

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

|                                                           |                    |                                                                                      |                                                |                     |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| Kod przedmiotu                                            |                    | Nazwa przedmiotu                                                                     | Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich |                     |
| IT/P/I/NST/B <sub>I</sub> -19                             |                    |                                                                                      | Computer aided engineering calculations        |                     |
| Język wykładowy                                           |                    | Polski                                                                               |                                                |                     |
| Rok akademicki                                            |                    | 2019/2020                                                                            |                                                |                     |
| Kierunek                                                  |                    | Informatyka techniczna                                                               |                                                |                     |
| w zakresie                                                |                    |                                                                                      |                                                |                     |
| Poziom studiów                                            |                    | studia pierwszego stopnia                                                            |                                                |                     |
| Profil studiów                                            |                    | praktyczny                                                                           |                                                |                     |
| Forma studiów                                             |                    | studia niestacjonarne                                                                |                                                |                     |
| Semestr / semestry                                        |                    | 5                                                                                    |                                                |                     |
| Przynależność do grupy zajęć                              |                    | B1 Grupa zajęć kierunkowych -obowiązkowych                                           |                                                |                     |
| Status przedmiotu                                         |                    | obowiązkowy                                                                          |                                                |                     |
| Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS |                    | Forma zajęć                                                                          | Liczba godzin zajęć dydaktycznych              | Liczba punktów ECTS |
|                                                           |                    | Wykład                                                                               | 10[h]                                          | 2 ECTS              |
|                                                           |                    | Ćwiczenia laboratoryjne                                                              | 15[h]                                          |                     |
| Powiązanie przedmiotu                                     | z profilem studiów | kształtuje umiejętności praktyczne                                                   |                                                | 1 ECTS              |
|                                                           | z uprawnieniami    | służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich                         |                                                | 2 ECTS              |
|                                                           | z dyscypliną       | informatyka techniczna i telekomunikacja                                             |                                                | 2 ECTS              |
| Forma nauczania                                           |                    | Tradycyjna - zajęcia zorganizowane w Uczelni                                         |                                                |                     |
| Wymagania wstępne                                         |                    | Znajomość podstawowych zagadnień analizy matematycznej i algebry.                    |                                                |                     |
| Jednostka prowadząca                                      |                    | Katedra Matematyki                                                                   |                                                |                     |
| Koordynator                                               |                    | dr Marek Wójtowicz                                                                   |                                                |                     |
| Osoby prowadzące                                          |                    | dr Marek Wójtowicz                                                                   |                                                |                     |
| Adres strony internetowej pjo                             |                    | <a href="http://www.math.pr.radom.pl">www.math.pr.radom.pl</a>                       |                                                |                     |
| Adres e-mail, telefon koordynatora                        |                    | <a href="mailto:m.wojtowicz@uthrad.pl">m.wojtowicz@uthrad.pl</a> , tel. 48 361 78 25 |                                                |                     |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cel kształcenia:                                                                                     | <p><b>Wykład:</b> Poznanie podstawowych możliwości pakietu matematycznego <i>Mathematica</i> oraz <i>Maxima</i>.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Opanowanie umiejętności wykorzystania w/w pakietów do rozwiązywania wybranych zagadnień inżynierskich, w tym zagadnień praktycznych</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Treści programowe:                                                                                   | <p><b>Wykłady [W1, W2, K1]:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pakiet matematyczny <i>Mathematica</i> . Budowa programu, interfejs. Stałe, zmienne i symbole. Przekształcanie wyrażeń (1h).</li> <li>2. Elementy analizy matematycznej: obliczanie granic, różniczkowanie, rozwijanie w szereg Taylora, całkowanie, przekształcenie Laplace'a, przekształcenie Fouriera. Błędy obliczeń numerycznych (1h).</li> <li>3. Grafika: wykresy na płaszczyźnie, wykresy w przestrzeni, animacje (1h).</li> <li>4. Rozwiązywanie równań i układów równań, dokładne i przybliżone (1h).</li> <li>5. Rozwiązywanie równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych, dokładne i przybliżone (1h).</li> <li>6. Elementy algebry liniowej: działania na wektorach i macierzach, zagadnienie wartości własnych macierzy (1h).</li> <li>7. Interpolacja. Aproksymacja (1h).</li> <li>8. Elementy statystyki matematycznej (1h).</li> <li>9. Tworzenie, edycja, wydruk oraz zapis dokumentów w postaci arkuszy matematycznych (1h).</li> <li>10. Zastosowanie programu <i>Mathematica</i> do rozwiązywania problemów praktycznych (1h). Pakiet matematyczny <i>Maxima</i>, jako darmowa alternatywa dla programu <i>Mathematica</i> . Omówienie podstawowych funkcji i możliwości tego pakietu (1h).</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne [U1, U2, U3, K1]:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie budowy programu <i>Mathematica</i> interfejsu oraz bibliotek Przegląd podstawowych symboli, zmiennych, struktur danych o operatorów (1h).</li> <li>2. Przekształcanie wyrażeń. Zmiana formy zapisu wyrażeń. Wyznaczanie wartości wyrażeń Przegląd podstawowych funkcji matematycznych oferowanych przez program i definiowanych przez użytkownika (1h).</li> <li>3. Wielomiany. Działania na wielomianach. Faktoryzacja wielomianu. Wielomiany ortogonalne (1h).</li> <li>4. Rozwiązywanie równań dokładne i numeryczne (1h).</li> <li>5. Różniczkowanie. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych, punktów przegięcia, asymptot wykresu funkcji. Wzór Taylora dla funkcji jednej i dwóch zmiennych. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora (1h).</li> <li>6. Całkowanie. Całkowanie symboliczne za pomocą gotowych komend. Całkowanie numeryczne za pomocą odpowiednich poleceń (1h).