

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

**Mechanika i budowa maszyn**  
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I-stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Meteorologia lotnicza	Aviation Meteorology
<b>Rok:</b> IV		<b>Semestr:</b> VII
M 1 P 2 7 60-2_0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	60	
Ćwiczenia	-	
Laboratorium	-	
Projekt	60	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	6	

### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi atmosfery i zjawisk w niej zachodzących
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami z praktycznymi sposobami uzyskiwania i interpretacji informacji i prognoz meteorologicznych

### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą termodynamikę.
<b>2</b>	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zjawisk meteorologicznych

### Efekty kształcenia

	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK1</b>	Ma wiedzę dotyczącą budowy atmosfery wymaganą przez przepisy licencjonowania personelu lotniczego dla uzyskania licencji ATPL(A)
<b>EK2</b>	Ma wiedzę dotyczącą chmur i opadów wymaganą przez przepisy licencjonowania personelu lotniczego dla uzyskania licencji ATPL(A)
<b>EK3</b>	Ma wiedzę dotyczącą mas powietrza, frontów i układów barycznych wymaganą przez przepisy licencjonowania personelu lotniczego dla uzyskania licencji ATPL(A)
<b>EK4</b>	Ma wiedzę dotyczącą meteorologicznych zagrożeń bezpieczeństwa lotów wymaganą przez przepisy licencjonowania personelu lotniczego dla uzyskania licencji ATPL(A)
<b>EK5</b>	Ma wiedzę dotyczącą klimatologii wymaganą przez przepisy licencjonowania personelu lotniczego dla uzyskania licencji ATPL(A)
<b>EK6</b>	Ma wiedzę dotyczącą informacji meteorologicznych wymaganą przez przepisy licencjonowania personelu lotniczego dla uzyskania licencji ATPL(A)
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK7</b>	Ma umiejętność praktycznego odczytywania i interpretacji informacji meteorologicznych w kontekście planowania i bezpieczeństwa lotu
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK8</b>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego doskonalenia się.

### Treści programowe przedmiotu

	<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Atmosfera	6

<b>W2</b>	Wiatr	6
<b>W3</b>	Termodynamika	6
<b>W4</b>	Chmury i mgła	6
<b>W5</b>	Opady	6
<b>W6</b>	Masy powietrza i fronty	6
<b>W7</b>	Układy baryczne	6
<b>W8</b>	Klimatologia	6
<b>W9</b>	Meteorologiczne zagrożenia bezpieczeństwa lotu	6
<b>W10</b>	Informacje meteorologiczne	6
	Suma godzin:	60
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1</b>	050 02 02 00 Podstawowe przyczyny powstawania wiatru 050 02 02 01 Podstawowe przyczyny powstawania wiatru, gradient ciśnienia, siła Coriolisa, wiatr geostroficzny 050 02 02 02 Zależność pomiędzy izobarami a wiatrem 050 02 02 03 Skutki konwergencji i dywergencji 050 02 03 00 Ogólne zasady cyrkulacji 050 02 03 01 Ogólne zasady cyrkulacji okołoziemskiej 050 02 04 00 Turbulencja 050 02 04 01 Turbulencja a porywy wiatru, rodzaje turbulencji 050 02 04 02 Powstawanie i lokalizacja turbulencji 050 02 05 00 Zmienność wiatrów z wysokością 050 02 05 01 Zmienność wiatrów w warstwie tarcia 050 02 05 02 Zmienność wiatrów spowodowana frontami 050 02 06 00 Wiatry lokalne 050 02 06 01 Wiatry anabatyczne i katabatyczne, bryzy morskie i lądowe, efekt Venturiego 050 02 07 00 Prądy strumieniowe 050 02 07 01 Powstawanie prądów strumieniowych 050 02 07 02 Charakterystyka i rozmieszczenie prądów strumieniowych 050 02 07 03 Nazwy, wysokość występowania oraz występowanie sezonowe prądów strumieniowych 050 02 07 04 Rozpoznawanie prądów strumieniowych 050 02 07 05 Turbulencja bezchmurnego nieba (CAT) - przyczyny powstawania, rozmieszczenie i prognozowanie wystąpienia 050 02 08 00 Fale stojące 050 02 08 01 Geneza fal stojących	8
<b>P2</b>	050 03 01 00 Wilgotność 050 03 01 01 Para wodna w atmosferze 050 03 01 02 Temperatura, punkt rosy, wskaźnik mieszania, wilgotność względna	5

