

Międzynarodowy certyfikat SAS Data Science potwierdza specjalistyczną wiedzę studenta w dziedzinie analizy, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania baz danych, hurtowni danych i metod uczenia maszynowego.

Certyfikat jest dokumentem wspólnie podpisywanym przez **SAS Institute** oraz **Politechnikę Warszawską**.

Szczegółowe regulacje związane z ubieganiem się o certyfikat są następujące:

1. Certyfikat jest dostępny dla studentów studiów licencjackich, inżynierskich, magisterskich i doktoranckich wszystkich kierunków studiów oferowanych przez wydział.
2. Podstawą do uzyskania certyfikatu jest zaliczenie przedmiotów wymienionych w dalszej części dokumentu, określane jako Zaliczenie Przedmiotów Wymaganych oraz zrealizowanie projektu z wykorzystaniem technologii SAS. Zależnie od kierunku studiów przedmioty te mają status obowiązkowych lub obieralnych. Jeśli przedmiot nie jest dostępny jako obowiązkowy lub obieralny na danym kierunku, może zostać dołączony do puli przedmiotów zaliczanych przez danego studenta za zgodą Prodziekana ds. Nauczania.
3. Zgodnie z tematyką certyfikacji uzyskanie certyfikatu jest najłatwiejsze dla studentów kierunku Inżynieria i Analiza Danych (IAD), ze względu na fakt, iż wiedza konieczna do certyfikacji jest w znacznym stopniu zapewniana przez przedmioty obowiązkowe na tym kierunku. Część przedmiotów wymaganych do certyfikacji ma status obowiązkowy dla kierunku IAD, ale również (choć w mniejszym stopniu) dla studentów innych kierunków.
4. Nie ma wymogu by wszystkie przedmioty konieczne do uzyskania certyfikatu zostały zaliczone w ramach jednego stopnia studiów. W celu uzyskania certyfikatu, niektórzy studenci będą mogli zaliczyć część koniecznych przedmiotów w ramach studiów licencjackich, a pozostałe podczas studiów magisterskich, a nawet studiów doktoranckich. Możliwa jest również sytuacja, gdy dana osoba zaliczy wszystkie wymagane przedmioty podczas jednego programu studiów, tj. studiów licencjackich, magisterskich lub doktoranckich, w których uczestniczą.
5. Podstawą certyfikacji mogą być zarówno przedmioty z listy Przedmiotów Wymaganych zaliczone w dotychczasowym toku studiów, jak i przedmioty zaliczone w przeszłości.
6. Zaliczenie Przedmiotów Wymaganych jest uzyskane poprzez spełnienie każdego z n/w warunków:
 - a. Dla każdego z trzech obowiązkowych przedmiotów podstawowych wymienionych w tabeli nr 1 – zaliczenie tego przedmiotu lub jednego z jego odpowiedników
 - b. Zaliczenie każdego z dwóch przedmiotów obowiązkowych zapewniających znajomość technologii SAS, wymienionych w tabeli nr 2
 - c. Zaliczenie jednego z obieralnych przedmiotów zapewniających znajomość systemu SAS, wymienionych w tabeli nr 3.
7. Sumarycznie należy zatem zaliczyć 6 przedmiotów, przy czym przedmioty podstawowe na części kierunków mają status przedmiotów obowiązkowych, co oznacza, iż zdobycie certyfikatu może wymagać jedynie udziału w przedmiotach zapewniających znajomość technologii SAS.

