Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ANS647
Nazwa przedmiotu	Attitude and navigation systems
Wersja przedmiotu	2019

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Faculty of Power and Aeronautical Engineering.
Koordynator przedmiotu	Prof Janusz Narkiewicz

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Robotics
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	None, but it is recommended to have the base knowledge of flight mechanics, and aeronautical systems.
Limit liczby studentów	

C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	To get acquainted navigation systems and methods for determination of position and attitude used in various fields of technology.	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 1.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	15h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Lecture: Overview of the methods for position and attitude determination. Architecture of the attitude systems. Sensors and their errors. Accelerometers. Gyroscpes: mechanical, vibrating, dynamically tunned, laser and FOG. Earth gravity and gravity sensors. Earth shape and coordinate systems. Non-othogonal sensors. Application of GNSS for attitude determination. Leveling and gyrocompassing. INS/GPS integration. Project. Design of navigation system composed of prescribed sensors. Design algorithm and program simulation the system. Tutorials: Examples for illustrating topic presented during lectures.	
Metody oceny	One test during semester. Report and presentation of the project.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 1.	
Egzamin	nie	
Literatura	Literature will be given for each lecture based on books available in university and faculty library.	

Opis przedmiotu

	Specialised literature will be offered for projects.
Witryna www przedmiotu	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 50, including: a) attendance at the lectures - 15 hours; b) attendance at the exercises - 15 hours; c) attendance at the design exercises - 15 hours; d) consultancy meetings - 5 hours. 2) The number of hours of independent work of student - 50, including: • systematic preparation for classes - 10 hours; • reading recommended literature by the teacher - 10 hours; • work on the project - 20 hours; • preparing for test - 10 hours. Total - 100 hours.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 ECTS credits - 50 hours, including: a) attendance at the lectures - 15 hours; b) attendance at the exercises - 15 hours; c) attendance at the design exercises - 15 hours; d) consultancy meetings - 5 hours.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 ECTS credits - 55 hours, including: a) attendance at the design exercises - 15 hours; b) attendance at the exercises - 15 hours; c) consultancy meetings - 5 hours. d) work on the project - 20 hours.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 1. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**ANS647_W01**
Opis:	Students should know the principles of aircraft navigation systems.
Weryfikacja:	Test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W
Kod:	**ANS647_W02**
Opis:	Students should know how to measure position, attitude, and velocity of an object in space including aircrafts.
Weryfikacja:	Test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**ANS647_U01**
Opis:	Students should be able to design a simple navigation system composed of provided sensors.
Weryfikacja:	Report and presentation of the project
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o

Tabela 1. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	**ANS647_U02**
Opis:	Students should be able to present a project on navigation systems.
Weryfikacja:	Report and presentation of the project.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U03, AiR2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, I.P7S_UK

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ANK371
Nazwa przedmiotu	Business Law
Wersja przedmiotu	2019

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Faculty of Administration and Social Sciences
Koordynator przedmiotu	dr Dominik Sypniewski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Robotics
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	150

C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	The course aims at introducing students basic concepts of business law. Firstly students are familiarized with basic concepts of jurisprudence, introduction to constitutional law, sources of Polish and European business law. The course covers basic concepts of civil and commercial law, including property law, contracts, intellectual property law partnerships and companies. The last part of course concerns administrative aspects of conducting business activities including: registration in the National Court Register or in the Economic Activity Records; different forms of restrictions: concessions, regulated activities and permissions and finally basic concepts of labour law, competition law and tax law.	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 2.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	1. Introduction to jurisprudence. Basic concepts. 2. Constitutional Law. 3. Sources of Polish and European business law. 4. Civil Law (1) – general provisions. 5. Civil Law (2) – property law. 6. Civil Law (3) – contracts. 7. Civil Law (4) – intellectual property law. 8. Partnerships. 9. Companies. 10. The National Court Register & the Economic Activity Records. 11. Concessions, Regulated Activities and Permissions. 12. Labour Law. 13.	

