

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa w języku polskim:** Kompozyty i ich zastosowania w lotnictwie  
**Nazwa w jęz. angielskim:** Composites and their applications in aviation

### Dane dotyczące przedmiotu: Information on course:

**Jednostka oferująca przedmiot:** Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej // dr hab. inż. Janusz Ćwiek  
**Course offered by department:** Faculty of Transport and Aviation Engineering // Janusz Ćwiek, D.Sc. Eng.

<b>Język wykładowy:</b>
polski
<b>Language:</b>
Polish
<b>Strona WWW: Course homepage:</b>
Platforma Zdalnej Edukacji: <a href="https://platforma.polsl.pl/rt/">https://platforma.polsl.pl/rt/</a> Platform for Distance Education: <a href="https://platforma.polsl.pl/rt/">https://platforma.polsl.pl/rt/</a>
<b>Skrócony opis:</b>
Zapoznanie studentów z krótką historią rozwoju lotnictwa oraz pokazanie wpływu zastosowanych materiałów na rozwój konstrukcji samolotów. Definicja, charakterystyka oraz podział materiałów kompozytowych. Rodzaje włókien i tkanin do zbrojenia kompozytów. Materiały na osnowy kompozytów. Właściwości kompozytów. Zastosowania kompozytów w lotnictwie wojskowym i cywilnym. Technologie wytwarzania i łączenia materiałów kompozytowych.
<b>Short description:</b>
To familiarise students with a brief history of the development of aviation and to show the influence of the materials used on the development of aircraft design. Definition, characterisation and classification of composite materials. Types of fibres and fabrics for reinforcement of composites. Matrix materials for composites. Properties of composites. Applications of composites in military and civil aviation. Manufacturing and joining technologies for composite materials.
<b>Opis:</b>
<b>Treści programowe</b> <b>Wykład</b> 1. Krótka historia rozwoju lotnictwa 2. Wpływ materiałów na rozwój konstrukcji samolotów 3. Definicja i charakterystyka materiałów kompozytowych 4. Podział kompozytów ze względu na osnowę i wzmocnienie (zbrojenie) 5. Rodzaje włókien i tkanin do zbrojenia kompozytów. 6. Materiały na osnowy kompozytów 7. Właściwości kompozytów i ich porównanie z innymi grupami materiałów 8. Zastosowania kompozytów w lotnictwie wojskowym: De Havilland 98 Mosquito, Convair B-58 Hustler, Grumman F-14 Tomcat, McDonnell F-15 Strike Eagle, General Dynamics F-16 Fighting Falcon, McDonnell Douglas F/A-18 Hornet, Northrop Grumman B-2A Spirit, Eurofighter 2000 Typhoon, Lockheed-Martin F-22 Raptor, Lockheed Martin F-35 Lightning. 9. Zastosowania kompozytów w lotnictwie cywilnym: Airbus A380, Boeing 777. 10. Technologie wytwarzania materiałów kompozytowych: laminowanie ręczne, worek próżniowy, spray-up, lekki RTM, ciężki RTM, mokry walek, nawijanie struktur kompozytowych, autoklaw. 11. Metody łączenia materiałów kompozytowych: śrubowe, nitowe, adhezyjne-klejone.
<b>Wykład:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• stacjonarne: 30 h</li><li>• niestacjonarne: 18 h</li></ul>
<b>Liczba punktów ECTS: 2</b>
<b>Description:</b>

**Lecture**

1. Brief history of the development of aviation
2. Influence of materials on the development of aircraft design
3. Definition and characterisation of composite materials
4. Classification of composites by matrix and reinforcement
5. Types of fibres and fabrics for reinforcement of composites.
6. Materials for the matrix of composites
7. Properties of composites and their comparison with other groups of materials
8. Applications of composites in military aviation: De Havilland 98 Mosquito, Convair B-58 Hustler, Grumman F-14 Tomcat, McDonnell F-15 Strike Eagle, General Dynamics F-16 Fighting Falcon, McDonnell Douglas F/A-18 Hornet, Northrop Grumman B-2A Spirit, Eurofighter 2000 Typhoon, Lockheed-Martin F-22 Raptor, Lockheed Martin F-35 Lightning.
9. Composite applications in civil aviation: Airbus A380, Boeing 777
10. Composite manufacturing technologies: hand lamination, vacuum bagging, spray-up, light RTM (Resin Transfer Molding), heavy RTM, wet roll, winding composite structures, autoclave.
11. Methods of joining composite materials: screwed, riveted, adhesive-bonded.