	<p>050 03 02 00 Zmiana stanu skupienia  050 03 02 01 Kondensacja, wyparowywanie, sublimacja, zamarzanie i topnienie, ciepło utajone  050 03 03 00 Przemiany adiabatyczne  050 03 03 01 Przemiany adiabatyczne</p>	
<b>P3</b>	<p>050 04 01 00 Powstawanie chmur i ich charakterystyka  050 04 01 01 Oziębienie adiabatyczne i adwekcyjne  050 04 01 02 Rodzaje i podział chmur  050 04 01 03 Wpływ inwersji na rozwój chmur  050 04 01 04 Warunki lotu w poszczególnych rodzajach chmur  050 04 02 00 Mgła, zamglenie, zmętnienie  050 04 02 01 Mgła radiacyjna  050 04 02 02 Mgła adwekcyjna  050 04 02 03 Mgła z wyparowania  050 04 02 04 Mgła frontalna  050 04 02 05 Mgła orograficzna</p>	7
<b>P4</b>	<p>050 05 01 00 Rozwój opadów  050 05 01 01 Rozwój opadów  050 05 02 00 Rodzaje opadów  050 05 02 01 Rodzaje opadów, zależność od rodzajów chmur</p>	5
<b>P5</b>	<p>050 06 01 00 Rodzaje mas powietrza  050 06 01 01 Opis, czynniki wpływające na właściwości mas powietrza  050 06 01 02 Klasyfikacja mas powietrza, zmiany mas powietrza, obszary powstawania  050 06 02 00 Fronty  050 06 02 01 Granice pomiędzy masami powietrza, ogólne usytuowanie, zróżnicowanie geograficzne, fronty  050 06 02 02 Front ciepły, związane z nim chmury i pogoda  050 06 02 03 Front chłodny, związane z nim chmury i pogoda  050 06 02 04 Wycinek (sektor) ciepły, związane z nim chmury i pogoda  050 06 02 05 Pogoda za frontem chłodnym  050 06 02 06 Okluzja, związane z nią chmury i pogoda  050 06 02 07 Front stacjonarny, związane z nim chmury i pogoda  050 06 02 08 Przemieszczanie się frontów i układów ciśnienia, czas trwania</p>	7
<b>P6</b>	<p>050 07 01 00 Rozmieszczenie zasadniczych obszarów barycznych  050 07 01 01 Rozmieszczenie zasadniczych obszarów barycznych  050 07 02 00 Wyże  050 07 02 01 Wyże, rodzaje, ogólne właściwości, ciepłe i chłodne wyże, grzbiety i siodła, zanikanie  050 07 03 00 Niże nie frontalne</p>	7

	<p>050 07 03 01 Niże termiczne, orograficzne i wtórne, obszary zimnego powietrza, zatoki</p> <p>050 07 04 00 Sztormy tropikalne</p> <p>050 07 04 01 Rozwój sztormów tropikalnych</p> <p>050 07 04 02 Powstawanie i nazwy lokalne, rozmieszczenie i okres występowania</p>	
<b>P7</b>	<p>050 08 01 00 Strefy klimatyczne</p> <p>050 08 01 01 Ogólna cyrkulacja sezonowa w troposferze i niższej stratosferze</p> <p>050 08 01 02 Klimat deszczy tropikalnych, klimat suchy, klimat środkowych szerokości geograficznych, klimat subarktyczny z mroźną zimą, klimat obszarów wiecznego śniegu</p> <p>050 08 02 00 Klimatologia tropikalna</p> <p>050 08 02 01 Przyczyny powstawania i rozwój opadów tropikalnych: wilgotność, temperatura, tropopauza</p> <p>050 08 02 02 Sezonowe zmiany pogody i wiatru, typowe sytuacje synoptyczne</p> <p>050 08 02 03 Wewnątrztropikalne strefy konwergencji (ITCZ), pogoda w ITCZ, ogólne ruchy sezonowe</p> <p>050 08 02 04 Elementy klimatu w odniesieniu do obszaru (monsuny, pasaty, burze piaskowe, nagle pojawienia się mas zimnego powietrza otoczonych powietrzem cieplejszym)</p> <p>050 08 02 05 Fale wschodnie</p> <p>050 08 03 00 Typowe sytuacje meteorologiczne w środkowych szerokościach geograficznych</p> <p>050 08 03 01 Fale zachodnie</p> <p>050 08 03 02 Obszar wysokiego ciśnienia</p> <p>050 08 03 03 Jednolity rozkład ciśnienia</p> <p>050 08 03 04 Zatoki zimnego powietrza otoczone powietrzem cieplejszym</p> <p>050 08 04 00 Lokalna pogoda i wiatry w różnych porach roku</p> <p>050 08 04 01 Lokalna pogoda i wiatry w różnych porach roku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fen, mistral, bora, sirocco</li> <li>- khamsin, harmattan, ghibbli i pampero</li> </ul>	7
<b>P8</b>	<p>050 09 01 00 Oblodzenia</p> <p>050 09 01 01 Warunki pogodowa sprzyjające oblodzeniu, wpływ topografii</p> <p>050 09 01 02 Rodzaje oblodzeń</p> <p>050 09 01 03 Niebezpieczeństwo związane z oblodzeniem, sposoby unikania</p> <p>050 09 02 00 Turbulencja</p> <p>050 09 02 01 Wpływ na lot, unikanie</p> <p>050 09 02 02 Turbulencja bezchmurnego nieba (CAT), wpływ na lot</p> <p>050 09 03 00 Uskok wiatru windshear</p> <p>050 09 03 01 Definicja pionowych uskoków wiatru</p> <p>050 09 03 02 Warunki meteorologiczne</p>	7