Opis przedmiotu

	Competition Law. 14. Introduction to tax law.
Metody oceny	Multiple choice test.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 2.
Egzamin	nie
Literatura	1. M. Możdzeń-Marcinkowski, Introduction to Polish Administrative Law, C.H. Beck, Warsaw 2009. 2. J. Jabłońska-Błońca, Introduction to Law, LexisNexis, Warsaw 2008. 3. R. Lewandowski, Polish Commercial Law: An Introduction, C.H. Beck 2007. 4. Documents and slideshows delivered by the lecturer.
Witryna www przedmiotu	-

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 32, including: a) attendance at the lectures- 15 hours; b) attendance at the exercises – 15 hours; c) consultancy meetings – 2 hours. 2) The number of hours of independent work of student: • systematic preparation for classes - 15 hours; • preparing for final test - 6 hours; • homework – 5 hours. TOTAL: 53 hours.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 ECTS credits – number of of hours that require the presence of a teacher - 32, including: a) attendance at the lectures- 15 hours; b) attendance at the exercises – 15 hours; c) consultancy meetings – 2 hours.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 2. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	**ANK371_K1**
Opis:	Is able to conduct administrative aspects of business.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_KK, I.P7S_KO

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM06	
Nazwa przedmiotu	Elective course(s)	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	x	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne	
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	xx	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	x	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 3.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	15h
	Projekt	15h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	x	
Metody oceny	x	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 3.	
Egzamin	nie	
Literatura	x	
Witryna www przedmiotu	xxx	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	x	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	x	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	x	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	x	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55	

Tabela 3. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ANS535
Nazwa przedmiotu	Future Power Technologies
Wersja przedmiotu	2019

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Faculty of Power and Aeronautical Engineering.
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Krzysztof Badyda

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Robotics
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	

C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	After completing the course the student has a basic knowledge of the possible directions of energy development, including the legal and economic conditions.	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 4.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Selected elements of the theory of energy conversion. Current trends in energy development. Technical and economic considerations. Overview of promising energy technologies (gas-steam systems, combustion techniques, gasification of fuels, fuel cells, nuclear reactors and fusion, etc..). Ecological determinants of energy.	
Metody oceny	The scoring system includes the work of students in the class and test results are final.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 4.	
Egzamin	nie	
Literatura		
Witryna www przedmiotu		

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 35, including: a) attendance at the lectures- 30 hours; b) consultancy meetings - 5 hours. 2) The number of hours of independent work of student – 25, including: • systematic

Opis przedmiotu

	preparation for classes - 15 hours; • preparing for test -10 hours.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,5 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 35, including: a) attendance at the lectures - 30 hours; b) consultancy meetings - 5 hours.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 4. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**ANS535_W01**
Opis:	Students should have basic knowledge on the advancements in energy industry.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM04	
Nazwa przedmiotu	Computer vision	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Institute of Control and Computation Engineering, The Faculty of Electronics and Information Technology	
Koordynator przedmiotu	Włodzimierz Kasprzak, Ph.D., D.Sc. Professor	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 5.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Contents: Image formation and auto-calibration. Low-level image processing: image normalization, colour spaces, image compression and image filtering. Image segmentation: edge detection, chain and line segment detection, Hough transforms, homogeneous region-, shape- and texture description. Object classification: the potential functions-, Bayes-, k-NN, SVM- and MLP-classifiers. Object recognition: dynamic programming, hypothesis generation-and-test, model-to-image matching and graph search. Image motion estimation: gradient- and block-based optical flow, discrete feature motion and active contour tracking. Two-view geometry - stereo-vision. Multi-view and motion-based 3-D object reconstruction. Dynamic vision: object tracking – recursive state estimation, autonomous navigation, discrete self-localization. Practical Work: Exercises on image processing for recognition purposes	
Metody oceny	Assessment will be marked out of a hundred points, where 70% comes from continuous	

Opis przedmiotu

	assessment, and 30% comes from end-semester examination. In particular, points can be earned from: • tutorial, including a practical homework task, 0-40 pts.; • midterm test, 0-30 pts.; • final exam, 0-30 pts. The attendance requirements: an obligatory attendance of tutorial and an optional attendance of lecture.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 5.
Egzamin	tak
Literatura	Recommended texts: - W. Kasprzak, Computer Vision, lecture e-notes, WUT, 2008-2014. - Y. Ma, S. Soatto, J. Kosecka, S. Sastry, An Invitation to 3D Vision. From Images to Geometric Models, Springer-Verlag, New York 2004. on-line: vision.ucla.edu/MASKS/ - I. Pitas, Digital Image Processing Algorithms, Prentice Hall, New York, 1993. - O. Faugeras, Three-dimensional computer vision. A geometric viewpoint, The MIT Press. Cambridge, Mass. 1993, 2001 Further readings: • B. Siciliano, O. Khatib (eds.): Handbook of Robotics. Springer, Berlin Heidelberg, 2008 • OpenCV documentation: http://opencv.org/documentation.html • PCL (point clouds library) documentation: http://pointclouds.org/documentation/
Witryna www przedmiotu	http://studia.elka.pw.edu.pl/pub/14Z/ECOVI.A/

