

"ZATWIERDZAM"

Dziekan Wydziału Nowych Technologii i Chemii

2

prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Matematyka

Nazwa:	Matematyka	Mathematics
Kod Erasmus:	WTCCXCSI-Mat	
Język wykładowy:	polski	
Strona www:		
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / fakultatywny	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor:	W 60 /x, C 60 /+, L 0 /, P 0 /, S 0 /. Razem:120	
Przedmioty wprowadzające:	Nazwa przedmiotu / wymagania wstępne <i>Matematyka ze szkoły średniej</i> / Student powinien znać pojęcia, określenia i symbole matematyczne oraz elementarne metody rachunkowe objęte podstawą programową z matematyki w zakresie rozszerzonym z logiki, teorii zbiorów, planimetrii, stereometrii, trygonometrii, geometrii analitycznej, funkcji elementarnych, ciągów liczbowych i probabilistyki.	
Programy:	rok studiów: pierwszy (pierwszy semestr) / kierunek: Chemia / specjalność: wszystkie	
Autorzy:	dr Krystyna Jaworska, dr hab. Marek Kojdecki	
Skrócony opis:	Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie algebry z geometrią analityczną i analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: elementy logiki i teorii zbiorów; liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej; ciągi i szeregi liczbowe o wyrazach; rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej; całkę nieoznaczoną, całkę oznaczoną; rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; równania różniczkowe zwyczajne; całki wielokrotne.	
Pełny opis:	Wykład / metody dydaktyczne <i>Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne):</i> 1. <i>Elementy teorii zbiorów.</i> Zbiory liczbowe. Działania na zbiorach. Odwzorowania i ich właściwości. Relacje. Przeliczalność zbioru. 2. <i>Funkcje elementarne.</i> Określenie i właściwości funkcji. Funkcje trygonometryczne. Tożsamości trygonometryczne. Funkcje cyklometryczne. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne. 3. <i>Struktury algebraiczne.</i> Zbiory liczbowe. Działania w zbiorach liczbowych. Grupa. Ciało. Ciało liczb rzeczywistych. Ciało liczb zespolonych. 4. <i>Liczby zespolone.</i> Postacie liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza. Potęga i pierwiastek liczby zespolonej.	

Zbiory na płaszczyźnie zespolonej. Wielomiany nad ciałem liczb zespolonych. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozkład wielomianu zespolonego lub rzeczywistego na czynniki.

5. *Macierze i wyznaczniki*. Macierze. Rachunek macierzowy. Wyznaczniki i ich właściwości.

6. *Macierze i wyznaczniki*. Macierz odwrotna. Rząd macierzy.

7. *Układy liniowych równań algebraicznych*. Metoda eliminacji Gaussa. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Równania macierzowe.

8. *Przestrzenie wektorowe*. Określenie przestrzeni wektorowej. Kombinacja liniowa wektorów. Układ liniowo niezależny wektorów.

9. *Przestrzenie wektorowe*. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Podprzestrzeń.

10. *Geometria analityczna*. Wektory swobodne. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany. Norma (długość) wektora, kąt między wektorami.

11. *Geometria analityczna*. Afiniczna przestrzeń euklidesowa. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej. Proste konstrukcje geometryczne.

12. *Ciągi liczbowe o wyrazach rzeczywistych*. Twierdzenia o ciągach liczbowych. Granica ciągu liczbowego; istnienie granicy ciągu Cauchy'ego. Granice niewłaściwe. Symbole oznaczone i nieoznaczone. Przykłady ciągów, liczba e .

13. *Szeregi liczbowe o wyrazach rzeczywistych*. Określenie i kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego.

14. *Szeregi liczbowe o wyrazach rzeczywistych*. Szeregi przemienne. Przykłady; liczby e i π .

15. *Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej*. Twierdzenia o granicach funkcji. Asymptoty. Ciągłość funkcji jednej zmiennej.

16. *Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej*. Różniczka i pochodna funkcji jednej zmiennej. Podstawowe twierdzenia o pochodnych. Pochodne funkcji elementarnych.

17. *Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej*. Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Twierdzenia o wartości średniej. Wzór Taylora. Szereg Taylora.

18. *Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej*. Ekstrema. Wypukłość i wklęsłość funkcji. Punkt przegięcia. Zastosowania pochodnej.

19. *Całka nieoznaczona*. Określenie całki nieoznaczonej. Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie.

20. *Całka nieoznaczona*. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.

21. *Całka oznaczona*. Określenie całki oznaczonej. Właściwości całki oznaczonej. Związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną.

22. *Całka oznaczona*. Określenia i właściwości całek niewłaściwych I i II rodzaju.

23. *Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych*. Granica i ciągłość skalarnej funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe.

24. *Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych*. Różniczka i pochodna skalarnej funkcji wielu zmiennych. Pochodna w kierunku wektora. Wzór Taylora z pierwszą pochodną.

