

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **MECHANIKA TECHNICZNA**
2. Kod przedmiotu: **Kt**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechatronika**
5. Specjalność: **Techniki Komputerowe w Mechatronice**
6. Moduł: **treści kierunkowych**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **stacjonarne**
9. Semestr studiów: **II**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr inż. Bogdan Szturomski**

## CEL PRZEDMIOTU

|            |   |
|------------|---|
| <b>C1</b>  | Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi twierdzeniami mechaniki klasycznej.                             |
| <b>C2</b>  | Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania układów sił będących w równowadze.                    |
| <b>C3</b>  | Zrozumienie natury siły tarcia i oporu toczenia.  |
| <b>C4</b>  | Zapoznanie studentów z pojęciem środka ciężkości i metodami jego wyznaczania.                       |
| <b>C5</b>  | Wyrobienie inżynierskich umiejętności matematycznego opisu ruchu punktu materialnego i bryły.       |
| <b>C6</b>  | Wyrobienie inżynierskich umiejętności opisu złożonych przypadków ruchu punktu materialnego i bryły. |
| <b>C7</b>  | Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi twierdzeniami dynamiki.   |
| <b>C8</b>  | Zrozumienie istoty i praktycznego wyznaczania wartości masowych momentów bezwładności.              |
| <b>C9</b>  | Wyrobienie umiejętności stosowania energetycznych twierdzeń dynamiki w praktyce inżynierskiej.      |
| <b>C10</b> | Zapoznanie studentów z problematyką wirujących elementów maszyn.                                    |

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

|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej.                                |
| <b>2</b> | W zakresie matematyki biegła znajomość rachunku wektorowego i różniczkowego. |
| <b>3</b> | Znajomość rysunku technicznego.  |

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

|            |  |
|------------|--|
| <b>EK1</b> | Student zna podstawowe pojęcia mechaniki, prawa dynamiki Newtona. Rozumie pojęcie siły, klasyfikację sił. Zna modele ciał rzeczywistych. Rozumie pojęcie stopni swobody, więzów, podpór, reakcji. Zna zasady statyki.  |
| <b>EK2</b> | Student potrafi rozwiązywać płaskie zbieżne i dowolne układy sił, będące w równowadze. Praktycznie stosuje pojęcie momentu siły, twierdzenie Varignona i twierdzenie o trzech siłach. Zna metodykę rozwiązywania płaskich układów sił.                                     |
| <b>EK3</b> | Student rozumie pojęcie tarcia i potrafi obliczyć siły tarcia ślizgowego, opory toczenia oraz siły tarcia ciągłego. Potrafi wyznaczać współczynniki tarcia ślizgowego statycznego.   |
| <b>EK4</b> | Student definiuje pojęcie środka sił równoległych, środka ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii. Zna pojęcie momentu statycznego. Potrafi wyznaczać środki ciężkości złożonych elementów maszyn.   |
| <b>EK5</b> | Student potrafi matematycznie opisać ruch punktu materialnego i bryły. Poprawnie posługuje się pojęciem wektora wodzącego, formułuje równania ruchu, potrafi wyznaczać parametry ruchu elementów maszyn.   |
| <b>EK6</b> | Student zna złożony opis ruchu punktu materialnego. Poprawnie posługuje się pojęciami ruchu unoszenia, ruchu względnego i bezwzględnego. Potrafi wyznaczyć prędkość i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym, zna pojęcie przyspieszenia Coriolisa i potrafi je wyznaczać. |
| <b>EK7</b> | Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi twierdzeniami dynamiki takimi jak siły bezwładności, zasada d'Alemberta, o pochodnych pędu i krętu, impulsie siły, polach sił, pracy i energii w odniesieniu do punktu materialnego.                                  |
| <b>EK8</b> | Student oblicza masowe momenty bezwładności brył i prostych elementów maszyn.  |
| <b>EK9</b> | Student stosuje twierdzenia energetyczne do opisu ruchu brył i elementów maszyn.   |