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher – 50, including a) presence of the lectures - 30; b) presence in the exercises - 15 c) presence on consultation - 5 2) The number of hours of independent work of student - 85
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher – 50, including a) presence of the lectures - 30; b) presence in the exercises - 15 c) presence on consultation - 5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3 ECTS credits – which are obtained during classes of a practical nature; number of hours during classes of a practical nature - 80, including b) presence in the exercises - 15 c) presence on consultation – 5 d) independent work of student on solving practical exercise tasks and a homework task – 60

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2021-05-20 11:31:36

Tabela 5. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM04_W1**
Opis:	Knowledge of different image processing

Tabela 5. Charakterystyki kształcenia	
	methods
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W04, AiR2_W11, AiR2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o, I.P7S_WK, III.P7S_WK.o, III.P7S_WG
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM04_U1**
Opis:	Ability to select proper image processing method for a specific purpose.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U16, AiR2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o, P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o
Kod:	**EM04_U2**
Opis:	Able to process the images for the purpose of getting the required information
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U12, AiR2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o
Kod:	**EM04_U3**
Opis:	Able to use the vision for objects recognition and robot motion guidance
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U14, AiR2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.3.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM01
Nazwa przedmiotu	Modeling and control of manipulators
Wersja przedmiotu	2019

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Institute of Control and Computation Engineering, The Faculty of Electronics and Information Technology
Koordynator przedmiotu	prof. C. Zielinski, prof. P. Tatjewski

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Robotics
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	100

C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	This course presents the fundamentals of the modelling and control techniques of serial manipulators. Topics include robot architectures, geometric modelling, kinematic models, dynamic modelling and its applications, as well as the classical PID controller and computed torques controller.	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 6.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	30h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	The following subjects will be treated: Robot architectures, joint space, operational space, Homogenous transformation matrices, Description of manipulator kinematics using modified Denavit and Hartenberg notations, Direct geometric model, Inverse geometric models using Paul’s method, Piper’s method and general methods, Calculation of kinematic Jacobian matrix, Inverse kinematics for regular and redundant robots, Dynamic modelling using the Lagrange formalism, Dynamic modelling using recursive Newton-Euler method, Trajectory generation between two points in the joint space and in the operational space, Classical PID control Computed torque Control.	
Metody oceny	20% continuous assessment, 80% from end of	

Opis przedmiotu

	semester examination.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 6.
Egzamin	tak
Literatura	Recommended texts: - W. Khalil, and E. Dombre, Modelling, identification and control of robots, Hermes Penton, London, 2002. Further readings: - C.Canudas, B. Siciliano, G.Bastin (editors), Theory of Robot Control, Springer-Verlag, 1996 - J. Angeles, Fundamentals of Robotic Mechanical Systems, Springer-Verlag, New York, 2002.
Witryna www przedmiotu	https://studia.elka.pw.edu.pl/priv/14Z/EMOMA.A/

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	6
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 65, including a) participation in the the lectures- 30; b) participation in the exercises - 30 c) participation in the consultations - 5 2) The number of hours of independent work of a student 85 hrs: literature studies – 20 hrs, homework 1 – 40 hrs, homework 2 – 25 hrs
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits - number of hours that require the presence of a teacher - 65, including a) participation in the the lectures- 30; b) participation in the exercises - 30 c) participation in the consultations - 5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	4 ECTS credits, including a) participation in the exercises – 30; b) solution of homework problems and self study - 85

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:54

Tabela 6. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM01_W1**
Opis:	Understands fundamentals of mathematical models of serial robot manipulators and their applications in robots design, control and simulation.
Weryfikacja:	Exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W06, AiR2_W09, AiR2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o, I.P7S_WK, III.P7S_WG
Kod:	**EM01_W2**
Opis:	Understands the influence of the kinematic parameters on the manipulator characteristics.
Weryfikacja:	Exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06, AiR2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**EM01_W3**
Opis:	Understands practical applications of mathematical modelling of manipulators

