

|    |                           |                                      |
|----|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku            | chemia                               |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2025/2026 (semestr zimowy)           |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia pierwszego stopnia            |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki                     |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna                          |

|                                                                                                  |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.                                                                                               | Informacje podstawowe o module |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nazwa modułu                                                                                     |                                | Matematyka stosowana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kod modułu                                                                                       |                                | W4-CH-S1-3-MS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Liczba punktów ECTS                                                                              |                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Język wykładowy                                                                                  |                                | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Cel i opis treści kształcenia                                                                    |                                | Moduł Matematyka stosowana ma za zadanie przedstawienie studentom podstawowych pojęć z zakresu statystyki i chemometrii, a także zapoznanie z wybranymi metodami, znajdującymi zastosowanie na etapie planowania eksperymentu i etapie opracowywania wyników pomiarów. W trakcie realizacji zajęć, student nabywa wiedzę i praktyczne umiejętności, które pozwolą na samodzielną krytyczną ocenę wyników prowadzonych eksperymentów. Po zakończeniu zajęć student jest świadom roli statystyki i chemometrii w naukach eksperymentalnych, potrafi wskazywać obszary ich zastosowań w chemii oraz jest świadom konieczności planowania eksperymentu. |
| Lista modułów koniecznych do zaliczenia przed przystąpieniem do tego modułu (o ile to konieczne) |                                | nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| 8.               | Zakładane efekty uczenia się modułu                                                                                                |                             |                                |  |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|
| Kod              | Opis                                                                                                                               | Efekty uczenia się kierunku | Stopień realizacji (skala 1-5) |  |
| W4-CH-S1-3-MS_01 | Zna podstawowe definicje i pojęcia statystyki.                                                                                     | CH_W05                      | 5                              |  |
| W4-CH-S1-3-MS_02 | Stosuje podstawowe metody statystyczne i chemometryczne usprawniające proces planowania i oceny wyników prowadzonego eksperymentu. | CH_U05                      | 5                              |  |
| W4-CH-S1-3-MS_03 | Używa wzory matematyczne i potrafi je interpretować.                                                                               | CH_U05                      | 4                              |  |
| W4-CH-S1-3-MS_04 | Posługuje się rachunkiem wektorowo-macierzowym.                                                                                    | CH_U05                      | 4                              |  |
| W4-CH-S1-3-MS_05 | Posługuje się podstawowymi testami statystycznymi w celu weryfikacji hipotezy badawczej.                                           | CH_U05                      | 5                              |  |
| W4-CH-S1-3-MS_06 | Korzysta z pakietu obliczeniowego.                                                                                                 | CH_U05                      | 4                              |  |
| W4-CH-S1-3-MS_07 | Konstruuje liniowe modele kalibracyjne jedno- i wieloparametrowe metodą najmniejszych kwadratów.                                   | CH_U05                      | 5                              |  |

|                  |                                                                                                       |        |   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
| W4-CH-S1-3-MS_08 | Zna kompletny plan eksperymentów.                                                                     | CH_U05 | 5 |
| W4-CH-S1-3-MS_09 | Potrafi wyliczyć czynniki mające wpływ na prowadzony eksperyment.                                     | CH_W05 | 5 |
| W4-CH-S1-3-MS_10 | Ma świadomość roli statystyki i chemometrii w naukach eksperymentalnych.                              | CH_K01 | 4 |
| W4-CH-S1-3-MS_11 | Ma świadomość poziomu własnej wiedzy i potrzeby jej weryfikacji w zakresie treści modułu kształcenia. | CH_K01 | 4 |
| W4-CH-S1-3-MS_12 | Samodzielnie uczy się i wyszukuje w literaturze informacje dotyczące treści modułu kształcenia.       | CH_U09 | 4 |
| W4-CH-S1-3-MS_13 | Opracowuje raport dotyczący rozwiązane problemu badawczego.                                           | CH_U06 | 4 |

