



# Probability Theory

## Course description sheet

### Basic information

<b>Field of study</b> Social Informatics	<b>Didactic cycle</b> 2026/2027
<b>Major</b> -	<b>Course code</b> HIFSS.I4.05492.26
<b>Organisational unit</b> Faculty of Humanities	<b>Lecture languages</b> Polish
<b>Study level</b> First-cycle studies	<b>Mandatoriness</b> Obligatory
<b>Form of study</b> Full-time studies	<b>Block</b> Foundation Modules
<b>Profile</b> Practical	<b>Course related to scientific research</b> Yes
<b>Course coordinator</b>	Jakub Bartyzel
<b>Lecturer</b>	Jakub Bartyzel
<b>Period</b> Semester 3	<b>Method of verification of the learning outcomes</b> Exam
	<b>Activities and hours</b> Lectures: 30 Auditorium classes: 30
	<b>Number of ECTS credits</b> 5

### Goals

C1	To introduce students the basics of statistics and probability.
C2	To transfer knowledge of statistics and data analysis methods.
C3	Sensitivity to publicly available information in the analysis of statistical and social data.
C4	Making students aware of the role of a conscious approach to the theses presented.

## Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
<b>Knowledge - Student knows and understands:</b>			
W1	Student zna podstawy kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Student wie czym jest jedno i dwuwymiarowy rozkład prawdopodobieństwa, wie jakie parametry go charakteryzują oraz zna ich interpretację. Potrafi omówić najważniejsze rozkłady ciągłe i dyskretne.	IFS1P_W01	Test, Examination, Oral answer
W2	Student zna podstawowe zasady rządzące opracowaniem i prezentacją danych statystycznych	IFS1P_W04	Test, Examination, Oral answer
<b>Skills - Student can:</b>			
U1	Student potrafi obliczyć lub oszacować prawdopodobieństwo różnych zdarzeń.	IFS1P_U05	Execution of exercises
U2	Student potrafi wyliczyć podstawowe charakterystyki rozkładów prawdopodobieństwa na podstawie pobranej próby. Umie przypisać im jeden z rozkładów teoretycznych.	IFS1P_U01	Test, Case study, Oral answer
U3	Student potrafi opracować dane empiryczne zarówno w przypadku małe jak i dużej próby. Potrafi prawidłowo przedstawić wyniki, również w postaci graficznej.	IFS1P_U10	Test, Case study
<b>Social competences - Student is ready to:</b>			
K1	Student rozumie znaczenie znajomości tzw. matematyki obywatelskiej dla funkcjonowania społeczeństwa.	IFS1P_K03	Oral answer

## Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	30
Auditorium classes	30
Preparation for classes	28
Realization of independently performed tasks	20
Examination or final test/colloquium	2
Contact hours	5
Preparation of project, presentation, essay, report	14
<b>Student workload</b>	<b>Hours</b> 129

<b>Workload involving teacher</b>	<b>Hours</b> 60
-----------------------------------	--------------------

\* hour means 45 minutes

### Program content

<b>No.</b>	<b>Program content</b>	<b>Course's learning outcomes</b>	<b>Activities</b>
1.	1. Combinatoric basics 2. Elements of probability calculation 3. Discreet probability distribution function 4. Discreet one-dimensional probability distribution function 5. Continuous one-dimensional probability distribution function 6. The probability density distribution function and the cumulative distribution function 7. Characteristics of probability distributions 8. Graphical presentations of statistical distributions 9. Most important discrete and continuous probability distributions 10. Discreet two-dimensional schedules 11. The basics of estimation theory 12. The basics of hypothesis testing theory 13. Basic principles of statistical research	W1, W2, U1, U2, U3, K1	Lectures