|             |   |
|-------------|---|
| <b>EK10</b> | Student zna problematykę wirujących elementów maszyn, potrafi obliczać dynamiczne reakcje łożysk, zna uproszczoną teorię zjawisk żyroskopowych.   |
| <b>EK11</b> | Student uważnie śledzi treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem, dyskutuje podczas zajęć, w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.  |
| <b>EK12</b> | Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.  |
| <b>EK13</b> | Aktywnie uczestniczy w wykładzie, ćwiczeniu, laboratorium i zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści. Zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do treści wykładów i laboratorium. dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów i laboratorium. |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY      |  | Liczba godzin |
|--------------|--|---------------|
| <b>W1</b>    | Pojęcia podstawowe mechaniki, prawa dynamiki Newtona, pojęcie siły, klasyfikacja sił, modele ciał rzeczywistych, stopnie swobody, więzy, podpory, reakcje, zasady statyki. Układy sił na jednej prostej.   | <b>1</b>      |
| <b>W2</b>    | Zbieżny płaski układ sił. Równowaga zbieżnego płaskiego układu sił, twierdzenie o trzech siłach, metodyka rozwiązywania płaskich zbieżnych układów sił. Dowolny płaski układ sił. Pojęcie momentu siły, twierdzenie Varignona, para sił, dodawanie siły do pary sił. Równowaga dowolnego płaskiego układu sił. | <b>1</b>      |
| <b>W3</b>    | Tarcie ślizgowe i opory toczenia. Siła tarcia, tarcie ślizgowe, opór toczenia, tarcie cięgna o krążek.   | <b>1</b>      |
| <b>W4</b>    | Zbieżne i dowolne przestrzenne układy sił. Warunki równowagi przestrzennych układów sił.   | <b>1</b>      |
| <b>W5</b>    | Środki ciężkości. Środek sił równoległych, środek ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii. Pojęcie momentu statycznego.  | <b>1</b>      |
| <b>W6</b>    | Kinematyka punktu materialnego. Funkcja wektorowa i jej pochodna. Matematyczne sposoby opisu ruchu. Równania ruchu punktu, równanie toru, wektor wodzący punktu. Prędkość i przyspieszenie jako pochodne wektora wodzącego, przyspieszenie punktu w układzie biegunowym.                                       | <b>1</b>      |
| <b>W7</b>    | Ruch postępowy bryły. Ruch obrotowy ciała wokół stałej osi. Równanie ruchu obrotowego, prędkość i przyspieszenie kątowe, prędkość obrotowa. Prędkość i przyspieszenie dowolnego punktu bryły w ruchu obrotowym. Ruch płaski i jego równania. Kinematyka przekładni.  | <b>1</b>      |
| <b>W8</b>    | Ruch złożony punktu. Ruch unoszenia, ruch względny i bezwzględny, prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu złożonym. Przyspieszenie Coriolisa.   | <b>1</b>      |
| <b>W9</b>    | Dynamika punktu materialnego. Dynamiczne równania ruchu w układach współrzędnych.  | <b>1</b>      |
| <b>W10</b>   | Podstawowe twierdzenia dynamiki o siłach bezwładności, o pochodnych pędu i krętu, o impulsie siły, polach sił, pracy, mocy i energii w odniesieniu do punktu materialnego.   | <b>1</b>      |
| <b>W11</b>   | Masowe momenty bezwładności (pierwszego i drugiego stopnia).   | <b>1</b>      |
| <b>W12</b>   | Dynamika ciała sztywnego. Zastosowanie twierdzeń o ruchu środka masy i o pochodnej krętu.  | <b>1</b>      |
| <b>W13</b>   | Zastosowanie twierdzeń energetycznych do opisu ruchu brył i prostych konstrukcji oraz elementów maszyn.  | <b>1</b>      |
| <b>W14</b>   | Dynamika wirujących elementów maszyn. Obliczanie dynamicznych reakcji łożysk.  | <b>1</b>      |
| <b>W15</b>   | Uproszczona teoria zjawisk żyroskopowych.  | <b>1</b>      |
| <b>Razem</b> |  | <b>15</b>     |
| ĆWICZENIA    |  |               |
| <b>Ć1</b>    | Obliczenie równowagi sił działających wzdłuż jednej prostej.   | <b>1</b>      |
| <b>Ć2</b>    | Obliczenie równowagi zbieżnych i dowolnych płaskich układów sił.   | <b>1</b>      |
| <b>Ć3</b>    | Wyznaczanie współczynników tarcia.   | <b>1</b>      |
| <b>Ć4</b>    | Wyznaczanie warunków równowagi przestrzennych układów sił.   | <b>1</b>      |
| <b>Ć5</b>    | Wyznaczenie środka sił równoległych, ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii.  | <b>1</b>      |
| <b>Ć6</b>    | Obliczenie parametrów ruchu punktu materialnego.   | <b>1</b>      |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| Ć7  | Obliczenie parametrów ruchu bryły (części maszyn). Obliczenie przełożenia przekładni.  | 1  |
| Ć8  | Obliczenie parametrów ruchu punktu materialnego ruchu złożonym. Wyznaczanie przyspieszenia Coriolisa.                                | 1  |
| Ć9  | Obliczenie sił bezwładności w ruchu punktu materialnego.   | 1  |
| Ć10 | Praktyczne zastosowanie zasad pędu i krętu, pracy, mocy i energii w odniesieniu do punktu materialnego.                              | 1  |
| Ć11 | Obliczenie masowych momentów bezwładności (pierwszego i drugiego stopnia).   | 1  |
| Ć12 | Rozwiązywanie dynamicznych równań ruchu dla brył (elementów maszyn). Zastosowanie twierdzeń o ruchu środka masy i o pochodnej krętu. | 1  |
| Ć13 | Zastosowanie twierdzeń energetycznych do opisu ruchu brył i prostych konstrukcji oraz elementów maszyn.                              | 1  |
| Ć14 | Obliczanie dynamicznych reakcji łożysk.  | 1  |
| Ć15 | Wyznaczanie składowych prędkości żyroskopów.   | 1  |
|     | Razem  | 15 |

