

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                       |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Metody obliczeniowe   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | computational methods |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI I oIS C8 18/19  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                  |
| SEMESTRY                                | 4                     |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 4       | 30     | 15        | 15           | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie podstaw teoretycznych w zakresie elementarnych metod numerycznych stosowanych w obliczeniach numerycznych za pomocą komputerów.

**Cel 2** Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie elementarnych metod numerycznych stosowanych w obliczeniach numerycznych za pomocą komputerów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej oraz wstępnego kursu na poziomie szkoły wyższej
- 2 Umiejętność posługiwania się komputerami osobistymi na poziomie elementarnym
- 3 Podstawy programowania w języku C/C++

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student rozumie działanie komputera w zakresie obliczeń o charakterze numerycznym

**EK2 Wiedza** Student opisuje i objaśnia metody numeryczne dotyczące rozwiązywania zagadnień objętych treściami programowymi przedmiotu

**EK3 Umiejętności** Student potrafi samodzielnie napisać program komputerowy, przeznaczony do elementarnych obliczeń numerycznych w zakresie objętym treściami programowymi przedmiotu

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać numerycznie przykładowe proste zagadnienia objęte treściami programowymi przedmiotu, za pomocą samodzielnie napisanego programu i zinterpretować uzyskane wyniki

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |  |                  |
|--------------|--|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Rodzaje błędów w obliczeniach numerycznych, reprezentacja zmiennoprzecinkowa liczb rzeczywistych, standard IEEE 754.   | 1                |
| L2           | Własności zadań: uwarunkowanie zadań. Metody oceny błędów maszynowych. Zjawisko utraty cyfr znaczących przy odejmowaniu. Własności algorytmów: numeryczna poprawność, numeryczna stabilność                          | 1                |
| L3           | Metody rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych: Picarda, bisekcji, reguła fałsi, Newtona, siecznych. Zbieżność metod iteracyjnych   | 1                |
| L4           | Rozwiązywanie układów nieliniowych równań algebraicznych. Uogólniona metoda Newtona  | 1                |
| L5           | Obliczanie norm wektorów i macierzy. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Eliminacja Gaussa. Dekompozycja LU macierzy pełnej. Metody bezpośrednie rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych z macierzą pełną | 1                |
| L6           | Metody bezpośrednie rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych z macierzami rzadkimi. Algorytm Thomasa. Rozwiązywanie nad-określonych układów liniowych równań algebraicznych                             | 1                |
| L7           | Metody iteracyjne rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych. Metody Jacobiego, Gaussa-Seidela, SOR. Kryteria zbieżności metod iteracyjnych   | 1                |
| L8           | Podstawy przybliżeń różnicowych dla pochodnych funkcji. Wyznaczanie błędów obciążenia przybliżeń   | 1                |

| LABORATORIUM |   |                  |
|--------------|---|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| L9           | Metody różnicowe rozwiązywania zagadnień z warunkiem brzegowym dla równań różniczkowych zwyczajnych 2-go rzędu  | 1                |
| L10          | Metody różnicowe rozwiązywania zagadnień z warunkiem początkowym dla równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu. Metody bezpośrednie i pośrednie a kwestia stabilności numerycznej. Metody: bezpośrednia Eulera, pośrednia Eulera, reguła trapezów   | 1                |
| L11          | Metody rozwiązywania zagadnień z warunkiem początkowym i brzegowym dla równań różniczkowych cząstkowych w przestrzeni jednowymiarowej, na przykładzie równań dyfuzji. Metody: Klasyczna metoda bezpośrednia, Metoda Laasonen, Metoda Cranka-Nicolson.   | 1                |
| L12          | Interpolacja wielomianowa Lagrangea funkcji jednej zmiennej. Bazy: potęgowa, Lagrangea i Newtona wielomianów interpolacyjnych. Algorytm Hornera. Algorytm Nevillea. Zjawisko Rungego w interpolacji wielomianowej Lagrangea funkcji jednej zmiennej. Interpolacja wielomianowa Hermitea funkcji jednej zmiennej | 1                |
| L13          | Interpolacja funkcjami sklejanymi. Interpolacja biliniowa funkcji dwóch zmiennych.  | 1                |
| L14          | Numeryczne obliczanie całek oznaczonych. Kwadratury   | 1                |
| L15          | Podsumowanie  | 1                |