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
2.	<p>Probabilistyka: *Podstawy kombinatoryki*</p> <p>Efekty kształcenia:            Student potrafi obliczyć liczbę kombinacji, wariacji z powtórzeniami i bez oraz liczbę permutacji.</p> <p>*Podstawy prawdopodobieństwa*</p> <p>Efekty kształcenia:            Student potrafi wyliczyć prawdopodobieństwa prostych zdarzeń            Student potrafi policzyć prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite            Student potrafi wyznaczyć prosty rozkład prawdopodobieństwa</p> <p>*Rozkłady jednowymiarowe*</p> <p>Efekty kształcenia:            Student potrafi wyliczyć charakterystyki rozkładu jednowymiarowego            Student przedstawi rozkład w sposób uproszczony („pudełko z wąsami”)            Student potrafi wyznaczyć dystrybuantę rozkładu            Student potrafi wykorzystać rozkład prawdopodobieństwa oraz dystrybuantę do wyznaczenia prawdopodobieństwa</p> <p>*Rozkłady dwuwymiarowe*</p> <p>Efekty kształcenia:            Student potrafi wyliczyć rozkłady brzegowe i warunkowe dyskretnego rozkładu dwuwymiarowego            Student potrafi policzyć korelację i kowariancję            Student umie zbadać niezależność zmiennych</p> <p>*Opracowanie danych statystycznych*</p> <p>Efekty kształcenia:            Student potrafi właściwie kategoryzować i grupować dane            Student potrafi przedstawić dane w formie graficznej (dane surowe oraz w ujęciu syntetycznym)</p> <p>*Teoria estymacji*</p> <p>Efekty kształcenia:            Student potrafi wykonać estymację punktową parametrów rozkładów statystycznych            Student potrafi wykonać estymację przedziałową badanego parametru</p> <p>*Testowanie hipotez statystycznych*</p> <p>Efekty kształcenia:            Student potrafi dobrać właściwy test statystycznych do badanego problemu            Student potrafi określić sposób zbierania danych niezbędnych do weryfikacji hipotezy            Student potrafi ocenić prawdziwość hipotezy oraz określić możliwy błąd takiej oceny</p>	W1, W2, U1, U2, U3, K1	Auditorium classes

### Extended information/Additional elements

#### Teaching methods and techniques :

Discussion, Lectures

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lectures	Execution of exercises, Test, Examination, Case study, Oral answer	

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Audit. classes	Execution of exercises, Test, Case study, Oral answer	

## Prerequisites and additional requirements

Knowledge of the issues analyzed in the course "Quantitative methods in technical sciences" from the first and second semester of the first year.

### Rules of participation in given classes, indicating whether student presence at the lecture is obligatory

Lectures: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Auditorium classes: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

## Literature

### Obligatory

1. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. - W. Kryszicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski

### Optional

1. Podstawy statystyki. Podręcznik dla humanistów - Roman Sidorski
2. Rozum na manowcach - Stuart Sutherland
3. Krótki kurs samoobrony intelektualnej - Norman Baillargeon

## Scientific research and publications

### Publications

1. B. Bacroix, J. Tarasiuk, K. Wierzbowski, K. Zhu, Misorientations in rolled and recrystallized zirconium compared with random distribution. A new scheme of misorientation analysis, *Journal of Applied Crystallography*, 43, 134-139 (2010)
2. K. Piękoś, J. Tarasiuk, K. Wierzbowski and B. Bacroix, Use of Stored Energy Distribution in Stochastic Vertex Model of Recrystallization, *Materials Science Forum*, 571-572, 231-236 (2008)
3. M. Jedrychowski, J. Tarasiuk, B. Bacroix, S. Wroński, An alternative method of grain boundary characterization, *Materials Science Forum*, 753 (2013) 93-96
4. Zimnoch, M., Necki, J., Chmura, L., Jasek, A., Jelen, D., Galkowski, M., Kuc, T., Gorczyca, Z., Bartyzel, J., Rozanski, K., Quantification of carbon dioxide and methane emissions in urban areas: source apportionment based on atmospheric observations, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* Volume 24, Issue 6, 15 August 2019, Pages 1051-1071

## Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
IFS1P_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania
IFS1P_U01	potrafi wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną do szczegółowego opisu i praktycznego analizowania procesów związanych z przemianami dokonującymi się w społeczeństwie pod wpływem najnowszych technologii, potrafi również przetwarzać dane i wykorzystywać odpowiednie dla nich narzędzia.
IFS1P_U05	posiada umiejętność analizy proponowanego rozwiązania konkretnych problemów i proponuje odpowiednie rozstrzygnięcia w tym zakresie, posiada umiejętność wdrażania proponowanych rozwiązań.
IFS1P_U10	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji różnorodnych zadań oraz umie prezentować problem wykorzystując odpowiednie programy komputerowe.
IFS1P_W01	ma wiedzę z zakresu algebry, analizy matematycznej, probabilistyki, informatyki, metod programowania, konstrukcji i ekstrakcji baz danych.
IFS1P_W04	zna podstawowe pojęcia z zakresu nauk społecznych i technicznych pozwalające na interpretację współczesnych społeczeństw i zachodzących w nich procesów, jak również zna kryteria wyboru metod analizy obserwowanego zjawiska.