

I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **MATEMATYKA**
2. Kod przedmiotu: **Ma**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechanika i budowa maszyn**
5. Specjalność: **Eksploatacja Siłowni Okrętowych**
6. Moduł: **treści podstawowych**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **I, II, III**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr Agata Załęska-Fornal**

CEL PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami logiki i rachunku zbiorów.
C2	Zapoznanie studentów z definicjami i własnościami funkcji elementarnych.
C3	Zapoznanie studentów z rachunkiem macierzowym.
C4	Nauczenie studentów rozwiązywania układów równań liniowych.
C5	Wykształcenie umiejętności posługiwania się rachunkiem wektorowym.
C6	Zapoznanie studentów z elementami geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej.
C7	Zapoznanie studentów z pojęciem i własnościami pochodnej funkcji i metodami jej obliczania
C8	Wykształcenie umiejętności studentów w posługiwaniu się rachunkiem różniczkowym
C9	Zapoznanie studentów z pojęciem i własnościami pochodnych cząstkowych funkcji dwóch zmiennych
C10	Wykształcenie umiejętności zastosowania pochodnych cząstkowych do wyznaczania ekstremum funkcji dwóch zmiennych
C11	Zapoznanie studentów z pojęciem i metodami obliczania całki nieoznaczonej
C12	Zapoznanie studentów z fundamentalnymi twierdzeniami rachunku całkowego
C13	Wyrobienie umiejętności zastosowania rachunku całkowego w geometrii i fizyce.
C14	Zapoznanie studentów z pojęciem i zastosowaniami całki podwójnej
C15	Zapoznanie z definicjami i kryteriami zbieżności szeregów liczbowych oraz wyrobienie umiejętności badania zbieżności szeregów liczbowych i funkcyjnych
C16	Zapoznanie studentów z definicją i postaciami liczb zespolonych oraz z działaniami na liczbach zespolonych
C17	Zapoznanie studentów z podstawami teorii równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu
C18	Wyrobienie umiejętności rozwiązywania równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych, równań różniczkowych liniowych I rzędu
C19	Wyrobienie umiejętności rozwiązywania równań różniczkowych liniowych II rzędu o stałych współczynnikach.
C20	Zapoznanie studentów z pojęciem przestrzeni probabilistycznej i jej podstawowymi własnościami
C21	Zapoznanie studentów z podstawowymi twierdzeniami z rachunku prawdopodobieństwa oraz metodami obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych .
C22	Zapoznanie studentów z definicją i najważniejszymi rozkładami zmiennej losowej jednowymiarowej dyskretnej i ciągłej
C23	Zapoznanie studentów z definicją i własnościami zmiennej losowej dwuwymiarowej dyskretnej i ciągłej
C24	Wyrobienie umiejętności obliczania podstawowych charakterystyk zmiennej losowej jedno i dwuwymiarowej
C25	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami statystyki opisowej
C26	Nauczenie studentów podstawowych metod estymacji punktowej i przedziałowej
C27	Wyrobienie umiejętności weryfikowania hipotez statystycznych parametrycznych i nieparametrycznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość matematyki w zakresie wymaganych na maturze na poziomie podstawowym.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	Student zna podstawowe pojęcia logiki matematycznej i potrafi wykonywać działania na zbiorach. Wie czym jest tautologia i potrafi ją udowodnić metodą zero-jedynkową.
EK2	Student zna definicje i własności funkcji elementarnych. Potrafi określić dziedzinę i przeciwdziedzinę funkcji. Umie narysować wykresy funkcji. Potrafi rozwiązywać równania i nierówności.
EK3	Student rozumie pojęcie wyznacznika i macierzy. Potrafi obliczać wyznaczniki. Wykonuje działania na macierzach. Wyznacza macierz odwrotną oraz rozwiązuje proste równania macierzowe.
EK4	Student potrafi rozwiązywać układy równań liniowych korzystając z twierdzenia Cramera oraz metodą macierzową. Zna pojęcie układu sprzecznego i nieoznaczonego. Zapoznaje się z metodą eliminacji Gaussa.
EK5	Student zna działania na wektorach. Umie obliczać iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany wektorów i z ich pomocą obliczać pole trójkąta, objętość równoległoscianu, kąt między wektorami.
EK6	Student zna wzory opisujące położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni. Umie rozwiązywać zadania polegające na badaniu wzajemnego położenia punktów, prostych i płaszczyzn.
EK7	Student zna pojęcie granicy ciągu i granicy funkcji rzeczywistej oraz twierdzenia o granicach i potrafi obliczać granice ciągów i granice funkcji. Zna pojęcie ciągłości funkcji.
EK8	Student zna pojęcie pochodnej i różniczki funkcji rzeczywistej. Student sprawnie posługuje się wzorami i twierdzeniami rachunku różniczkowego. Potrafi zastosować je w geometrii i fizyce oraz w badaniu przebiegu zmienności funkcji.
EK9	Student zna definicję pochodnych cząstowych i różniczki funkcji dwóch zmiennych. Student umie obliczyć pochodne cząstkowe dowolnego rzędu funkcji dwóch zmiennych. Wie jak wyznaczyć różniczkę funkcji i za jej pomocą obliczyć przybliżone wartości wyrażeń.
EK10	Student zna twierdzenia precyzujące warunki konieczne i wystarczające ekstremum funkcji dwóch zmiennych. Stosuje twierdzenia rachunku różniczkowego do wyznaczania ekstremum funkcji dwóch zmiennych.
EK11	Student zna pojęcie całki oznaczonej oraz wzory na całki podstawowych funkcji. Rozumie pojęcie całki nieoznaczonej i oznaczonej.
EK12	Student potrafi zastosować twierdzenia rachunku całkowego do obliczania całek nieoznaczonych i oznaczonych wykorzystując różne metody całkowania.
EK13	Student umie zastosować twierdzenia rachunku całkowego w geometrii i fizyce.
EK14	Student umie obliczać całki podwójne po obszarze normalnym względem obu osi układu współrzędnych. Zna i potrafi zastosować twierdzenie o zamianie zmiennych na współrzędne biegunowe.
EK15	Student rozumie pojęcie szeregu liczbowego i funkcyjnego. Potrafi sprawdzać ich zbieżność stosując odpowiednie kryteria.
EK16	Student definiuje postać algebraiczną i trygonometryczną liczby zespolonej. Wykonuje działania algebraiczne na liczbach zespolonych. Rozwiązuje równania algebraiczne w dziedzinie zespolonej.
EK17	Student zna pojęcie równania różniczkowego I i II rzędu. Rozpoznaje podstawowe typy równań różniczkowych.
EK18	Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe I rzędu o zmiennych rozdzielonych i równania liniowe oraz znajduje rozwiązania szczególne zagadnienia Cauchy'ego.
EK19	Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe liniowe II rzędu o stałych współczynnikach.
EK20	Student rozumie pojęcie przestrzeni probabilistycznej. Zna różne definicje prawdopodobieństwa i podstawowe pojęcia kombinatoryki.
EK21	Student umie obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych. Wykorzystuje własności prawdopodobieństwa i odpowiednie twierdzenia.
EK22	Student zna definicje i podstawowe własności zmiennych losowych i rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych.
EK23	Student zna definicje i podstawowe własności zmiennych losowych dwuwymiarowych i ich rozkłady prawdopodobieństwa.
EK24	Student potrafi wyznaczać charakterystyki liczbowe zmiennych losowych jedno i dwuwymiarowych.