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 | Notebook z projektorem    |
| 2 | Tablica i kolorowe pisaki |
| 3 | Pomoce naukowe .....      |

### SPOSOBY OCENY

#### FORMUJĄCA

|    |                                  |               |
|----|----------------------------------|---------------|
| F1 | Sprawdzian                       | EK2, EK4-EK6  |
| F2 | Odpowiedź ustna                  | EK1, EK3, EK7 |
| F3 | Wykonanie zadanie obliczeniowego | EK8-EK9       |

#### PODSUMOWUJĄCA

|    |                 |          |
|----|-----------------|----------|
| P1 | Kolokwium nr 1  | EK1-EK5  |
| P2 | Kolokwium nr 2  | EK6-EK9  |
| P3 | Egzamin pisemny | EK1-EK10 |

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| Forma aktywności                        | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |           |
|---|---|-----------|
|   | semestr   | razem     |
| udział w wykładach                      | 15  | 15        |
| udział w ćwiczeniach                    | 15  | 15        |
| Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń | 10  | 10        |
| Samodzielne opracowanie zagadnień       | 5   | 5         |
| Rozwiązywanie zadań domowych            | 15  | 15        |
| <b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>          | <b>60</b>   | <b>60</b> |
| <b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>          | <b>3</b>  | <b>3</b>  |

### LITERATURA

#### PODSTAWOWA

|   |  |
|---|--|
| 1 | S. Dobrociński, B. Szturomski: Statyka i wytrzymałość materiałów, Gdynia 2009. |
| 2 | J. Misiak: Mechanika ogólna, tom I i II. WNT, Warszawa 2005.                   |
| 3 | J. Misiak: Zadania z mechaniki ogólnej. WNT, Warszawa 2009.                    |
| 4 | J. Leyko: Mechanika ogólna, tom I i II. PWN, Warszawa 2008.                    |