	<p>sprzyjające powstawaniu poziomych uskoków wiatru</p> <p>050 09 03 03 Wpływ na lot</p> <p>050 09 04 00 Burze</p> <p>050 09 04 01 Struktury burzowe, linie szkwałowe, czas trwania, ogniwa burzowe, elektryzowanie atmosfery, ładunki statyczne</p> <p>050 09 04 02 Warunki powstawania i rozwój burz, prognozowanie, lokalizacja, wykaz rodzajów</p> <p>050 09 04 03 Unikanie burz, radar naziemny, pokładowy, stormscope</p> <p>050 09 04 04 Rozwój i skutki downbursts</p> <p>050 09 04 05 Powstawanie wyładowań atmosferycznych, efekt uderzenia pioruna w statek powietrzny i wpływ na lot</p> <p>050 09 05 00 Tornado</p> <p>050 09 05 01 Występowanie</p> <p>050 09 06 00 Inwersje na małych i dużych wysokościach</p> <p>050 09 06 01 Wpływ na osiągi samolotu</p> <p>050 09 07 00 Warunki w stratosferze</p> <p>050 09 07 01 Wpływ tropopauzy na osiągi samolotu</p> <p>050 09 07 02 Wpływ ozonu, promieniowanie</p> <p>050 09 08 00 Niebezpieczeństwa w rejonach górzystych</p> <p>050 09 08 01 Wpływ terenu na formowanie się chmur i opadów, korytarz frontalny</p> <p>050 09 08 02 Ruchy pionowe, fala góraska, uskok wiatru, turbulencja, oblodzenie</p> <p>050 09 08 03 Rozwój i skutki inwersji w dolinach</p> <p>050 09 09 00 Zjawiska atmosferyczne ograniczające widzialność</p> <p>050 09 09 01 Ograniczenie widzialności wskutek zamglenia, dymu, kurzu, piasku i opadów</p> <p>050 09 09 02 Ograniczenie widzialności wskutek zamieci i zawiei śnieżnych</p> <p>050 09 09 03 Micro meteorologia</p>	
<p><b>P9</b></p>	<p>050 10 01 00 Obserwacje</p> <p>050 10 01 01 Na ziemi: wiatr przyziemny, widzialność i zasięg widzialności na pasie (RVR), urządzenia do pomiaru widzialności; chmury: rodzaj, ilość, podstawa dolna i górna, przemieszczanie; pogoda: wszystkie rodzaje opadów, temperatura powietrza, wilgotność względna, punkt rosy, ciśnienie atmosferyczne</p> <p>050 10 01 02 Obserwacje górnych warstw atmosfery</p> <p>050 10 01 03 Obserwacje satelitarne, interpretacja</p> <p>050 10 01 04 Obserwacje radarowe naziemne i pokładowe, interpretacja</p> <p>050 10 01 05 Obserwacje i ich przekazywanie z pokładu statku powietrznego, systemy przekazywania danych, sondowanie przy użyciu</p>	<p>7</p>

