

Analiza matematyczna I.1 – instrukcja obsługi, czyli jak korzystać z wykładu i ćwiczeń

semestr zimowy 2025/26

1. Uczęszczanie na wykład nie jest obowiązkowe, ale jest zdecydowanie zalecane. Niezależnie od decyzji w tej kwestii, należy mieć na bieżąco opanowany materiał wykładowy, gdyż jest on kluczowy w kontekście rozwiązywania zadań na ćwiczeniach oraz zrozumienia kolejnych porcji materiału na tym i na kolejnych przedmiotach. Warto przy tym pamiętać, że sporządzanie własnych notatek ma kluczowe znaczenie dla procesu uczenia się i trudno je zastąpić jedynie czytaniem skryptów czy robieniem zdjęć. Jest to istotny krok w przetwarzaniu nowej wiedzy. Nie wystarczy jednak samo sporządzenie notatek i ich przejrzenie, gdyż nowy materiał zawsze należy też przyswoić (patrz punkty 3 i 4).
2. Wykłady będą różniły się zakresem przerobionego materiału, stylem i tempem wykładania. Oczywiście na obydwu wykładach zaprezentowany będzie materiał podstawowy, kluczowy w kontekście ćwiczeń i sprawdzianów. Osoba studiująca samodzielnie decyduje, na który wykład w danym momencie uczęszcza. Należy jednak znać materiał, który był omówiony na tym z wykładów, do którego przypisana jest grupa ćwiczeniowa osoby studiującej. Do Wykładu 1 (Piotr Nayar) przypisane są grupy ćwiczeniowe o numerach 1-6, zaś do Wykładu 2 (Anna Zatorska-Goldstein) przypisane są grupy ćwiczeniowe 7-12.
3. Po każdym wykładzie należy upewnić się, że w pełni przyswoiło się wszystkie zaprezentowane podczas wykładu treści (wraz z dowodami). W niektórych przypadkach może to potrwać nawet kilka godzin i wymagać kilku prób podejścia do nowego pojęcia, twierdzenia czy dowodu. Nauki nie należy więc odkładać na potem. W szczególności trzeba opanować całość materiału z poprzedniego wykładu przed kolejnym wykładem, a najlepiej wrócić do swoich notatek z zajęć tego samego lub kolejnego dnia, póki najlepiej pamięta się wykład lub ćwiczenia. Materiału do zrozumienia i przetrawienia będzie szybko przybywać, a zaniechanie systematycznej i dogłębnej nauki może zaskutkować zaległościami, które trudno będzie potem nadrobić. W toku systematycznej nauki zrozumienie wcześniej przyswojonych treści może (i powinno) się pogłębiać.
4. Osoby, które mimo solidnych prób (patrz punkt 3) mają trudności w opanowaniu materiału, proszone są o niezwłoczne udanie się na konsultacje do wykładowców lub ćwiczeniowców. Podczas konsultacji można zadawać nawet najbardziej podstawowe pytania. Komunikaty w stylu *nie rozumiem tego fragmentu wykładu/skryptu* lub nawet *nie rozumiem ani słowa z tego, co było na wykładzie*, są jak najbardziej na miejscu (są to sytuacje częste, nie ma się czego wstydzić). Oczywiście przed pojawieniem się na konsultacjach należy podjąć samodzielną próbę zrozumienia treści wykładu. Stawianie pytań, a także samodzielne próby odpowiedzi na nie, są częścią procesu nauczania. Prób może być wiele, zanim zakończą się odpowiedzią na pytanie, nawet na takie, które dla innych może nie stanowić problemu. Odpowiedzi na nurtujące pytania, na które nie umie się znaleźć odpowiedzi samodzielnie, można szukać również wśród innych studentów.
5. Dla większości osób zetknięcie z akademicką matematyką jest zupełnie nowym doświadczeniem i może powodować pewnego rodzaju szok, ale jest to zjawisko całkowicie normalne. Osoby, które nie miały żadnego problemu z rozwiązywaniem zadań maturalnych, mogą mieć trudności nawet z najbardziej podstawowymi pojęciami i zadaniami z analizy. Ważne jest, aby uczyć się intensywnie od początku semestru i koncentrować się na systematycznym i głębokim **zrozumieniu** nowych pojęć i twierdzeń, a nie jedynie na mechanicznym rozwiązywaniu zadań, jak to niestety często miało miejsce w liceum.