## PROWADZĄCY PRZEDMIOT

1 dr inż. Bogdan Szturomski, b.szturomski@amw.gdynia.pl

---

## Formy oceny

| Efekt | Na ocenę 2  | Na ocenę 3  | Na ocenę 4  | Na ocenę 5   |
|-------|---|---|---|--|
| EK1   | <i>Student zna podstawowe pojęcia mechaniki, prawa dynamiki Newtona. Rozumie pojęcie siły, klasyfikację sił. Zna modele ciał rzeczywistych. Rozumie pojęcie stopni swobody, więzów, podpór, reakcji. Zna zasady statyki.</i>                  |   |   |  |
|       | Student wymienia pojęcia mechaniki lecz nie potrafi ich poprawnie zdefiniować. Zna pojęcie siły. Potrafi wymienić modele ciał rzeczywistych. Wymienia zasady statyki lecz nie potrafi ich zastosować.   | Student definiuje pojęcia mechaniki, prawa dynamiki Newtona. Definiuje pojęcie siły, zna klasyfikację sił. Zna modele ciał rzeczywistych. Zna pojęcie stopni swobody, więzów, podpór, reakcji. Wymienia zasady statyki. | Student definiuje i objaśnia pojęcia mechaniki, prawa dynamiki Newtona. Definiuje pojęcie siły, zna klasyfikację sił. Zna modele ciał rzeczywistych. Definiuje pojęcie stopni swobody, więzów, podpór, reakcji. Zna zasady statyki.                       | Student definiuje i objaśnia pojęcia mechaniki, prawa dynamiki Newtona. Definiuje pojęcie siły, zna klasyfikację sił i podaje ich przykłady. Zna modele ciał rzeczywistych. Definiuje pojęcie stopni swobody, więzów, podpór, reakcji. Zna zasady statyki i poprawnie je wykorzystuje.   |
| EK2   | <i>Student potrafi rozwiązywać płaskie zbieżne i dowolne układy sił, będące w równowadze. Praktycznie stosuje pojęcie momentu siły, twierdzenie Varignona i twierdzenie o trzech siłach. Zna metodykę rozwiązywania płaskich układów sił.</i> |   |   |  |
|       | Student rozwiązując układy sił, będące w równowadze, lecz błędnie posługuje się rachunkiem wektorowy. Ma trudności w formułowaniu równania momentu sił.   | Student potrafi rozwiązywać płaskie zbieżne i dowolne układy sił, będące w równowadze. Praktycznie stosuje pojęcie momentu siły, twierdzenie Varignona i twierdzenie o trzech siłach.                                   | Student potrafi rozwiązywać płaskie zbieżne i dowolne układy sił, będące w równowadze. Praktycznie stosuje pojęcie momentu siły, twierdzenie Varignona i twierdzenie o trzech siłach. Poprawnie wykorzystuje metodykę rozwiązywania płaskich układów sił. | Student potrafi rozwiązywać płaskie zbieżne i dowolne układy sił, będące w równowadze. Praktycznie stosuje pojęcie momentu siły, twierdzenie Varignona i twierdzenie o trzech siłach. Poprawnie wykorzystuje metodykę rozwiązywania płaskich układów sił. Rozwiązuje zadania o dużej złożoności. poprawnie interpretuje wyniki obliczeń. |
| EK3   | <i>Student rozumie pojęcie tarcia i potrafi obliczyć siły tarcia ślizgowego, opory toczenia oraz siły tarcia cięgien. Potrafi wyznaczać współczynniki tarcia ślizgowego statycznego.</i>  |   |   |  |
|       | Student wyjaśnia pojęcie tarcia. Potrafi obliczyć siły tarcia ślizgowego, Potrafi wyznaczać współczynniki tarcia ślizgowego. Błędnie interpretuje opory toczenia.   | Student wyjaśnia pojęcie tarcia. Potrafi obliczyć siły tarcia ślizgowego, opory toczenia oraz siły tarcia cięgien o bęben. Potrafi wyznaczać współczynniki tarcia ślizgowego statycznego.                               | Student wyjaśnia i rozumie pojęcie tarcia. Potrafi obliczyć siły tarcia ślizgowego, opory toczenia oraz siły tarcia cięgien o bęben. Potrafi wyznaczać współczynniki tarcia ślizgowego statycznego.   | Student wyjaśnia i rozumie pojęcie tarcia. Potrafi obliczyć siły tarcia ślizgowego, opory toczenia oraz siły tarcia cięgien o bęben. Potrafi wyznaczać współczynniki tarcia ślizgowego statycznego i poprawnie interpretuje ich wartości.  |