EK25	Student zna pojęcia statystyki opisowej.
EK26	Student umie wyznaczać estymatory punktowe oraz przedziały ufności dla wybranych parametrów rozkładu.
EK27	Student umie zastosować testy parametryczne i nieparametryczne do weryfikacji hipotez statystycznych.
EK28	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.
EK29	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.
EK30	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
W1	Elementy logiki	2
W2	Funkcje elementarne	2
W3	Macierze i wyznaczniki	2
W4	Układy równan liniowych	2
W5	Wektory	2
W6	Płaszczyzna i prosta w przestrzeni	2
W7	Granica ciągu, granica i ciągłość funkcji	2
W8	Pochodna funkcji	2
W9	Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania przebiegu funkcji	2
W10	Pochodne cząstkowe i różniczka zupełna funkcji wielu zmiennych	2
W11	Ekstremum funkcji dwóch zmiennych	2
W12	Całka nieoznaczona	4
W13	Całka oznaczona i niewłaściwa	2
W14	Szeregi liczbowe i funkcyjne, kryteria zbieżności	4
W15	Liczby zespolone	2
W16	Równania różniczkowe zwyczajne	2
W17	Równania różniczkowe zwyczajne I rzędu	2
W18	Równania różniczkowe liniowe II rzędu o stałych współczynnikach	2
W19	Prawdopodobieństwo i jego własności.	2
W20	Prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie Bayesa , niezależność zdarzeń.	2
W21	Zmienne losowe, ich rozkłady i parametry rozkładów	2
W22	Dwuwymiarowe zmienne losowe i ich rozkłady i parametry rozkładów.	2
W23	Parametry rozkładów dyskretnych i ciągłych dwuwymiarowych zmiennych losowych	2
W24	Elementy statystyki opisowej.	2
W25	Estymacja przedziałowa.	2
W26	Weryfikacja hipotez statystycznych.	2
Razem		56
ĆWICZENIA		
Ć1	Działania logiczne i działania na zbiorach	2
Ć2	Funkcje elementarne	2
Ć3	Działania na macierzach, obliczanie wartości wyznaczników	2
Ć4	Rozwiązywanie układów równan liniowych	2

