

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Analiza 1/2				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	HNKT-1-102-s	Punkty ECTS:	6
Wydział:	Humanistyczny				
Kierunek:	Nowoczesne technologie w kryminalistyce	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	1
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr Adamus Lech (adamus@agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej. Równania różniczkowe pierwszego rzędu oraz liniowe wyższych rzędów.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Ma wiedzę z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej; umie korzystać z pochodnej w zadaniach optymalizacyjnych, w obliczeniach przybliżonych, w badaniu funkcji	NKT1A_W01	Egzamin
M_W002	Ma wiedzę z rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej; zna zastosowanie całek oznaczonych	NKT1A_W01	Egzamin
M_W003	Ma wiedzę z teorii równań różniczkowych I rzędu i równań różniczkowych liniowych wyższych rzędów	NKT1A_W01	Egzamin
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi wykorzystać poznany aparat matematyczny (pochodne, całki, równania różniczkowe) w fizyce i w zagadnieniach technicznych	NKT1A_U02, NKT1A_U01	Egzamin

Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Ma świadomość kultury matematycznej; podejmuje starania, aby przekazywać zdobytą wiedzę w sposób powszechnie zrozumiały	NKT1A_K02, NKT1A_K01	Aktywność na zajęciach

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
84	42	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Ma wiedzę z rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej; umie korzystać z pochodnej w zadaniach optymalizacyjnych, w obliczeniach przybliżonych, w badaniu funkcji	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę z rachunku całkowitego funkcji jednej zmiennej; zna zastosowanie całek oznaczonych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Ma wiedzę z teorii równań różniczkowych I rzędu i równań różniczkowych liniowych wyższych rzędów	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi wykorzystać poznany aparat matematyczny (pochodne, całki, równania różniczkowe) w fizyce i w zagadnieniach technicznych	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												

M_K001	Ma świadomość kultury matematycznej; podejmuje starania, aby przekazywać zdobytą wiedzę w sposób powszechnie zrozumiały	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	84 godz
Przygotowanie do zajęć	42 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	42 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	175 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

##### Wykład

##### Logika (1 godz.)

Podstawowe funktory logiczne i kwantyfikatory. Prawa de Morgana dla zdań logicznych. Pojęcie warunku koniecznego i warunku wystarczającego. Zasada kontrapozycji. Podstawy teorii mnogości. Iloczyn kartezyjański zbiorów. Podstawowe zbiory liczb zawarte w zbiorze liczb rzeczywistych. Kres górny i dolny zbioru liczb.

##### Funkcje (1 godz.)

Definicja odwzorowania, funkcji. Pojęcie dziedziny i przeciwdziedziny, obrazu i przeciwoobrazu zbioru. Wykres funkcji. Restrykcja funkcji. Pojęcie iniekcji, suriekcji, bijekcji. Składanie funkcji, funkcja odwrotna. Funkcje cyklometryczne. Definicja funkcji elementarnej.

##### Ciągi i ich granice (2 godz.)

Definicja granicy ciągu liczbowego i jej interpretacja graficzna. Działania arytmetyczne na granicach ciągów. Symbole oznaczone i nieoznaczone. WK i WW zbieżności ciągu. Tw. o 3 ciągach.

##### Granice i ciągłość funkcji (3 godz.)

Pojęcie otoczenia i sąsiedztwa. Pojęcie punktu skupienia zbioru. Definicja Heinego granicy funkcji. Granice niewłaściwe. Działania arytmetyczne na granicach. Tw. o 3 funkcjach. Tw. o granicy złożenia. Granice jednostronne. Definicja funkcji ciągłej. Ciągłość jednostronna. Ciągłość złożenia oraz funkcji odwrotnej. Tw. o wprowadzaniu granicy do argumentu funkcji ciągłej. Tw. Weierstrassa i tw. Darboux. Tw. o lokalnym zachowaniu znaku funkcji ciągłej.

### Pochodna funkcji (2 godz.)

Definicja pochodnej funkcji w punkcie i jej interpretacja geometryczna oraz fizyczna. Różniczka funkcji i różniczkowalność funkcji. Pochodne jednostronne. Wzór Peano. Tw. o ciągłości funkcji różniczkowalnej. Odwzorowanie pochodne. Działania arytmetyczne na pochodnych funkcji. Pochodna złożenia i pochodna funkcji odwrotnej. Pochodne funkcji elementarnych.

### Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego i ich zastosowania (2 godz.)

Reguła de l'Hospitala i jej zastosowanie w liczeniu granic funkcji i wyznaczaniu asymptot. Asymptoty pionowe i ukośne wykresu funkcji. Tw. Rolle'a i Lagrange'a i ich zastosowanie w badaniu monotoniczności funkcji.

### Pochodne wyższych rzędów i wzór Taylora (2 godz.)

Definicja n-tej pochodnej. Klasa  $C^n$  oraz  $C$ -nieskończoność funkcji. Tw. Taylora. Wzór Maclaurina. Zastosowania, np. wyliczenie z przybliżeniem liczby Eulera.

### Ekstrema lokalne (2 godz.)

Definicja maksimum, minimum lokalnego. Tw. Fermata. Warunki wystarczające istnienia ekstremum lokalnego. Ekstrema globalne. Zadania optymalizacyjne.