| WYKŁAD |  |                  |
|--------|--|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Własności obliczeń numerycznych. Błędy obliczeń.   | 2                |
| W2     | Metody rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych i ich układów.   | 4                |
| W3     | Metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych.  | 4                |
| W4     | Podstawy metod różnicowych.  | 2                |
| W5     | Elementarne metody różnicowe rozwiązywania zagadnień z warunkiem początkowym dla równań różniczkowych zwyczajnych.   | 6                |
| W6     | Elementarne metody różnicowe rozwiązywania zagadnień z warunkiem brzegowym dla równań różniczkowych zwyczajnych i eliptycznych równań różniczkowych cząstkowych. | 2                |
| W7     | Elementarne metody różnicowe rozwiązywania zagadnień z warunkiem początkowym i brzegowym dla równań różniczkowych cząstkowych zależnych od czasu.                | 4                |
| W8     | Metody interpolacji.   | 4                |

| WYKŁAD    |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W9</b> | Całkowanie numeryczne.                                 | 2                |

| ĆWICZENIA  |   |                  |
|------------|---|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b>  | Rodzaje błędów w obliczeniach numerycznych, reprezentacja zmiennoprzecinkowa liczb rzeczywistych, standard IEEE 754.  | 1                |
| <b>C2</b>  | Własności zadań: uwarunkowanie zadań. Metody oceny błędów maszynowych. Zjawisko utraty cyfr znaczących przy odejmowaniu. Własności algorytmów: numeryczna poprawność, numeryczna stabilność   | 1                |
| <b>C3</b>  | Metody rozwiązywania nieliniowych równań algebraicznych: Picarda, bisekcji, reguła fałsi, Newtona, siecznych. Zbieżność metod iteracyjnych  | 1                |
| <b>C4</b>  | Rozwiązywanie układów nieliniowych równań algebraicznych. Uogólniona metoda Newtona   | 1                |
| <b>C5</b>  | Obliczanie norm wektorów i macierzy. Wskaźnik uwarunkowania macierzy. Eliminacja Gaussa. Dekompozycja LU macierzy pełnej. Metody bezpośrednie rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych z macierzą pełną                                      | 1                |
| <b>C6</b>  | Metody bezpośrednie rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych z macierzami rzadkimi. Algorytm Thomasa. Rozwiązywanie nad-określonych układów liniowych równań algebraicznych  | 1                |
| <b>C7</b>  | Metody iteracyjne rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych. Metody Jacobiego, Gaussa-Seidela, SOR. Kryteria zbieżności metod iteracyjnych  | 1                |
| <b>C8</b>  | Podstawy przybliżeń różnicowych dla pochodnych funkcji. Wyznaczanie błędów obciążenia przybliżeń  | 1                |
| <b>C9</b>  | Metody różnicowe rozwiązywania zagadnień z warunkiem brzegowym dla równań różniczkowych zwyczajnych 2-go rzędu  | 1                |
| <b>C10</b> | Metody różnicowe rozwiązywania zagadnień z warunkiem początkowym dla równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu. Metody bezpośrednie i pośrednie a kwestia stabilności numerycznej. Metody: bezpośrednia Eulera, pośrednia Eulera, reguła trapezów | 1                |
| <b>C11</b> | Metody rozwiązywania zagadnień z warunkiem początkowym i brzegowym dla równań różniczkowych cząstkowych w przestrzeni jednowymiarowej, na przykładzie równań dyfuzji. Metody: Klasyczna metoda bezpośrednia, Metoda Laasonen, Metoda Cranka-Nicolson.     | 1                |

| ĆWICZENIA  |   |                  |
|------------|---|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C12</b> | Interpolacja wielomianowa Lagrangea funkcji jednej zmiennej. Bazy: potęgowa, Lagrangea i Newtona wielomianów interpolacyjnych. Algorytm Hornera. Algorytm Nevillea. Zjawisko Rungego w interpolacji wielomianowej Lagrangea funkcji jednej zmiennej. Interpolacja wielomianowa Hermitea funkcji jednej zmiennej | 1                |
| <b>C13</b> | Interpolacja funkcjami sklejanymi. Interpolacja biliniowa funkcji dwóch zmiennych.  | 1                |
| <b>C14</b> | Numeryczne obliczanie całek oznaczonych. Kwadratury   | 1                |
| <b>C15</b> | Podsumowanie  | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Wykłady

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |   |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 60  |
| Konsultacje przedmiotowe   | 5   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 2   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 35  |
| Opracowanie wyników  | 18  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 0   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>  |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 4.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Zadanie tablicowe

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy uzyskali zaliczenia ćwiczeń rachunkowych oraz laboratorium

W2 Egzamin pisemny obejmuje pytania o charakterze testowym, opisowym, oraz proste zadania rachunkowe