| 9. Metody prowadzenia zajęć |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod                         | Kategoria                                  | Nazwa (opis)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| a01                         | Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających | Wykład informacyjny/kursowy<br>systematyczny kurs z określonej dyscypliny naukowej w ujęciu syntetycznym; realizacja zakłada bierny odbiór przekazanych informacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| a03                         | Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających | Opis<br>opis przedmiotów, zjawisk, procesów, osób; wiąże się z określeniem struktury i cech charakterystycznych opisywanego obiektu, zjawiska, procesu; opisowi towarzyszy zwykle pokaz opisywanego obiektu lub jego modele, rysunki, tabele, wykresy, itd.; opis może przyjąć formę: wyjaśnienia, klasyfikacji, uzasadnienia lub porównania                                                                                                                                                             |
| b01                         | Zbiór metod problemowych                   | Wykład problemowy<br>analiza wybranego problemu naukowego lub praktycznego z weryfikacją i próbą rozwiązania wykładanych kwestii oraz wskazaniem konsekwencji wynikających z tego rozwiązania                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| b07                         | Zbiór metod problemowych                   | Metody aktywizujące: studium przypadku<br>case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska                            |
| d03                         | Zbiór metod programowanych                 | Praca z innym narzędziem dydaktycznym<br>np. z wykorzystaniem stron internetowych w dowolny sposób lub wg reguł ustalonych przez prowadzącego zajęcia; lub inne, specyficzne dla przedmiotu studiów                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| e01                         | Zbiór metod praktycznych                   | Ćwiczenie laboratoryjne/doświadczenie<br>[w tym, w terenie] metoda praktycznego stosowania wiedzy; realizowana w trzech fazach: dostrzeżenie problemu wywołanego treścią zadania, sformułowanie problemu i próba samodzielnego rozwiązania z oceną skutków; celem jest zdobycie umiejętności, sprawności i nawyków oraz utrwalenie posiadanych wiadomości, tak aby wiedza stała się wiedzą operatywną; metoda laboratoryjna zakłada większą niż przeprowadzenie doświadczenia samodzielność uczących się |
| e06                         | Zbiór metod praktycznych                   | Obserwacja<br>w tym, w terenie; metoda systematycznego/planowego spostrzegania zjawisk, obiektów, osób w celu zdobycia wiedzy na ich temat; spostrzeżeniowe wyodrębnianie elementów działania modelowego jako element uczenia się poprzez naśladowanie; złożony kompleks poznania zmysłowego na bazie doświadczeń sensorycznych                                                                                                                                                                          |
| f01                         | Metody samodzielnego uczenia się           | Autoedukacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|     |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                  | <i>metoda samodzielnego zdobywania, pogłębiania lub poszerzania wiedzy, umiejętności i komp. społ.; metoda komplementarna do procesu kształcenia realizowanego w ramach zajęć; przejmowanie zadania rozwijania i kształtowania kwalifikacji we własnym zakresie; samokształcenie</i>                                           |
| f02 | Metody samodzielnego uczenia się | Indywidualna praca z tekstem<br><i>poszukiwanie i zdobywanie nowych wiadomości z wykorzystaniem podręczników i innych źródeł pisanych (w tym w wersji cyfrowej); wyszukiwanie tekstów, dobór fragmentów do analizy/interpretacji, wykorzystanie innych tekstów do rozwiązywania problemu w ramach studiowanego zagadnienia</i> |
| f03 | Metody samodzielnego uczenia się | Praca koncepcyjna<br><i>samodzielnie (lub w wybranej grupie) realizowana aktywność (gł. intelektualna) skutkująca powstaniem pomysłu, idei, projektu; tworzenie planu w oparciu o wizję; opracowanie ogólnego zarysu projektu; wytworzenie uproszczonego szkicu wariantów postępowania/wytworu/dzieła</i>                      |

| 10. Formy prowadzonych zajęć |              |               |                                        |                                                                                                                                                                                    |                                             |
|------------------------------|--------------|---------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Kod                          | Nazwa        | Liczba godzin | Sposób weryfikacji efektów uczenia się | Efekty uczenia się modułu                                                                                                                                                          | Metody prowadzenia zajęć                    |
| W4-CH-S1-3-MS_fs_1           | wykład       | 15            | egzamin                                | W4-CH-S1-3-MS_01, W4-CH-S1-3-MS_02, W4-CH-S1-3-MS_03, W4-CH-S1-3-MS_04, W4-CH-S1-3-MS_05, W4-CH-S1-3-MS_12                                                                         | a01, a03, b01, b07, e01, e06, f01, f02, f03 |
| W4-CH-S1-3-MS_fs_2           | laboratorium | 30            | zaliczenie                             | W4-CH-S1-3-MS_01, W4-CH-S1-3-MS_03, W4-CH-S1-3-MS_04, W4-CH-S1-3-MS_06, W4-CH-S1-3-MS_07, W4-CH-S1-3-MS_08, W4-CH-S1-3-MS_09, W4-CH-S1-3-MS_10, W4-CH-S1-3-MS_11, W4-CH-S1-3-MS_13 | b07, d03                                    |

| 11. Praca studenta poza udziałem w zajęciach obejmuje w szczególności: |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kod                                                                    | Kategoria              | Nazwa (opis)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Czy częściowo zalicza się do BUNA-y? |
| a02                                                                    | Przygotowanie do zajęć | Czytanie literatury / analiza materiałów źródłowych<br><i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>                                                                                                                       | Tak                                  |
| a03                                                                    | Przygotowanie do zajęć | Ćwiczenie praktycznych umiejętności<br><i>czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)</i> | Nie                                  |
| a04                                                                    | Przygotowanie do zajęć | Konsultowanie materiałów uzupełniających [względem wskazanych w sylabusie]<br><i>uzgadnianie dodatkowych do wskazanych w sylabusie materiałów, służących realizacji zadań wynikających z uczestnictwa w zajęciach lub na potrzeby przygotowania się do nich</i>                                                               | Tak                                  |
| a05                                                                    | Przygotowanie do zajęć | Wytworzenie/przygotowanie narzędzi, materiałów, dokumentacji niezbędnych do uczestnictwa w zajęciach                                                                                                                                                                                                                          | Nie                                  |

|     |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|-----|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|     |                                                  | <i>opracowanie, przygotowanie i weryfikacja przydatności narzędzi oraz materiałów (np. pomocy, scenariuszy, narzędzi badawczych, aparatury, itd.) do wykorzystania w ramach zajęć lub służących przygotowaniu się do nich</i>                                            |     |
| c03 | Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się | Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbioru czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obligatoryjnego etapu/elementu weryfikacji przypisanych do tych zajęć efektów uczenia się | Nie |

Informacje dotyczące szczegółów realizacji modułu w danym roku akademickim znajdują się w sylabusie dostępnym w systemie USOS: <https://usosweb.us.edu.pl>.