</li> <li>7. Błędy obliczeń numerycznych. Błędy podstawowych operacji matematycznych. Źródła błędów. Błędy zaokrągleń (1h).</li> <li>8. Grafika. Sporządzanie wykresów na płaszczyźnie. Wykresy funkcji w układzie biegunowym, danych w postaci parametrycznej, wykresy punktów, wykresy funkcji niejawnych. Wykresy w przestrzeni. Wykresy funkcji w układach krzywoliniowych, zadanych parametrycznie, wykresy punktów, wykresy funkcji niejawnych. Wyświetlanie wykresów w jednym układzie. Animacje (1h).</li> <li>9. Rozwiązywanie równań i układów równań dokładne i przybliżone. Rozwiązywanie równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych, dokładne i przybliżone (1h).</li> <li>10. Elementy algebry liniowej: działania na wektorach i macierzach, zagadnienie wartości własnych macierzy (1h).</li> <li>11. Interpolacja. Interpolacja wielomianem Lagrange'a i Newtona. Rozwiązywanie zagadnienia interpolacji za pomocą odpowiedniej komendy (1h).</li> <li>12. Aproksymacja. Wielomiany ortogonalne. Aproksymacja funkcji dyskretnej, ciągłej i okresowej (1h).</li> <li>13. Elementy statystyki matematycznej (1h).</li> <li>14. Tworzenie, edycja, wydruk oraz zapis dokumentów w postaci arkuszy matematycznych (1h).</li> <li>15. Pakiet matematyczny <i>Maxima</i>, jako darmowa alternatywa dla program <i>Mathematica</i> . Omówienie podstawowych funkcji i możliwości tego pakietu (1h).</li> </ol> |
| Metody dydaktyczne (kształcenia):                                                                    | <p>Wykład: metoda tradycyjna wspomagana technikami multimedialnymi.</p> <p>Laboratoria: metoda projektu</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej: | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych odbywa się na podstawie:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) aktywności na zajęciach</li> <li>b) wykonanego projektu</li> </ol> </li> <li>2. Warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny końcowej jest otrzymanie pozytywnej oceny z zajęć laboratoryjnych i z egzaminu</li> <li>3. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie oceny pozytywnej z zajęć</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                     | laboratoryjnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------|--------------|--------------|------------|--------------|-------|--------------|------------------|-------------|-------------|
|                     | 4. Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen z zajęć laboratoryjnych i egzaminu ustnego z wagą 0,5 dla każdego z wyżej wymienionych składników oceny końcowej.                                                                                                                                                                                            |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
|                     | Przy czym:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
|                     | <table> <tr> <th>Średnia ważona (sw)</th><th>Ocena końcowa</th></tr> <tr> <td>sw&gt;4,75</td><td>bardzo dobry</td></tr> <tr> <td>4,75≥sw&gt;4,25</td><td>dobry plus</td></tr> <tr> <td>4,25≥sw&gt;3,75</td><td>dobry</td></tr> <tr> <td>3,75≥sw&gt;3,25</td><td>dostateczny plus</td></tr> <tr> <td>3,25≥sw≥3,0</td><td>dostateczny</td></tr> </table> | Średnia ważona (sw) | Ocena końcowa | sw>4,75 | bardzo dobry | 4,75≥sw>4,25 | dobry plus | 4,25≥sw>3,75 | dobry | 3,75≥sw>3,25 | dostateczny plus | 3,25≥sw≥3,0 | dostateczny |
| Średnia ważona (sw) | Ocena końcowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
| sw>4,75             | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
| 4,75≥sw>4,25        | dobry plus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
| 4,25≥sw>3,75        | dobry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
| 3,75≥sw>3,25        | dostateczny plus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
| 3,25≥sw≥3,0         | dostateczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |
|                     | Uwaga: Gdy student na wykładzie wykazuje dużą aktywność i udziela poprawnych odpowiedzi na zadawane pytania ocena końcowa może zostać zwiększona                                                                                                                                                                                                       |                     |               |         |              |              |            |              |       |              |                  |             |             |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć                                                                                                    |                                                                                                                                       |                                                |                   | Metody weryfikacji efektów uczenia się                         |                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Numer efektu uczenia się                                                                                                                                                                 | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU)<br>Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do: | Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)             | Forma zajęć       | Forma weryfikacji (zaliczeń)                                   | Metody sprawdzania i oceny                                       |
| W1                                                                                                                                                                                       | zna i rozumie metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych                             | K_WG01<br>K_WG11                               | wykład            | egzamin                                                        | egzamin pisemny<br>zestaw zadań otwartych                        |
| W2                                                                                                                                                                                       | Zna i rozumie dobrze co najmniej jeden program służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet wspomagający grafikę inżynierską      | K_WG01<br>K_WG08<br>K_WG11                     | wykład            | egzamin                                                        | egzamin pisemny<br>zestaw zadań otwartych                        |
| U1                                                                                                                                                                                       | potrafi wykorzystać program Mathematica do rozwiązywania typowych zagadnień algebry, analizy i statystyki                             | K_UW05<br>K_UW11                               | laboratorium      | zaliczenie na ocenę                                            | egzamin pisemny,<br>zaliczenie z oceną<br>zestaw zadań otwartych |
| U2                                                                                                                                                                                       | potrafi wykorzystać program Maxima do rozwiązywania typowych zagadnień algebry, analizy i statystyki                                  | K_UW05<br>K_UW11                               | laboratorium      | egzamin kolokwium<br>aktywność na zajęciach<br>odpowiedź ustna | egzamin pisemny<br>zaliczenie z oceną,<br>zestaw zadań otwartych |
| U3                                                                                                                                                                                       | potrafi zbudować, zinterpretować i zastosować model matematyczny w analizie i diagnozie praktycznego problemu inżynierskiego          | K_UW05<br>K_UW06<br>K_UW08<br>K_UW11<br>K_UK20 | laboratorium      | zaliczenie na ocenę                                            | projekt                                                          |
| K1                                                                                                                                                                                       | jest gotów do samodzielnego wyszukiwania potrzebnych informacji w literaturze                                                         | K_KK02<br>K_KO05                               | praca samodzielna | egzamin kolokwium<br>aktywność na zajęciach<br>odpowiedź ustna | egzamin pisemny<br>zaliczenie z oceną,<br>zestaw zadań otwartych |
| Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów kształcenia: K_WG01- +++; K_WG08 - +++; K_WG11 - +++; K_UW05 - +++; K_UW06 - ++; K_UW08 - ++; K_UW11 - ++; K_UK20 - ++ ; K_KK02 - +; K_KO05 - + |                                                                                                                                       |                                                |                   |                                                                |                                                                  |