Tabela 1 Przedmioty podstawowe

Przedmiot	Status	ECTS	Możliwe przedmioty – odpowiedniki
<p>Każdy student musi zaliczyć przynajmniej jeden przedmiot dotyczący relacyjnych baz danych i uzyskać co najmniej 4 punkty ECTS. Celem tej części bloku przedmiotów jest zapewnienie wiedzy na temat baz danych, jako koniecznej dla budowy hurtowni danych i użycia baz danych dla celów analitycznych</p>			
<p>Bazy danych (<i>Data bases</i>) 1120-MASMA-NSP-0509</p>	<p>przedmiot obieralny dla kierunków Matematyka, studia II stopnia, oraz Matematyka i Analiza Danych, studia I stopnia</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> Bazy danych (<i>Databases</i>) – Obowiązkowy dla studentów kierunków Inżynieria i Analiza Danych oraz Informatyka i Systemy Informacyjne, studia I stopnia (4 ECTS) 1120-IN000-ISP-0242
<p>Każdy student musi zaliczyć co najmniej jeden przedmiot obejmujący projekt i uzyskać co najmniej 4 punkty ECTS. W ramach projektu interdyscyplinarnego lub jednego z równoważnych przedmiotów wymienionych poniżej lub pracy dyplomowej student musi ponadto opracować projekt z wykorzystaniem oprogramowania SAS.</p>			
<p>Projekt interdyscyplinarny (<i>Interdisciplinary project</i>) 1120-DS000-ISP-0353</p>	<ul style="list-style-type: none"> Przedmiot obowiązkowy dla Inżynierii i Analiza Danych studia I stopnia (5ECTS) Przedmiot obieralny dla Matematyki i Analiza Danych studia I stopnia (4ECTS) 	4	<ul style="list-style-type: none"> Warsztaty badawcze 1 – obowiązkowy dla kierunku Matematyka specjalność Statystyka Matematyczna i Analiza Danych, studia II stopnia (6 ECTS) 1120-MASMA-NSP-0234 Warsztaty badawcze – obowiązkowy dla kierunku Inżynieria i Analiza Danych, studia II stopnia (4ECTS) 1120-DS000-MSP-0233 lub Projekt zespołowy (<i>Group project</i>) – obowiązkowy dla kierunków Informatyka i Systemy Informacyjne oraz Inżynieria i Analiza Danych, studia I stopnia (4 ECTS) 1120-IN000-ISP-0472 projekt dyplomowy (<i>BSc or MSc diploma project</i>) na kierunków Informatyka i Systemy Informacyjne oraz na Inżynieria i Analiza Danych – przygotowany w ramach opracowania pracy dyplomowej¹
<p>Każdy student musi zaliczyć przedmiot zapewniający znajomość metod uczenia maszynowego.</p>			

¹ Jednym ze sposobów na opracowanie projektu z wykorzystaniem oprogramowania SAS jest opracowanie projektu w ramach przygotowania pracy dyplomowej, przy założeniu, iż projekt ten wykorzystuje oprogramowanie SAS

Przedmiot	Status	ECTS	Możliwe przedmioty – odpowiedniki
Wstęp do uczenia maszynowego <i>(Introduction to Machine Learning)</i> 1120-DS000-ISP-0242	Obowiązkowy dla kierunku Inżynieria i Analiza Danych, studia I stopnia	4	<ul style="list-style-type: none"> Zaawansowane metody uczenia maszynowego (<i>Advanced Machine Learning</i>), obowiązkowy dla kierunku Inżynieria i Analiza Danych, studia II stopnia (6 ECTS) 1120-DS000-MSP-0115 Data Mining – obowiązkowy dla kierunku Matematyka specjalność Statystyka Matematyczna i Analiza Danych, studia II stopnia (6 ECTS) 1120-MASMA-NSP-0122 Wstęp do uczenia maszynowego (<i>Introduction to Machine Learning</i>) – obowiązkowy dla kierunku Matematyka i Analiza Danych studia I stopnia (4ECTS) 1120-MD000-LSP-0352

Tabela 2 Przedmioty zapewniające znajomość kluczowej technologii SAS w obszarze Data Science

Oba przedmioty z tej grupy muszą być zaliczone w celu uzyskania certyfikatu SAS Data Science			
Przedmiot	Status	ECTS	Kluczowe technologie SAS
Przetwarzanie danych w systemie SAS <i>(Data Management in the SAS System)</i> 1120-IN000-ISP-0606	obieralny	4	Programowanie w SAS 4GL
Wybrane algorytmy i systemy analizy danych <i>(Data Analytics: Key Methods and Systems)</i> 1120-DS000-MSP-0500	obieralny	4	SAS Enterprise Miner

Tabela 3 Przedmioty obieralne zapewniające dodatkową znajomość technologii SAS w obszarze Data Science

Co najmniej jeden z przedmiotów wymienionych poniżej musi zostać zdany, aby student uzyskał certyfikat SAS Data Science			
Przedmiot	Status	ECTS	Technologie SAS
Hurtownie danych i systemy Business Intelligence <i>(Data warehouses and Business Intelligence systems)</i> 1120-DS000-ISP-0361	Obowiązkowy dla kierunku Inżynieria i Analiza Danych (studia I stopnia)	6	SAS Visual Analytics
Narzędzia SAS <i>(SAS Tools)</i> 1120-MA000-NSP-0526	Obieralny	4	Zaawansowane programowanie w SAS 4GL
Zarządzanie danymi w przedsiębiorstwie <i>(Enterprise Data Management)</i> 1120-DS000-MSP-0501	Obieralny	4	SAS Data Integration Studio