symetria względem okręgu. Okręgi Apoloniusza. Szeregi potęgowe, promień zbieżności. Funkcje e^z , $\cos z$, $\sin z$. Wzór Eulera. Logarytm i potęga. Całki zespolone. Rozwijalność funkcji analitycznej w szereg potęgowy. Szeregi Laurenta. Punkty osobliwe odosobnione. Funkcje meromorficzne. Residuum funkcji, obliczanie residuów, zastosowanie do obliczania całek. Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowanie do znajdowania rozwiązań pewnych klas równań różniczkowych i różniczkowo-całkowych. Funkcje rzeczywiste o wahanii skończonym, własności wahanía. Rozkład kanoniczny Jordana. Całki Riemanna-Stieltjesa, wybrane twierdzenia o istnieniu całek oraz ich oszacowaniu i podstawowych własnościach. Aproksymacja funkcji ciągłych przez wielomiany. Moduł ciągłości funkcji i jego własności. Aproksymacja wielomianami Bernsteina. Twierdzenia Weierstrassa, Bernsteina. Miara zbiorów na prostej. Zbiory mierzalne. Funkcje mierzalne. Całka Henstocka-Kurzweila i Lebesgue'a.
Topologia i analiza funkcjonalna	9	K2A_W01 K2A_U07 K2A_U08 K2A_U12	Przestrzenie topologiczne. Zbiory otwarte i domknięte, operacje wnętrza i domknięcia, zbieżność ciągów w przestrzeniach topologicznych. Baza przestrzeni topologicznej, baza w punkcie. Topologia przestrzeni metrycznej. Metryzowalność. Przestrzenie ośrodkowe. Przekształcenia ciągłe i homeomorfizmy. Aksjomaty oddzielania. Operacje na przestrzeniach topologicznych: podprzestrzeń, iloczyn kartezjański. Zwarte przestrzenie topologiczne i ich własności. Spójność, składowe, zbiory rozspajające. Własności przestrzeni zachowywane przez przekształcenia ciągłe i homeomorfizmy. Pojęcie normy i przestrzeni unormowanej, zupełność przestrzeni unormowanej – przestrzenie Banacha. Przykłady przestrzeni Banacha – przestrzeń funkcji ciągłych, przestrzenie ciągów, przestrzenie l_p . Operatory liniowe na przestrzeniach Banacha – związek ciągłości z ograniczonością, norma operatora. Przykłady operatorów ograniczonych na konkretnych przestrzeniach Banacha. Przestrzeń operatorów liniowych i ciągłych. Twierdzenie o domkniętym wykresie i twierdzenie o operatorze odwrotnym. Twierdzenie Banacha-Steinhaus'a. Funkcjonały na przestrzeniach unormowanych. Przestrzeń sprzężona. Postać funkcyjonału liniowego i ciągłego na konkretnych przestrzeniach Banacha. Twierdzenie Hahna-Banacha. Iloczyn skalarny, przestrzeń unitarna – nierówność Schwarz'a. Przestrzenie Hilberta. Twierdzenie Riesz'a o zbiorze wypukłym w przestrzeni Hilberta, operator rzutowania, postać funkcyjonału liniowego na przestrzeni Hilberta. Układy ortonormalne w przestrzeniach Hilberta – szeregi Fouriera, nierówność Bessela, tożsamość Parsewala, układy ortogonalne zupełne. Podstawowe własności operatorów ograniczonych na przestrzeniach Hilberta.
Algebra z zastosowaniami	4	K2A_W11 K2A_W12 K2A_U09 K2A_U12 K2A_U16	Grupy, kody korekcyjne i kodowanie grupowe. Kody wielomianowe. Kod Hamminga. Ciała skończone. Kody BCH. Kryptografia. Podstawowe protokoły kryptograficzne. Problem faktoryzacji i kryptoanaliza RSA. Maszyny Turinga i obliczalność. Złożoność obliczeniowa. Złożoność obliczeniowa problemów algebraicznych.
Modelowanie i symulacja stochastyczna	5	K2A_W07 K2A_W13 K2A_U10 K2A_U11 K2A_U17	Podstawy teorii procesów stochastycznych. Proces Poissona i jego własności. Proces odnowy i równanie odnowy. Łańcuchy Markowa z czasem dyskretnym i ciągłym. Podstawowe modele kolejkowe. Podstawowe metody symulacji zmiennych losowych oraz wybranych procesów stochastycznych.

Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe	5	K2A_W01 K2A_U05 K2A_U12 K2A_U15	Równania różniczkowe zwyczajne w postaci normalnej, twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Pewne równania rozwiązywalne za pomocą kwadratur i szeregów potęgowych. Równania i układy równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach. Układy równań różniczkowych w postaci symetrycznej. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu pierwszego. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu drugiego dla funkcji dwu zmiennych. Problemy początkowe i początkowo-brzegowe dla klasycznych równań fizyki matematycznej.
Przedmioty informatyczne	8	K2A_W09 K2A_W10 K2A_U18 K2A_U20 K2A_U21	Paradygmaty programowania obiektowego: hermetyzacja, dziedziczenie i polimorfizm. Wprowadzenie do programowania obiektowego w oparciu o popularne technologie i platformy programistyczne. Definiowanie klas: konstruktory, pola, właściwości, metody, operatory, indeksatory, składowe statyczne, metody przeciążone. Klasa bazowa i klasa pochodna. Klasy abstrakcyjne, interfejsy. Mechanizm zdarzeń. Reguły asocjacyjne, ich klasyfikacja i wykrywanie. Metody wykrywania wzorców sekwencji. Wybrane algorytmy klasyfikacji obiektów. Przegląd algorytmów grupowania. Podstawy teorii redukcji wymiaru. Elementy analizy algorytmów.
Metody numeryczne w technice	4	K2A_W06 K2A_W08 K2A_W13 K2A_W18 K2A_U19	Zaawansowane metody rozwiązywania zadania Cauchy'ego oraz zagadnień brzegowych. Metody wielokrokowe Adamsa-Bashfortha i Adamsa-Moultona. Metody predyktorkorektor. Metoda różnic skończonych oraz metoda elementu skończonego dla zadań jednowymiarowych oraz dwuwymiarowych. Wybrane metody przybliżone równań całkowych. Wybrane metody poszukiwania minimum funkcji.
Przedmioty ekonomiczno-humanistyczno-społeczne	5	K2A_W14 K2A_W16 K2A_W17 K2A_K04 K2A_K08	Podstawowe zagadnienia mikroekonomii i makroekonomii. Teoria rynku: istota popytu oraz podaży. Czynniki wpływające na popyt oraz podaż. Elastyczność cenowa popytu oraz podaży. Równowaga rynkowa. Struktury rynkowe. Podstawy teorii przedsiębiorstwa: analiza kosztów i utargów. Wyznaczanie maksymalnego zysku przedsiębiorstwa. Podstawowe pojęcia związane z finansami przedsiębiorstw i rynkiem finansowym. Podstawy rachunkowości narodowej. Modele ruchu okrężnego. Metody pomiaru aktywności gospodarczej (PKB, PNB, DN). Wzrost gospodarczy. Finanse publiczne. Cele i instrumenty polityki fiskalnej. Budżet państwa. Dług publiczny. System bankowy. Bank Centralny. Cele i instrumenty polityki pieniężnej. Przyczyny i skutki inflacji. Przyczyny i skutki bezrobocia. Ekonomia gospodarki otwartej. Polityka handlowa. Etapy integracji gospodarczej. Unia walutowa. Etyka zawodowa, prawo autorskie, prawo własności przemysłowych, ochrona danych osobowych
Język obcy	4	K2A_U22	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na wybranym poziomie biegłości językowej.
Przedmioty specjalnościowe Modelowanie matematyczne, Matematyka w ekonomii - specjalności zgodna z 12 celem Zrównoważonego Rozwoju: Zrównoważona konsumpcja i produkcja	20	K2A_W04 K2A_W05 K2A_U13 K2A_U14 K2A_U15	Przedmioty specjalnościowe są z góry ustalone w ramach każdej specjalności. Każdy student ma prawo wyboru jednej spośród następujących specjalności: Statystyka, Kryptografia, Modelowanie matematyczne, Matematyka w ekonomii, Matematyka teoretyczna (przy czym dla specjalności Matematyka teoretyczna studia odbywają się według Indywidualnego Planu Studiów - wszystkie przedmioty specjalnościowe są obieralne). Treści kształcenia realizowane są w zależności od wybranej specjalności. Lista specjalności jest otwarta. W razie zapotrzebowania na rynku pracy mogą być otwarte nowe specjalności.