**Lecture:**

- full-time studies: 30 h
- part-time studies: 18 h

**Number of ECTS credits: 2****Literatura:**

1. Ashby M. F., Shercliff H., Cebon D.: Materials: Engineering, Science, Processing and Design. Butterworth-Heinemann; 4th edition 2019
2. Gay D.: Composite materials: Design and applications. 3rd ed. CRC Press/Taylor & Francis Group, 2015
3. Carbon Materials for Advanced Technologies. Ed. Timothy D. Burchell, Elsevier Science Ltd, 1999
4. Boczkowska A., Krzesiński G.: Kompozyty i techniki ich wytwarzania. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016
5. Królikowski W.: Polimerowe kompozyty konstrukcyjne. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
6. Leda H.: Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi: Wytwarzanie, właściwości, stosowanie. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
7. Żuchowska D.: Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa 2000

**Bibliography:**

1. Ashby M. F., Shercliff H., Cebon D.: Materials: Engineering, Science, Processing and Design. Butterworth-Heinemann; 4th edition 2019
2. Gay D.: Composite materials: Design and applications. 3rd ed. CRC Press/Taylor & Francis Group, 2015
3. Carbon Materials for Advanced Technologies. Ed. Timothy D. Burchell, Elsevier Science Ltd, 1999
4. Boczkowska A., Krzesiński G.: Kompozyty i techniki ich wytwarzania (Composites and their production techniques). Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016
5. Królikowski W.: Polimerowe kompozyty konstrukcyjne (Polymer structural composites). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
6. Leda H.: Kompozyty polimerowe z włóknami ciągłymi: Wytwarzanie, właściwości, stosowanie (Continuous Fiber Polymer Composites: Production, Properties, Applications). Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
7. Żuchowska D.: Polimery konstrukcyjne (Structural polymers), WNT, Warszawa 2000

**Efekty uczenia się:**

Wiedza: zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i Techniki.

Umiejętności: potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.

Kompetencje społeczne: jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

**Learning outcomes:**

Knowledge: knows and understands the basic problems of modern civilization in relation to the achievements of science and technology

Skills: is able to independently plan and implement his own lifelong learning

Social competence: is ready to critically evaluate the knowledge he possesses and the content he receives,

to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and to consult experts in case of difficulties in solving the problem independently.

**Metody i kryteria oceniania:**

Wykład

Zaliczenie w formie: *(proszę wskazać konkretną opcję)*

- kontaktowo/zdalnie;
- kolokwium w formie opisowej ;
- test;
- test wielokrotnego wyboru;
- raport na zadany temat;
- studium literaturowe na zadany temat;
- odpowiedź/kolokwium ustne;
- prezentacja multimedialna na zadany temat;
- przygotowanie referatu na zadany temat.

Kryterium zaliczenia: zdobycie więcej niż połowy możliwych do zdobycia punktów w teście.

**Assessment methods and assessment criteria:**

Lecture

Passing the course in the form of multiple-choice test.

Passing criterion: scoring more than half of the possible points in the test.

**Dodatkowe informacje  
Element of course groups in various terms:**

Opis zajęć Course group description	
zajęcia z bazy UBZO studia <u>stacjonarne</u> i/lub <u>niestacjonarne</u> * stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semester - dowolny  elective courses <u>full-time and/or part-time studies</u> degree - any field of study - any semester - any	
cykl	2024/2025

\**podkreślić właściwe*