|     |   |   |  |  |
|-----|---|---|--|--|
| EK4 | <p>Student definiuje pojęcie środka sił równoległych, środka ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii. Zna pojęcie momentu statycznego. Potrafi wyznaczać środki ciężkości złożonych elementów maszyn.</p>                             | <p>Student definiuje pojęcie środka ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii. Zna pojęcie momentu statycznego. Potrafi wyznaczać środki ciężkości złożonych elementów maszyn.</p>  | <p>Student definiuje i objaśnia pojęcie środka sił równoległych, środka ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii. Zna pojęcie momentu statycznego. Potrafi wyznaczać środki ciężkości złożonych elementów maszyn.</p>                                     | <p>Student definiuje i objaśnia pojęcie środka sił równoległych, środka ciężkości, masy, objętości, powierzchni i linii. Zna pojęcie momentu statycznego i oblicz jego wartości. Potrafi wyznaczać środki ciężkości złożonych elementów maszyn. Wykorzystuje techniki komputerowe do wyznaczania środków ciężkości konstrukcji o dużej złożoności,</p> |
| EK5 | <p>Student poprawnie definiuje parametry ruchu punktu materialnego. Zna pojęciem wektora wodzącego, lecz formułuje równania ruchu tylko dla prostych przypadków ruchu prostoliniowego.</p>  | <p>Student poprawnie definiuje parametry ruchu punktu materialnego i bryły. Poprawnie posługuje się pojęciem wektora wodzącego, formułuje równania ruchu, potrafi wyznaczać parametry ruchu elementów maszyn.</p>   | <p>Student potrafi matematycznie opisać ruch punktu materialnego i bryły. Poprawnie posługuje się pojęciem wektora wodzącego, formułuje równania ruchu, potrafi wyznaczać parametry ruchu elementów maszyn.</p>  | <p>Student potrafi matematycznie opisać ruch punktu materialnego, układu punktów i bryły. Poprawnie posługuje się pojęciem wektora wodzącego, formułuje równania ruchu, potrafi wyznaczać parametry ruchu złożonych elementów maszyn.</p>  |
| EK6 | <p>Student potrafi opisywać ruch złożony punktu materialnego. Poprawnie definiuje pojęcia ruchu unoszenia, ruchu względnego i bezwzględnego lecz nie poprawnie formułuje równania ruchu, których nie potrafi rozwiązać</p>                    | <p>Student potrafi opisywać ruch złożony punktu materialnego. Poprawnie definiuje pojęcia ruchu unoszenia, ruchu względnego i bezwzględnego. Potrafi wyznaczyć prędkość i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym, zna pojęcie przyspieszenia Coriolisa.</p> | <p>Student potrafi opisywać ruch złożony punktu materialnego. Poprawnie posługuje się pojęciami ruchu unoszenia, ruchu względnego i bezwzględnego. Potrafi wyznaczyć prędkość i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym, zna pojęcie przyspieszenia Coriolisa</p> | <p>Student potrafi opisywać ruch złożony punktu materialnego. Poprawnie posługuje się pojęciami ruchu unoszenia, ruchu względnego i bezwzględnego. Potrafi wyznaczyć prędkość i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym, zna pojęcie przyspieszenia Coriolisa i potrafi je wyznaczać.</p>   |
| EK7 | <p>Student zna podstawowe twierdzenia dynamiki takie jak siły bezwładności, zasada d'Alemberta, o pochodnych pędu i krętu, impulsie siły, polach sił, pracy i energii w odniesieniu do punktu materialnego lecz nie potrafi ich objaśnić.</p> | <p>Student definiuje podstawowe twierdzenia dynamiki takie jak siły bezwładności, zasada d'Alemberta, o pochodnych pędu i krętu, impulsie siły, polach sił, pracy i energii w odniesieniu do punktu materialnego.</p>                                       | <p>Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi twierdzeniami dynamiki takimi jak siły bezwładności, zasada d'Alemberta, o pochodnych pędu i krętu, impulsie siły, polach sił, pracy i energii w odniesieniu do punktu materialnego.</p>                 | <p>Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi twierdzeniami dynamiki takimi jak siły bezwładności, zasada d'Alemberta, o pochodnych pędu i krętu, impulsie siły, polach sił, pracy i energii w odniesieniu do punktu materialnego. Rozwiązuje zadanie wieloma metodami i porównuje wyniki, które potrafi poprawnie interpretować</p>         |