Ć5	Działania na wektorach	2
Ć6	Płaszczyzna i prosta w przestrzeni	2
Ć7	Obliczanie granic ciągów i granic funkcji oraz badanie ciągłości funkcji	2
Ć8	Obliczanie pochodnych funkcji	4
Ć9	Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania przebiegu funkcji	2
Ć10	Obliczanie pochodnych cząstkowych i różniczek zupełnych funkcji wielu zmiennych	2
Ć11	Wyznaczanie ekstremów funkcji dwóch zmiennych	2
Ć12	Obliczanie całek nieoznaczonych	4
Ć13	Obliczanie całek oznaczonych i niewłaściwych	4
Ć14	Obliczanie całek podwójnych, zastosowania całek podwójnych	4
Ć15	Badanie zbieżności szeregów liczbowych i funkcyjnych w opaciu o kryteria zbieżności.	2
Ć16	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu o zmiennych rozdzielonych i równań jednorodnych	4
Ć17	Rozwiązywanie równania różniczkowych liniowych I rzędu	4
Ć18	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych II rzędu o stałych współczynnikach	2
Ć19	Obliczanie prawdopodobieństwa w skończonej przestrzeni probabilistycznej.	2
Ć20	Prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie Bayesa , niezależność zdarzeń.	2
Ć21	Rozwiązywanie zadań dotyczących rozkładów, parametrów zmiennych losowych	2
Ć22	Badanie charakterystyk rozkładów dwuwymiarowych zmiennych losowych	2
Ć23	Obliczenie parametrów rozkładów dyskretnych i ciągłych dwuwymiarowych zmiennych losowych	2
Ć24	Elementy statystyki opisowej.	2
Ć25	Obliczanie wartości estymatorów punktowych oraz wyznaczanie przedziałów ufności dla parametrów rozkładów.	2
Ć26	Testowanie hipotez statystycznych.	2
	Razem	64

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Tablica i kolorowe pisaki
2	Pomoce naukowe

SPOSOBY OCENY

FORMUJĄCA

F1	Sprawdzian	EK1, EK3, EK9, EK12
F2	Odpowiedź ustna	EK1-EK27
F3	Wykonanie zadanie obliczeniowego	EK25

PODSUMOWUJĄCA

P1	Kolokwium nr 1	EK1-EK7
P2	Kolokwium nr 2	EK8-EK10
P3	Kolokwium nr 3	EK11-EK15
P4	Kolokwium nr 4	EK15-EK19
P5	Kolokwium nr 5	EK20-EK27
P6	Egzamin pisemny	EK1-EK10
P7	Egzamin pisemny	EK11-EK19
P8	Egzamin pisemny	EK20-EK27