25. *Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych*. Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu lub trzech zmiennych.

26. *Równania różniczkowe zwyczajne*. Określenie równania różniczkowego zwyczajnego rzędów pierwszego i wyższych. Zagadnienie Cauchy'ego. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych.

27. *Równania różniczkowe zwyczajne*. Wybrane typy równań pierwszego i drugiego rzędu. Równania liniowe pierwszego rzędu.

28. *Równania różniczkowe zwyczajne*. Równania liniowe drugiego rzędu, w tym o stałych współczynnikach.

29. *Całki wielokrotne*. Określenie całki wielokrotnej. Całki iterowane. Całka podwójna i całka potrójna po dowolnym ograniczonym obszarze.

30. *Całki wielokrotne*. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej.

Współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste.

/ wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych, podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania

Ćwiczenia / metody dydaktyczne

Tematy kolejnych ćwiczeń (po dwie godziny lekcyjne):

1. *Elementy logiki*. Symbole logiczne, zdania, tautologie, kwantyfikatory.

2. *Funkcje elementarne*. Określenie i właściwości funkcji. Funkcje trygonometryczne. Tożsamości trygonometryczne. Funkcje cyklometryczne. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne.

3. *Struktury algebraiczne*. Zbiory liczbowe. Działania w zbiorach liczbowych. Grupa. Ciało. Ciało liczb rzeczywistych. Ciało liczb zespolonych.

4. *Liczby zespolone*. Postacie liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza. Potęga i pierwiastek liczby zespolonej. Zbiory na płaszczyźnie zespolonej. Wielomiany nad ciałem liczb zespolonych. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozkład wielomianu zespolonego lub rzeczywistego na czynniki.

5. *Macierze i wyznaczniki*. Macierze. Rachunek macierzowy. Wyznaczniki i ich właściwości.

6. *Macierze i wyznaczniki*. Macierz odwrotna. Rząd macierzy.

7. *Układy liniowych równań algebraicznych*. Metoda eliminacji Gaussa. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Równania macierzowe.

8. *Przestrzenie wektorowe*. Określenie przestrzeni wektorowej. Kombinacja liniowa wektorów. Układ liniowo niezależny wektorów.

9. *Przestrzenie wektorowe*. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Podprzestrzeń.

10. *Geometria analityczna*. Wektory swobodne. Iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany. Norma (długość) wektora, kąt między wektorami.

11. *Geometria analityczna*. Afiniczna przestrzeń euklidesowa. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej. Proste konstrukcje geometryczne.

12. *Ciągi liczbowe o wyrazach rzeczywistych*. Twierdzenia o ciągach liczbowych. Granica ciągu liczbowego; istnienie granicy ciągu Cauchy'ego. Granice niewłaściwe. Symbole oznaczone i nieoznaczone. Przykłady ciągów, liczba e .

13. *Szeregi liczbowe o wyrazach rzeczywistych*. Określenie i kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego.

14. *Szeregi liczbowe o wyrazach rzeczywistych*. Szeregi przemienne. Przykłady; liczby e i π .

15. *Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej*. Twierdzenia o granicach funkcji. Asymptoty. Ciągłość funkcji jednej zmiennej.

16. *Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej* Różniczka i pochodna funkcji jednej zmiennej. Podstawowe twierdzenia o pochodnych. Pochodne funkcji elementarnych.

17. *Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej* Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Twierdzenia o wartości średniej. Wzór Taylora. Szereg Taylora.

18. *Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej* Ekstrema.