PIREPS 050 10 02 00 Mapy pogody 050 10 02 01 Mapy ważnych czynników pogodowych 050 10 02 02 Mapy pogodowe przyziemnych warunków atmosferycznych 050 10 02 03 Mapy pogodowe górnych warstw atmosfery 050 10 02 04 Symbole i oznaczenia na mapach pogody aktualnej i prognozowanej 050 10 03 00 Informacje dla planowania lotu 050 10 03 01 Kody lotnicze: METAR, TAF, SPECI, SIGMET, SNOWTAM, komunikat o warunkach na drodze startowej 050 10 03 02 Meteorologiczne komunikaty dla lotnictwa: VOLMET, ATIS, HF-VOLMET, ACARS 050 10 03 03 Treść i użycie dokumentacji meteorologicznej przed lotem 050 10 03 04 Briefing meteorologiczny i doradztwo 050 10 03 05 Systemy pomiarowe i ostrzegawcze uskoku wiatru na małych wysokościach, inwersja 050 10 03 06 Specjalne ostrzeżenia meteorologiczne 050 10 03 07 Informacje dla komputerowego planowania lotu	
Suma godzin:	60

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny
<b>2</b>	Wykład problemowy
<b>3</b>	Dyskusja panelowa
<b>4</b>	Metody i techniki aktywizujące
<b>5</b>	Praca z tekstem
<b>6</b>	Zestaw komputerowy z projektorem
<b>7</b>	Prezentacja multimedialna
<b>8</b>	Oprogramowanie specjalistyczne
<b>9</b>	Materiały drukowane i elektryczne

<b>Sposoby oceniania</b>	
Ocenianie kształtujące	
<b>F1</b>	Poprawne stosowanie zagadnień dotyczących atmosfery i zjawisk w niej zachodzących
<b>F2</b>	Wykorzystanie praktycznych sposobów uzyskiwania i interpretacji informacji i prognoz meteorologicznych
Ocenianie podsumowujące	
<b>P1</b>	Aktywność na zajęciach
<b>P2</b>	Zadania praktyczne
<b>P3</b>	Egzamin w formie testu jednokrotnego wyboru lub zestawu pytań opisowych. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie za egzamin według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	120
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze)	3
(Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze)	
Przygotowanie do zajęć	27
Suma	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Meteorology -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	Meteorology -ATPL Training Oxford Aviation
3	Meteorologia dla pilota samolotowego P. Szewczak
4	Meteorologia dla lotnictwa sportowego - M. Ostrowski

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
<b>EK1</b>	MBM1P_W01 MBM1P_W02	++ +++	(C1)	(W1,P1)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F1,P1,P2,P3)
<b>EK2</b>	MBM1P_W03 MBM1P_W08	+ +	(C1)	(W2,W4,W5,P2,P3,P4)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F1,P1,P2,P3)
<b>EK3</b>	MBM1P_W11 MBM1P_W17	+ ++	(C1)	(W6,W7,P5,P6)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F1,P1,P2,P3)
<b>EK4</b>	MBM1P_W26	+++	(C1)	(W9,P8,P9)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F1,P1,P2,P3)
<b>EK5</b>	MBM1P_W11 MBM1P_W17	+ ++	(C1)	(W3,W8,P7)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F1,P1,P2,P3)
<b>EK6</b>	MBM1P_W11 MBM1P_W17	+ ++	(C1)	(W10,P9)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F1,P1,P2,P3)
<b>EK7</b>	MBM1P_W11 MBM1P_W17	+ ++	(C2)	(W9,W10,P9)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F2,P1,P2,P3)
<b>EK8</b>	MBM1P_U01 MBM1P_U05	++ ++	(C1, C2)	(W1,W2,W3,W4,W5,W6,W7,W8,W9,P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F1,F2,P1,P2,P3)
<b>KK9</b>	MBM1P_K04	+++	(C1, C2)	(W1,W2,W3,W4,W5,W6,W7,W8,W9,P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9)	(1,2,3,4,5,6,7,8,9) (F1,F2,P1,P2,P3)





	meteorologicznych w kontekście planowania i bezpieczeństwa lotu	informacji meteorologicznych w kontekście planowania i bezpieczeństwa lotu na poziomie 50%)	informacji meteorologicznych w kontekście planowania i bezpieczeństwa lotu(na poziomie 55%)	informacji meteorologicznych w kontekście planowania i bezpieczeństwa lotu na poziomie 65%)	informacji meteorologicznych w kontekście planowania i bezpieczeństwa lotu(na poziomie 85%)	informacji meteorologicznych w kontekście planowania i bezpieczeństwa lotu(na poziomie 95%)
<b>EK8</b>	Nie ma świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się na poziomie 50%)	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się(na poziomie 55%).	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się na poziomie 65%).	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się(na poziomie 85%).	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się(na poziomie 95%).

<b>Autor programu:</b>	mgr inż. Łukasz Puzio
<b>Adres e-mail:</b>	okl@pwsz.chelm.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Ośrodek Kształcenia Lotniczego