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności			
	semestr	I	II	III
Godziny kontaktowe z nauczycielem	40	40	40	120
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń	40	40	40	120
Samodzielne opracowanie zagadnień	40	20	20	80
Rozwiązywanie zadań domowych	60	20	20	100
SUMA GODZIN W SEMESTRZE	180	120	120	420
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE	6	8	4	18

LITERATURA

PODSTAWOWA

1	Krysicki W., Włodarski L., 2006 ,Analiza matematyczna w zadaniach cz I i II, Warszawa, PWN
2	Żakowski W. W., 2002, Matematyka cz.1, Warszawa WNT
3	Żakowski W., Kołodziej W., 2002, Matematyka cz.2, Warszawa WNT
4	Żakowski W., Leksiński W. 1982, Matematyka cz.4, Warszawa WNT
5	Trajdos T. , 1974, Matematyka cz. 3, Warszawa WNT
6	Plucińska A., Pluciński E., 2000, Probabilistyka : Rachunek prawdopodobieństwa, Statystyka matematyczna, Procesy stochastyczne
7	Krysicki W. I inni, 2000, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz1, cz.2, Warszawa PWN.

PROWADZĄCY PRZEDMIOT

1	dr Agata Załęska-Fornal, a.fornal@amw.gdynia.pl
---	---

Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna podstawowe pojęcia logiki matematycznej i potrafi wykonywać działania na zbiorach. Wie czym jest tautologia i potrafi ją udowodnić metodą zero-jedynkową.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Student umie wykonywać działania na zbiorach: suma, iloczyn, różnica zbiorów. Umie budować matryce zero-jedynkowe dla zdań logicznych	Student umie wykonywać działania na zbiorach zdefiniowanych przez nierówności. Zna podstawowe prawa logiki, pojęcie i zastosowanie iloczynu kartezjańskiego	Student umie udowadniać tautologie, posługiwać się rachunkiem kwantyfikatorów i regułami wnioskowania, umie dowodzić praw rachunku zbiorów.
EK2	<i>Student zna definicje i własności funkcji elementarnych. Potrafi określić dziedzinę i przeciwdziedzinę funkcji. Umie narysować wykresy funkcji. Potrafi rozwiązywać równania i nierówności.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Student zna funkcje elementarne, ich własności i wykresy	Umie rozwiązywać równania i nierówności algebraiczne, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne.	Umie rozwiązywać równania i nierówności algebraiczne, wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne. Umie rozwiązywać równania i nierówności cyklometryczne.
EK3	<i>Student rozumie pojęcie wyznacznika i macierzy. Potrafi obliczać wyznaczniki. Wykonuje działania na macierzach. Wyznacza macierz odwrotną oraz rozwiązuje proste równania macierzowe .</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Wykonuje działania na macierzach, oblicza wartości wyznaczników do stopnia czwartego	Wyznacza macierz odwrotną i rozwiązuje proste równania macierzowe.	Rozwiązuje złożone równania macierzowe.
EK4	<i>Student potrafi rozwiązywać układy równań liniowych korzystając z twierdzenia Cramera oraz metodą macierzową. Zna pojęcie układu sprzecznego i nieoznaczonego. Zapoznaje się z metodą eliminacji Gaussa.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Rozwiązuje układy równań liniowych metodą wyznacznikową	Rozwiązuje układy równań liniowych dowolnymi metodami	Analizuje rozwiązalność układów równań m równań liniowych o n niewiadomych korzystając z twierdzenia Kroneckera-Capellego. Rozwiązuje układy równań liniowych dowolnymi metodami.
EK5	<i>Sudent zna działania na wektorach. Umie obliczać iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany wektorów i z ich pomocą obliczać pole trójkąta, objętość równoległoscianu, kąt między wektorami.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Oblicza iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany	Wykorzystuje działania na wektorach do obliczania pól i objętości figur i brył	Rozwiązuje złożone zadania z geometrii analitycznej wykorzystując rachunek wektorowy.