### Badanie przebiegu zmienności funkcji (2 godz.)

Wypukłość wykresu funkcji i jej związek z drugą pochodną. Punkty przegięcia. Badanie funkcji i szkicowanie wykresów.

### Całka nieoznaczona (7 godz.)

Definicja funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej. Podstawowe wzory. Uwaga o całkach nieelementarnych. Najprostsze metody całkowania (liniowość całki, całkowanie przez części i przez podstawienie). Algorytm całkowania funkcji wymiernych (ułamki proste). Całkowanie funkcji niewymiernych. Trzy podstawienia Eulera. Metoda współczynników nieoznaczonych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych.

### Całka oznaczona Riemanna (3 godz.)

Definicja całki oznaczonej Riemanna. WK i WW całkowności. Liniowość, addytywność względem przedziału całkowania całki oznaczonej. Tw. całkowe o wartości średniej. Funkcja górnej granicy całkowania. Dwa podstawowe twierdzenia rachunku całkowego - związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną.

### Całka niewłaściwa (2 godz.)

Definicja całki niewłaściwej. Bezwzględna zbieżność całki niewłaściwej. Kryterium porównawcze.

### Zastosowanie całki oznaczonej (4 godz.)

Współrzędne biegunowe. Obliczanie pól powierzchni obszarów płaskich zadanych we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. Krzywe w  $R^n$  i ich parametryzacje. Obliczanie długości krzywych. Obliczanie objętości i pól powierzchni brył obrotowych.

### Równania różniczkowe rzędu I - wstęp (1 godz.)

Definicja i przykłady. Całka ogólna i szczególna równania różniczkowego. Istnienie i jednoznaczność rozwiązania.

### Najprostsze równania i sposoby ich rozwiązywania (2 godz.)

Równanie o zmiennych rozdzielonych. Równania sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych.

### Równania różniczkowe liniowe rzędu I (1 godz.)

Równania jednorodne i niejednorodne. Metoda uzmienniania stałej.

### Równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów (5 godz.)

Definicja. Równania liniowe o stałych współczynnikach. Metoda przewidywań i metoda uzmienniania stałych.

### Ćwiczenia audytoryjne

Rozwiązywanie zadań i problemów teoretycznych ilustrujących tematykę wykładów  
Program ćwiczeń pokrywa się z programem wykładów.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Wykład jest klasycznym wykładem tablicowym.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosownych wyjaśnień.

### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

1. Aby uzyskać zaliczenie ćwiczeń należy uzyskać co najmniej 50% możliwych punktów z dwóch sprawdzianów pisemnych („kolokwiów”), a także uzyskać pozytywne oceny z odpowiedzi ustnych.
2. Warunkiem koniecznym i wystarczającym uzyskania pozytywnej oceny końcowej OK jest otrzymanie pozytywnej oceny z ćwiczeń i z egzaminu choć w jednym terminów. Przy czym warunkiem dopuszczenia do pierwszego terminu egzaminu jest posiadanie oceny pozytywnej z ćwiczeń.
3. Studenci, którzy otrzymali ocenę niedostateczną z ćwiczeń mogą przystąpić do drugiego lub trzeciego terminu egzaminu. Pozytywny wynik egzaminu oznacza równocześnie otrzymanie zaliczenia i zdanie egzaminu.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Po obliczeniu oceny średniej ważonej według wzoru  $SW = 0,49SOC + 0,51SOE$ , gdzie SOC jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach zaliczeń z ćwiczeń, a SOE jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych we wszystkich terminach z egzaminu, ocena końcowa OK jest obliczana według zależności:

if  $SW > 4.75$  then  $OK := 5.0$  (bdb) else

if  $SW > 4.25$  then  $OK := 4.5$  (db) else

if  $SW > 3.75$  then  $OK := 4.0$  (db) else

if  $SW > 3.25$  then  $OK := 3.5$  (dst) else  $OK := 3$  (dst)

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Nieobecność na zajęciach obowiązkowych wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie i terminie wyznaczonym przez prowadzącego, nie później niż w ostatnim tygodniu trwania zajęć. Student, który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż trzy obowiązkowe zajęcia i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne nie zalicza zajęć obowiązkowych. Student, który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż cztery zajęcia nie zalicza przedmiotu. Należy pamiętać, że warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Wiedza matematyczna z zakresu szkoły średniej.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

- 1.G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka cz. 1, WNT, Warszawa, 1979
- 2.W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. 2, WNT, Warszawa, 1974
- 3.G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa, 1999
- 4.W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, PWN, Warszawa, 1993
- 5.W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN, Warszawa, 2001
6. J. Niedoba, W. Niedoba, Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe, AGH, Kraków, 2001

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Adamus, Janusz; Adamus, Lech; Yeo, Anders, On the Meyniel condition for Hamiltonicity in bipartite digraphs, Discrete Math. Theor. Comput. Sci. 16, No. 1 (2014), 293-302.
2. Adamus, Janusz; Adamus, Lech, A degree condition for cycles of maximum length in bipartite digraphs, Discrete Math. 312, No. 6 (2012), 1117-1122.
3. Adamus, Lech, Edge condition for long cycles in bipartite graphs, Discrete Math. Theor. Comput. Sci. 11 , No. 2, 25-32 (2009).

### **Informacje dodatkowe**

Brak