	Wypukłość i wklęsłość funkcji. Punkt przegięcia. Zastosowania pochodnej. 19. <i>Całka nieoznaczona</i>. Określenie całki nieoznaczonej. Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie. 20. <i>Całka nieoznaczona</i>. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. 21. <i>Całka oznaczona</i>. Określenie całki oznaczonej. Właściwości całki oznaczonej. Związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną. Określenia i właściwości całek niewłaściwych I i II rodzaju. 22. <i>Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych</i>. Granica i ciągłość skalarnej funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. 23. <i>Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych</i>. Różniczka i pochodna skalarnej funkcji wielu zmiennych. Pochodna w kierunku wektora. Wzór Taylora z pierwszą pochodną. 24. <i>Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych</i>. Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu lub trzech zmiennych. 25. <i>Równania różniczkowe zwyczajne</i>. Określenie równania różniczkowego zwyczajnego rzędów pierwszego i wyższych. Zagadnienie Cauchy'ego. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych. 26. <i>Równania różniczkowe zwyczajne</i>. Wybrane typy równań pierwszego i drugiego rzędu. Równania liniowe pierwszego rzędu. 27. <i>Równania różniczkowe zwyczajne</i>. Równania liniowe drugiego rzędu, w tym o stałych współczynnikach. 28. <i>Całki wielokrotne</i>. Określenie całki wielokrotnej. Całki iterowane. Całka podwójna i całka potrójna po dowolnym ograniczonym obszarze. 29. <i>Całki wielokrotne</i>. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej. Współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste. 30. <i>Całki wielokrotne</i>. Zastosowania całek wielokrotnych. <i>/ Ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych, podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania, pisemna praca kontrolna</i>
Literatura:	<i>podstawowa:</i> R. Leitner, <i>Zarys matematyki wyższej, część I i II</i>, WNT, 1994. R. Leitner, J. Zacharski, <i>Zarys matematyki wyższej, część III</i>, WNT, 1994. J. Gawinecki, <i>Matematyka dla informatyków, część I i II</i>, BelStudio, 2003. R. Leitner, M. Matuszewski, Z. Rojek, <i>Zadania z matematyki wyższej, część I i II</i>, WNT, 1998. W. Kryszewski, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II</i>, PWN, 2002. Z. Domański, J. Gawinecki, <i>Algebra w zadaniach</i>, skrypt WAT, 1989. <i>uzupełniająca:</i> W. Leksiński, J. Nabiałek, W. Żakowski, <i>Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania</i>, WNT, 1992. W. Stankiewicz, <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I</i>, WNT, 1995. W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II</i>, WNT, 1995.
Efekty kształcenia:	<i>symbol / efekt kształcenia / odniesienie do efektów kierunku</i> <i>Student, który zaliczył przedmiot,</i> W01 – Ma podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie algebry z geometrią

	analityczną oraz w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości. Zna funkcje elementarne. Zna symbole i podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i funkcji wielu zmiennych rzeczywistych oraz równań różniczkowych zwyczajnych. / K_W06, K_W07 W02 – Zna liczby rzeczywiste i zespolone. Poznał i rozumie zasadnicze twierdzenia algebry. Opanował rachunek wektorowy i macierzowy, zna właściwości skończone wymiarowych przestrzeni wektorowych, rozumie pojęcie bazy przestrzeni i wektorowej i niezależności układu wektorów. Zna określenie układu liniowych równań algebraicznych i rozumie pojęcie jego rozwiązania. W zakresie geometrii zna podstawy geometrii analitycznej, równania prostej i płaszczyzny. Zna podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna i rozumie pojęcia ciągu i szeregu liczbowego. Rozumie pojęcia granicy i ciągłości funkcji, funkcji pochodnej, całki oznaczonej i nieoznaczonej. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych oraz całek oznaczonych i nieoznaczonych. Rozumie pojęcia granicy, ciągłości i różniczkowalności funkcji wielu zmiennych. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych cząstkowych oraz całek podwójnych i potrójnych. / K_W06, K_W07 U01 – Umie posługiwać się w elementarnym zakresie językiem algebry i geometrii analitycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać wyznaczniki macierzy. Umie wyznaczać macierze odwrotne. Umie rozwiązywać proste układy liniowych równań algebraicznych. Umie rozkładać wektory w bazie przestrzeni wektorowej. Umie wykonywać analitycznie proste konstrukcje geometryczne z użyciem prostych i płaszczyzn. Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice ciągów, także wyrażeń nieoznaczonych, wykorzystując wzory i twierdzenia. Umie zbadać zbieżność prostych szeregów liczbowych, stosując odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice i badać ciągłość funkcji jednej zmiennej. Umie znajdować pochodne według określenia i z wykorzystaniem wzorów i twierdzeń. Umie obliczać proste całki nieoznaczone, stosując odpowiednie twierdzenia i wzory, w tym całki funkcji wymiernych. Umie obliczać proste całki oznaczone. Umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych i liniowe oraz drugiego rzędu liniowe o stałych współczynnikach. Umie obliczać pochodne cząstkowe i proste całki podwójne i potrójne. / K_U04 U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku wektorowego, rachunku macierzowego, układów liniowych równań algebraicznych i geometrii analitycznej. Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz równań różniczkowych zwyczajnych. Umie stosować rachunek różniczkowy i całkowity funkcji wielu zmiennych do rozwiązywania prostych zadań. / K_U04 U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. / K_U07 K01 – Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_K01
Metody i kryteria	Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę

oceniania:	(W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są z oceną na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03). Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowania z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.
Bilans ECTS:	<i>aktywność / obciążenie studenta w godzinach</i> 1. Udział w wykładach / 60 2. Samodzielne studiowanie zagadnień z wykładów / 80 3. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 60 4. Samodzielne rozwiązywanie zadań / 70 5. Udział w konsultacjach / 20 6. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 292 / 10 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+6 =142 / 5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 1.+2.+3.+4.=270 / 9 ECTS
Praktyki zawodowe:	Nie przewiduje się.

Autorzy karty informacyjnej

dr Krystyna Jaworska

dr hab. Marek Kojdecki

Dyrektor
Instytutu Matematyki i Kryptologii
 odpowiedzialnego za przedmiot

prof. dr hab. Jerzy Gawinecki