EK6	<i>Student zna wzory opisujące położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni. Umie rozwiązywać zadania polegające na badaniu wzajemnego położenia punktów, prostych i płaszczyzn.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Zna wzory opisujące prostą i płaszczyznę w przestrzeni	Określa wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni	Rozwiązuje złożone zadania z geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej.
EK7	<i>Student zna pojęcie granicy ciągu i granicy funkcji rzeczywistej oraz twierdzenia o granicach i potrafi obliczać granice ciągów i granice funkcji. Zna pojęcie ciągłości funkcji.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Zna formalną definicję granicy ciągu, granicy funkcji i ciągłości funkcji. Umie obliczać proste granice funkcji	Zna pojęcie granicy ciągu, granicy funkcji i ciągłości funkcji, zna twierdzenia o granicach ciągów i funkcji. Umie obliczać granice funkcji	Rozumie pojęcie granicy ciągu, granicy funkcji i ciągłości funkcji, zna i potrafi udowodnić twierdzenia o granicach ciągów i funkcji. Umie obliczać granice funkcji
EK8	<i>Student zna pojęcie pochodnej i różniczki funkcji rzeczywistej. Student sprawnie posługuje się wzorami i twierdzeniami rachunku różniczkowego. Potrafi zastosować je w geometrii i fizyce oraz w badaniu przebiegu zmienności funkcji.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Zna definicję pochodnej i jej interpretację, potrafi obliczać pochodne prostych funkcji. Potrafi znaleźć ekstremum funkcji, przedziały monotoniczności i asymptoty funkcji	Zna definicję pochodnej i jej interpretację, zna twierdzenia o pochodnych potrafi obliczać pochodne dowolnych funkcji. Zna i umie stosować pojęcia i twierdzenie niezbędne do badania funkcji	Zna definicję pochodnej, zna twierdzenia o pochodnych i potrafi je udowodnić, potrafi obliczać pochodne dowolnych funkcji. Zna i umie stosować pojęcia i twierdzenie niezbędne do gruntownego analitycznego badania funkcji
EK9	<i>Student zna definicję pochodnych cząstkowych i różniczki funkcji dwóch zmiennych. Student umie obliczyć pochodne cząstkowe dowolnego rzędu funkcji dwóch zmiennych. Wie jak wyznaczyć różniczkę funkcji i za jej pomocą obliczyć przybliżone wartości wyrażeń.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Umie policzyć pochodne cząstkowe funkcji dwóch zmiennych	Umie policzyć pochodne cząstkowe wyższych rzędów funkcji wielu zmiennych	Stosuje pochodne cząstkowe do obliczania przybliżonej wartości wyrażeń.
EK10	<i>Student zna twierdzenia precyzyjnie warunki konieczne i wystarczające ekstremum funkcji dwóch zmiennych. Stosuje twierdzenia rachunku różniczkowego do wyznaczania ekstremum funkcji dwóch zmiennych.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Wyznacza ekstremum prostych funkcji dwóch zmiennych	Wyznacza ekstremum złożonych funkcji dwóch zmiennych	Rozwiązuje zadania optymalizacyjne.
EK11	<i>Student zna pojęcie całki oznaczonej oraz wzory na całki podstawowych funkcji. Rozumie pojęcie całki nieoznaczonej i oznaczonej.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Oblicza całki nieoznaczone stosując podstawowe metody całkowania	Oblicza całki nieoznaczone stosując podstawowe metody całkowania oraz oblicza całki z funkcji wymiernych	Oblicza całki nieoznaczone stosując podstawowe metody całkowania oraz oblicza całki z funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych
EK12	<i>Student potrafi zastosować twierdzenia rachunku całkowego do obliczania całek nieoznaczonych i oznaczonych wykorzystując różne metody całkowania.</i>			
	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Oblicza całki oznaczone stosując podstawowe metody całkowania	Oblicza całki oznaczone i niewłaściwe z funkcji wymiernych	Oblicza całki oznaczone i niewłaściwe funkcji trygonometrycznych i niewymiernych