W3 Ocena końcowa z przedmiotu liczona jest jako średnia ważona ocen P1 i P2

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi odpowiedzieć na 50% lub więcej zadanych pytań lub zadań, lub nie przedstawia wogóle wyników ćwiczeń laboratoryjnych                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 50\%$ i $n \leq 65\%$ zadanych pytań lub zadań, lub przedstawia po właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student odpowiada poprawnie na $n > 65\%$ i $n \leq 75\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 75\%$ i $n \leq 85\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 4.5        | Student odpowiada poprawnie na $n > 85\%$ i $n \leq 95\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 5.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 95\%$ i $n \leq 100\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi odpowiedzieć na 50% lub więcej zadanych pytań lub zadań, lub nie przedstawia wogóle wyników ćwiczeń laboratoryjnych                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 50\%$ i $n \leq 65\%$ zadanych pytań lub zadań, lub przedstawia po właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |

|                     |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.5        | Student odpowiada poprawnie na $n > 65\%$ i $n \leq 75\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 75\%$ i $n \leq 85\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 4.5        | Student odpowiada poprawnie na $n > 85\%$ i $n \leq 95\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 5.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 95\%$ i $n \leq 100\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi odpowiedzieć na 50% lub więcej zadanych pytań lub zadań, lub nie przedstawia wogóle wyników ćwiczeń laboratoryjnych                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 50\%$ i $n \leq 65\%$ zadanych pytań lub zadań, lub przedstawia po właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student odpowiada poprawnie na $n > 65\%$ i $n \leq 75\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 75\%$ i $n \leq 85\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 4.5        | Student odpowiada poprawnie na $n > 85\%$ i $n \leq 95\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 5.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 95\%$ i $n \leq 100\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi odpowiedzieć na 50% lub więcej zadanych pytań lub zadań, lub nie przedstawia wogóle wyników ćwiczeń laboratoryjnych                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 50\%$ i $n \leq 65\%$ zadanych pytań lub zadań, lub przedstawia po właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 3.5        | Student odpowiada poprawnie na $n > 65\%$ i $n \leq 75\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 4.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 75\%$ i $n \leq 85\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 4.5        | Student odpowiada poprawnie na $n > 85\%$ i $n \leq 95\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych  |
| NA OCENĘ 5.0        | Student odpowiada poprawnie na $n > 95\%$ i $n \leq 100\%$ zadanych pytań lub zadań oraz przedstawia we właściwym terminie wyniki ćwiczeń laboratoryjnych |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY        |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|----------------------|
| EK1               | I1_W01   | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10<br>L11 L12 L13 L14<br>L15 W1 W2 W3<br>W4 W5 W6 W7<br>W8 W9 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 C9 C10 C11<br>C12 C13 C14<br>C15 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |
| EK2               | I1_W01   | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10<br>L11 L12 L13 L14<br>L15 W1 W2 W3<br>W4 W5 W6 W7<br>W8 W9 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 C9 C10 C11<br>C12 C13 C14<br>C15 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |
| EK3               | I1_U05 I1_U07  | Cel 2           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10<br>L11 L12 L13 L14<br>L15 W1 W2 W3<br>W4 W5 W6 W7<br>W8 W9 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 C9 C10 C11<br>C12 C13 C14<br>C15 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |
| EK4               | I1_U05 I1_U07  | Cel 2           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10<br>L11 L12 L13 L14<br>L15 W1 W2 W3<br>W4 W5 W6 W7<br>W8 W9 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 C9 C10 C11<br>C12 C13 C14<br>C15 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 F4 P1<br>P2 |



## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] **D. Kincaid, W. Cheney** — *Analiza numeryczna*, Warszawa, 2006, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] **A. Ralston** — *Wstęp do analizy numerycznej*, Warszawa, 1983, PWN

[2 ] **J. i M. Jankowscy** — *Przegląd metod i algorytmów numerycznych, cz. 1*, Warszawa, 1981, WNT

[3 ] **J. i M. Jankowscy** — *Przegląd metod i algorytmów numerycznych. cz. 2*, Warszawa, 1982, WNT

[4 ] **A. Björck, G. Dahlquist** — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1983, PWN

[5 ] **Z. Fortuna, B. Macukow, L. Wąsowski** — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1982, WNT

[6 ] **D. Potter** — *Metody obliczeniowe fizyki (fizyka komputerowa)*, Warszawa, 1977, PWN

[7 ] **M. Wit** — *Elementy Metod Numerycznych*, Kraków, 2006, Wyd. Polit. Krak.

[8 ] **J. Krupka, R. Z. Morawski, L. J. Opalski** — *Wstęp do metod numerycznych dla studentów elektroniki i technik informacyjnych*, Warszawa, 1999, Oficyna Wyd. Polit. Warsz.

[9 ] **W.H. Press, B.P. Flannery, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling** — *Numerical Recipes*, Cambridge, 1988, Cambridge University Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Lesław Bieniasz (kontakt: [nbbienia@cyf-kr.edu.pl](mailto:nbbienia@cyf-kr.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Lesław Bieniasz (kontakt: [nbbienia@cyf-kr.edu.pl](mailto:nbbienia@cyf-kr.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....