|             |  |   |   |   |
|-------------|--|---|---|---|
|             | <i>Student oblicza masowe momenty bezwładności brył i prostych elementów maszyn.</i>   |   |   |   |
| <b>EK8</b>  | Student błędnie oblicza masowe momenty bezwładności brył.  | Student oblicza masowe momenty bezwładności brył i prostych elementów maszyn.   | Student oblicza masowe momenty bezwładności brył i złożonych elementów maszyn.  | Student oblicza masowe momenty bezwładności brył i złożonych elementów maszyn. Wykorzystuje techniki komputerowe do wyznaczania masowych momentów bezwładności,                       |
|             | <i>Student stosuje twierdzenia energetyczne do opisu ruchu brył i elementów maszyn.</i>  |   |   |   |
| <b>EK9</b>  | Student stosuje twierdzenia energetyczne do opisu ruchu brył i elementów maszyn, lecz błędnie rozwiązuje zadania rachunkowe.   | Student stosuje twierdzenia energetyczne do opisu ruchu brył  | Student stosuje twierdzenia energetyczne do opisu ruchu brył i elementów maszyn.  | Student stosuje twierdzenia energetyczne do opisu ruchu brył i elementów maszyn. W modelu obliczeniowym stosuje równania różniczkowe, które potrafi rozwiązywać.                      |
|             | <i>Student zna problematykę wirujących elementów maszyn, potrafi obliczać dynamiczne reakcje łożysk, zna uproszczoną teorię zjawisk żyroskopowych.</i>   |   |   |   |
| <b>EK10</b> | Student zna problematykę wirujących elementów maszyn w zakresie podstawowym, w obliczaniach dynamicznych reakcji łożysk popełnia błędy rachunkowe.   | Student zna problematykę wirujących elementów maszyn, potrafi obliczać dynamiczne reakcje łożysk.   | Student zna problematykę wirujących elementów maszyn, potrafi obliczać dynamiczne reakcje łożysk, zna uproszczoną teorię zjawisk żyroskopowych. | Student zna problematykę wirujących elementów maszyn, potrafi obliczać dynamiczne reakcje łożysk. W obliczeniach wykorzystuje techniki komputerowe. Zna teorię zjawisk żyroskopowych. |
|             | <i>Student uważnie śledzi treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem, dyskutuje podczas zajęć, w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.</i>  |   |   |   |
| <b>EK11</b> | Nie słucha uważnie treści wykładu, nie zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem   | Słucha uważnie treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem  | dyskutuje trudniejsze fragmenty zajęć w celu lepszego zrozumienia   | wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł  |
|             | <i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</i>  |   |   |   |
| <b>EK12</b> | Student nie przestrzega zasad obowiązujących na wykładach  | Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach   | student dba o przestrzeganie zasad obowiązujących na wykładach przez innych studentów   | student wskazuje możliwe modyfikacje zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów   |
|             | <i>Aktywnie uczestniczy w wykładzie, ćwiczeniu, laboratorium i zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści. Zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do treści wykładów i laboratorium. dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów i laboratorium.</i> |   |   |   |
| <b>EK13</b> | Biernie uczestniczy w wykładzie, laboratorium i nie zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści   | Aktywnie uczestniczy w wykładzie, laboratorium i zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści | zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do treści wykładów i laboratorium   | dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów i laboratorium   |