	<i>Student umie zastosować twierdzenia rachunku całkowego w geometrii i fizyce.</i>			
EK13	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Oblicza proste całki podwójne po oszarach normalnych	Oblicza całki podwójne po obszarze normalnym względem obu osi	Oblicza całki podwójne po obszarze normalnym względem obu osi. Wykorzystuje całki podwójne w geometrii i fizyce.
	<i>Student umie obliczać całki podwójne po obszarze normalnym względem obu osi układu współrzędnych. Zna i potrafi zastosować twierdzenie o zamianie zmiennych na współrzędne biegunowe.</i>			
EK14	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Oblicza proste całki podwójne stosując zamianę zmiennych na współrzędne biegunowe.	Oblicza całki podwójne stosując zamianę zmiennych na współrzędne biegunowe.	Oblicza całki podwójne stosując ogólny wzór na zamianę zmiennych w całce podwójnej
	<i>Student rozumie pojęcie szeregu liczbowego i funkcyjnego. Potrafi sprawdzać ich zbieżność stosując odpowiednie kryteria.</i>			
EK15	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Zna kryteria zbieżności szeregów, umie obliczyć sumę szeregu geometrycznego	Stosuje odpowiednie kryteria zbieżności	Stosuje kryterium całkowe i inne.
	<i>Student definiuje postać algebraiczną i trygonometryczną liczby zespolonej. Wykonuje działania algebraiczne na liczbach zespolonych. Rozwiązuje równania algebraiczne w dziedzinie zespolonej.</i>			
EK16	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Zna postać algebraiczną i trygonometryczną liczby zespolonej. Umie wykonywać podstawowe działania na liczbach zespolonych	Rozwiązuje równania w dziedzinie zespolonej	Zna postać wykładniczą liczby zespolonej
	<i>Student zna pojęcie równania różniczkowego I i II rzędu. Rozpoznaje podstawowe typy równań różniczkowych.</i>			
EK17	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Rozpoznaje typ równania różniczkowego i zna metodę jego rozwiązania	Rozwiązuje równania różniczkowe I-go rzędu	Formułuje opis zagadnień fizycznych i geometrycznych za pomocą równań różniczkowych
	<i>Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe I rzędu o zmiennych rozdzielonych i równania liniowe oraz znajduje rozwiązania szczególne zagadnienia Cauchy'ego.</i>			
EK18	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Rozwiązuje równania różniczkowe liniowe I rzędu jednorodne	Rozwiązuje równania różniczkowe liniowe I rzędu metodą przewidywań	Rozwiązuje równania różniczkowe liniowe I rzędu metodą przewidywań i uzmienniania stałych
	<i>Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe liniowe II rzędu o stałych współczynnikach.</i>			
EK19	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Rozwiązuje równania liniowe II rzędu jednorodne	Rozwiązuje równania różniczkowe liniowe II rzędu metodą przewidywań	Rozwiązuje równania różniczkowe liniowe II rzędu metodą przewidywań i uzmienniania stałych
	<i>Student rozumie pojęcie przestrzeni probabilistycznej. Zna różne definicje prawdopodobieństwa i podstawowe pojęcia kombinatoryki.</i>			
EK20	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Zna ogólną definicję prawdopodobieństwa oraz podstawowe własności wynikające z tej definicji	Zna ogólną definicję prawdopodobieństwa oraz własności wynikające z tej definicji Zna podstawowe przestrzenie probabilistyczne	Zna ogólną definicję prawdopodobieństwa oraz potrafi udowodnić własności wynikające z tej definicji. Student rozumie pojęcie przestrzeni probabilistycznej. Zna podstawowe przestrzenie probabilistyczne.