**Literatura podstawowa:**

1. Drwal G., Grzymkowski R., *Mathematica programowanie i zastosowania*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1995.
2. Grzymkowski R., Kapusta A., Kuboszek T., Słota D., *Mathematica 6*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2008.
3. Torrence B.F., The student's introduction to Mathematica, printed in the United Kingdom of the University Press Cambridge, 2009.
4. Grzymkowski R., Kapusta A., *Mathematica 4*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2001

**Literatura uzupełniająca:**

1. Dokumentacja techniczna prezentowanego oprogramowania.
2. Grzymkowski R., Kapusta A., *Mathematica narzędzie inżyniera*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1994.
3. <http://reference.wolfram.com/mathematica/guide/Mathematica.html>, dokumentacja techniczna programu Mathematica.
4. <http://maxima.sourceforge.net/>

| Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS |                             |                                                     |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
| Udział w zajęciach, aktywność                                                                        | Obciążenie studenta [h]     |                                                     |                     |
|                                                                                                      | Inne godz. kontaktowe (IGK) | Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach                                                                                   | X                           | X                                                   | 10 [h]              |
| Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                            | X                           | 10[h]                                               | X                   |
| Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych                                                                 | X                           | X                                                   | 15[h]               |
| Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych                                             | X                           | 15[h]                                               | X                   |
| Udział w konsultacjach                                                                               | 2 [h]                       | X                                                   | X                   |
| Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu                                                               | X                           | X                                                   | X                   |
| Udział w egzaminie / zaliczeniu                                                                      | 2 [h]                       | X                                                   | X                   |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                                 | 4 [h]/ 0 ECTS               | 25 [h]/1 ECTS                                       | 25[h]/ 1 ECTS       |
| Punkty ECTS za przedmiot                                                                             | 2 ECTS                      |                                                     |                     |

| Udział w zajęciach, aktywność                            | Obciążenie studenta [h]     |                                                     |                     |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
|                                                          | Inne godz. kontaktowe (IGK) | Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach                                       | X                           | X                                                   | 10 [h]              |
| Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                | X                           | 10[h]                                               | X                   |
| Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych                     | X                           | X                                                   | 15[h]               |
| Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych | X                           | 15[h]                                               | X                   |
| Udział w konsultacjach                                   | 2 [h]                       | X                                                   | X                   |
| Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu                   | X                           | X                                                   | X                   |
| Udział w egzaminie / zaliczeniu                          | 2 [h]                       | X                                                   | X                   |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta                     | 4 [h]/ 0 ECTS               | 25 [h]/1 ECTS                                       | 25[h]/ 1 ECTS       |
| Punkty ECTS za przedmiot                                 | 2 ECTS                      |                                                     |                     |

| Informacje dodatkowe, uwagi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p> |