Wykład monograficzny	4	K2A_W03 K2A_U12 K2A_K01 K2A_K06 K2A_K07	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej i informatyki. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranych zajęć.
Wykład monograficzny w języku angielskim	4	K2A_W03 K2A_U12 K2A_K01 K2A_K06 K2A_U22	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej i informatyki. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranych zajęć. Posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów w języku angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Przedmioty swobodnego wyboru	6	K2A_W03 K2A_U12 K2A_K01 K2A_K05 K2A_K07	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej i informatyki. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranego wykładu.
Seminaria naukowe	4	K2A_W04 K2A_K01 K2A_K03 K2A_K05 K2A_K07	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranych zajęć.
Seminarium naukowe w języku angielskim	2	K2A_W04 K2A_K01 K2A_K03 K2A_K05 K2A_U22	Wybrane zagadnienia matematyki współczesnej. Szczegółowy zakres treści kształcenia uzależniony jest od tematyki wybranych zajęć. Posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów w języku angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

Seminarium dyplomowe i praca magisterska	20	K2A_W16 K2A_U02 K2A_K02 K2A_K04 K2A_K06	Podczas seminarium dyplomowego studenci przygotowują pracę dyplomową zgodnie z harmonogramem ustalonym przez prowadzących seminarium. Proces tworzenia pracy rozpoczyna się od sformułowania założeń pracy i przeprowadzenia badań literaturowych, następnie studenci realizują odpowiednie zadania prowadzące do powstania kolejnych części pracy. Równoległe z procesem pisania pracy dyplomowej studenci przygotowują się do egzaminu dyplomowego magisterskiego.
--	----	---	--

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Celem egzaminu pisemnego jest kompleksowe określenie stopnia opanowania wiedzy i/lub umiejętności jej wykorzystania. Egzamin pisemny ma formę pisemnego sprawdzianu wiedzy i umiejętności. W szczególności formą egzaminu pisemnego może być zestaw kilku pytań lub zadań, testy wielokrotnego wyboru, wielokrotnej odpowiedzi, wyboru Tak/Nie lub Prawda/Falsz i dopasowania odpowiedzi.
Egzamin ustny	Celem egzaminu ustnego jest sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym. Egzamin ustny ma formę ustnego sprawdzianu wiedzy i umiejętności, przy czym nie ogranicza się wyłącznie do sprawdzenia wiadomości, ale określenia poziomu zrozumienia, umiejętności analizy i syntezy, możliwości wykorzystania wiedzy do rozwiązywania problemów.
Kolokwium	Celem kolokwium jest sprawdzenie umiejętności studenta i sprawności wykorzystania wiedzy w rozwiązywaniu zadań i problemów. Kolokwium to zestaw pytań lub zadań, które student zobowiązany jest rozwiązać na miejscu, w przeznaczonym na to czasie.
Projekt	Celem projektu jest sprawdzenie umiejętności praktycznych studenta obejmujących opracowanie planu, metodologii i samego wykonania zadania, a także (w przypadku projektów grupowych) określenie zdolności pracy w grupie. Projekt to forma bardziej rozbudowanego zadania rozwiązywanego indywidualnie lub w grupie. Praca nad projektem może mieć miejsce w trakcie zajęć i/lub poza zajęciami w ustalonym wcześniej czasie przeznaczonym na jego wykonanie.
Sprawozdanie/Referat	Celem sprawozdania/referatu jest ocena samodzielnej lub zespołowej pracy studenta poprzez określenie umiejętności doboru oraz korzystania ze źródeł, syntezy i analizy faktów. Sprawozdanie/referat to przygotowana samodzielnie przez studenta (studentów) forma wypowiedzi pisemnej lub ustnej prezentująca zadane zagadnienie.
Odpowiedź ustna	Celem odpowiedzi ustnej jest sprawdzenie poziomu opanowania wcześniej prezentowanych wiadomości i/lub stopnia przygotowania studenta do zajęć. Jest to forma ewaluacji w postaci pytań, na które odpowiedzi oczekuje się od studenta na miejscu. Za odpowiedź ustną uznaje się także rozwiązanie zadania na tablicy.