6. Niektóre osoby studiujące mogły zetknąć się już wcześniej z pojęciami i metodami Analizy I.1. Należy jednak pamiętać, że wcześniejsze przygotowanie (a nawet starty w olimpiadzie) nie gwarantuje automatycznie dobrego zrozumienia analizy. W większości przypadków poziom zrozumienia Analizy I.1 wymagany do dalszego studiowania matematyki jest nieporównywalny z tym, z czym stykają się uczniowie i uczennice liceów, nawet tych ze specjalnym programem nauczania matematyki. W pewnym momencie semestru może się okazać, że brak dogłębnego i systematycznego przyswajania materiału oraz niewystarczający wysiłek włożony w rozumienie kolejnych pojęć, twierdzeń i dowodów, może doprowadzić do sytuacji, w której nie jest się w stanie nadrobić zignorowanych wcześniej nowych porcji materiału. Dotyczy to wszystkich osób studiujących. Wobec tego rozsądnym wydaje się podejście nastawione na dokładne rozumienie bieżącego materiału i systematyczną naukę. Nawet w przypadku osób znających wcześniej analizę matematyczną nie doprowadzi to raczej do znudzenia, ale pogłębi wcześniejsze zrozumienie i pomoże usystematyzować nabyte wcześniej wiedzę i umiejętności.
7. Pewna część osób studiujących na pierwszym roku (może się okazać, że przytłaczająca większość z nich) przyzwyczajona jest do zapisywania swojego rozumowania w skrótowy sposób, z pominięciem relacji czy związków między kolejnymi stwierdzeniami oraz uzasadnień poszczególnych kroków dowodu. Dlatego ważne jest, by od samego początku pozbyć się pewnych szkolnych nawyków oraz zrozumieć i pamiętać, że:
- (a) Rozwiązanie zadania domowego powinno być napisane tak, aby inny uczestnik tego kursu, który nie umie zrobić danego zadania, zrozumiał całe rozwiązanie, w tym wszystkie jego kroki. Musi być więc jasne, czego się dowodzi, co z czego wynika, gdzie się z czego korzysta, co zostało do wykazania, jakiego twierdzenia się używa itp.
 - (b) Dobrze jest też pamiętać o tym, że rozwiązanie powinno mieć sens, jeśli odczyta się je na głos. W szczególności należy używać słów. Rozwiązania czyta człowiek, a nie komputer czy wyszukująca kluczowych napisów osoba oceniająca niewiarygodne stosy matur.
 - (c) Należy wyraźnie zaznaczać w zapisywanych przez siebie rozwiązaniach, gdzie i z jakich twierdzeń/faktów się korzysta. Rozwiązanie powinno też zawierać uzasadnienie, że spełnione są założenia użytego twierdzenia.
 - (d) Suma napisów pojawiających się na tablicy podczas wykładów i ćwiczeń jako dowody i rozwiązania często nie spełnia powyższych wymogów, gdyż brakujące elementy są zazwyczaj wypowiadane na głos, a na tablicy zostaje po nich skrótowa notatka lub inny ślad niezrozumiały dla osoby, która wcześniej nie wysłuchała słownego uzupełnienia czy uzasadnienia. Co więcej, podczas zajęć uczestniczki mogą w razie potrzeby dopytać osobę piszącą na tablicy; takiej możliwości nie ma jednak osoba czytająca spisane wcześniej rozwiązanie.
 - (e) Jak każdy tekst matematyczny, swoje rozwiązanie zadania domowego należy po jego zapisaniu przeczytać, aby sprawdzić, czy jest poprawne¹ oraz czy spełnia opisane wyżej wymogi. Podczas czytania tekst oczywiście można i należy poprawiać.
 - (f) Rozwiązania zapisywane na komputerze powinny być składane w LaTeXu².

¹Poprawność rozwiązania warto sprawdzić również przed przystąpieniem do zapisywania go. Często niepoprawność rozwiązania zauważa się *podczas* jego zapisywania.

²Osoby niezaznajomione z LaTeXem mogą zacząć od lektury <https://www.mimuw.edu.pl/~michalst/teaching/prosem-cz-2-latex.pdf> lub polecanych tam źródeł.