<i>Student umie obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych. Wykorzystuje własności prawdopodobieństwa i odpowiednie twierdzenia.</i>				
EK21	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Umie obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych wykorzystując klasyczną definicję prawdopodobieństwa. Zna pojęcie niezależności zdarzeń, oraz pojęcie prawdopodobieństwa warunkowego, zna twierdzenie Bayesa i potrafi rozwiązywać proste zadania.	Student zna podstawowe pojęcia kombinatoryki. Umie obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych. Wykorzystuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw złożonych zdarzeń losowych. Zna pojęcie niezależności zdarzeń oraz prawdopodobieństwa warunkowego, zna twierdzenie Bayesa i umie je stosować.	Student zna pojęcia kombinatoryki. Umie obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w dyskretnej przestrzeni probabilistycznej. Wykorzystuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw złożonych zdarzeń losowych. Zna pojęcie niezależności zdarzeń oraz prawdopodobieństwa warunkowego, zna twierdzenie Bayesa i umie je stosować.
<i>Student zna definicje i podstawowe własności zmiennych losowych i rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych dyskretnych i ciągłych.</i>				
EK22	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Rozwiązuje proste zadania z treścią wykorzystując pojęcie rozkładu zmiennej losowej. Zna rozkłady dyskretne: dwumianowy, Poissona, geometryczny, oraz rozkłady typu ciągłego: równomierny, wykładniczy, normalny.	Rozwiązuje zadania z treścią wykorzystując pojęcie rozkładu zmiennej losowej. Zna rozkłady dyskretne: dwumianowy, Poissona, geometryczny, oraz rozkłady typu ciągłego: równomierny, wykładniczy, normalny, gamma, Potrafi posługiwać się tymi rozkładami.	Student zna pojęcie zmiennej losowej oraz definicje i własności dyskretnych i ciągłych rozkładów zmiennych losowych. Zna rozkłady dyskretne: dwumianowy, Poissona, geometryczny, hipergeometryczny oraz rozkłady typu ciągłego: równomierny, wykładniczy, normalny, gamma, Weibulla. Potrafi posługiwać się tymi rozkładami. Rozwiązuje zadania z treścią o znacznym stopniu złożoności.
<i>Student zna definicje i podstawowe własności zmiennych losowych dwuwymiarowych i ich rozkłady prawdopodobieństwa.</i>				
EK23	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Umie znaleźć rozkład prawdopodobieństwa zmiennych losowych dwuwymiarowych	Rozwiązuje proste zadania z treścią wykorzystując pojęcie zmiennej losowej dwuwymiarowej	Rozwiązuje praktyczne problemy stosując pojęcia i własności zmiennych losowych dwuwymiarowych
<i>Student potrafi wyznaczać charakterystyki liczbowe zmiennych losowych jedno i dwuwymiarowych.</i>				
EK24	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Umie obliczać wartość oczekiwaną i wariancję dyskretnych zmiennych losowych	Umie obliczać wartość oczekiwaną i wariancję ciągłych zmiennych losowych	Umie obliczać pozostałe parametry dyskretnych i ciągłych zmiennych losowych
<i>Student zna pojęcia statystyki opisowej.</i>				
EK25	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Umie obliczać miary położenia i rozproszenia cechy w populacji	Umie obliczać miary skupienia i asymetrii cechy w populacji.	Umie obliczać miary skupienia i asymetrii cechy w populacji. Poprawnie interpretuje wyznaczone parametry cechy.
<i>Student umie wyznaczać estymatory punktowe oraz przedziały ufności dla wybranych parametrów rozkładu.</i>				
EK26	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Umie wyznaczać estymatory punktowe i przedziały ufności dla wartości średniej.	Umie wyznaczać estymatory punktowe i przedziały ufności dla wariancji i odchylenia standardowego.	Wyznacza przedziały ufności dla różnych modeli

	<i>Student umie zastosować testy parametryczne i nieparametryczne do weryfikacji hipotez statystycznych.</i>			
EK27	Nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną	Potrafi sformułować hipotezę statystyczną parametryczną. Potrafi weryfikować hipotezy dotyczące wartości oczekiwanej w rozkładzie normalnym	Weryfikuje hipotezy statystyczne dotyczące wartości oczekiwanej i wariancji w rozkładzie normalnym, oraz hipotezy dotyczące porównywania wartości oczekiwanych dwóch cech o rozkładach normalnych	Testuje hipotezy statystyczne dotyczące parametrów rozkładów w różnych modelach. Weryfikuje hipotezy dotyczące rozkładu cechy w próbie
	<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>			
EK28	Nie słucha uważnie treści wykładu, nie zadaje pytań 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>			
EK29	Student nie przestrzega zasad obowiązujących na wykładach i ćwiczeniach	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach i ćwiczeniach	Student dba o przestrzeganie zasad obowiązujących na wykładach i ćwiczeniach 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>			
EK30	Biernie uczestniczy w wykładzie, 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 ćwiczeń	Dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów i ćwiczeń