Tabela 6. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM01_U1**
Opis:	Can apply the most appropriate computational method to generate a manipulator model.
Weryfikacja:	Practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM01_U2**
Opis:	Can use of symbolic and numerical software packages (Matlab, Simulink, Maple, Mathematica, ...),
Weryfikacja:	Practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U06, AiR2_U14, AiR2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM05
Nazwa przedmiotu	Neural networks
Wersja przedmiotu	2019

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	WMEiL
Koordynator przedmiotu	dr inż. Andrzej Kordecki

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Robotics
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	x
Limit liczby studentów	100

C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	The goal of the class is to present neural networks as tools for pattern classification, function approximation, and system modelling and prediction. Neural methodology will be thus treated as a step in development of dynamic systems. Neural networks are presented as static or dynamic systems whose main distinctive properties are modularity and adaptability. They are presented in the context of classification, function approximation, dynamical system modelling, and other applications.	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 7.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Contents: Classification abilities are discussed for contemporary versions of Rosenblatt's perceptron, support vector machines, and multi-layer perceptrons. They are complemented with elements of learning theory and probably approximately correct estimators. Approximation properties of neural networks are outlined for multilayer perceptrons and for radial basis function networks, and connected to linear regression models. In particular, approximation quality and generalization problems are discussed. Back-propagation is derived as an effective way to calculate gradients in large systems. Theoretical abilities of function	

Opis przedmiotu

	approximation properties of multi-layer perceptrons and radial basis function networks are also analyzed. Dynamic neural networks are outlined in the context of dynamical system modelling, contents-addressable memories, and combinatorial system optimization. Neural ARMA models will be derived as a generalization of ARMA models, and their properties will be analyzed. Stability of dynamic networks is discussed in the context of system optimization and contents-addressable memories. Practical Work: Exercises on the application of the neural networks
Metody oceny	30% continuous assessment, 70% from end of semester examination.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 7.
Egzamin	tak
Literatura	Recommended texts: G.C.Bekey, K.Y.Goldberg, Neural Networks in Robotics, Kluwer 1993 R. Callan, The Essence of Neural Networks, Pearson Education (Academic), 1998 Further readings: will be provided by lecturer
Witryna www przedmiotu	xxx

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 50, including a) presence of the lectures- 30, b) presence in the exercises -15, c) presence on consultation -5. 2) The number of hours of independent work of student - 50hrs 20hrs – solving the examples, 30hrs – self study
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits - number of hours that require the presence of a teacher - 50, including a) presence of the lectures- 30, b) presence in the exercises -15, c) presence on consultation -5.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 ECTS a) tutorials – 15hrs b) solving the examples within self study – 20hrs Practical Work: Exercises on the application of the neural networks.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	x
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:54

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM05_W1**
Opis:	Understand the commonly used neural network architectures and learning algorithms.
Weryfikacja:	exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o
Kod:	**EM05_W2**

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Distinguish classes of problems to which neural networks offer solutions superior to other methods.
Weryfikacja:	exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06, AiR2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM05_U1**
Opis:	Design a neural network to solve a practical problem.
Weryfikacja:	Practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM05_U2**
Opis:	Gain a practical experience on how to apply neural network methods to classification problems.
Weryfikacja:	Practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.4.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.2.o
Kod:	**EM05_U3**
Opis:	Approximate diverse functions by neural networks.
Weryfikacja:	Exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM05_U4**
Opis:	Set-up a dynamical neural model
Weryfikacja:	practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U07, AiR2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.1.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM02	
Nazwa przedmiotu	Real-time systems	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych	
Koordynator przedmiotu	dr inż. T. Kruk	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 8.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	30h
	Projekt	15h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Contents: The program of the lecture: 1.Real-time systems, its features, hard and soft variant of a real-time system. 2.Production process of a real-time system. 3.Real-time operating systems, examples of such systems: VX Works, VERTEX, QNX Neutrino, etc. 4.Real-time variants of Linux. 5.Specific features of QNX Neutrino [or alternatively of RT Linux, depending on the platform that will be used on project classes] – about four or five lectures. 6.Basics of real-time programming languages, programming in ADA. 7.Task scheduling in real-time systems. 8.Examples of real-time systems.	
Metody oceny	50% continuous assessment basis on laboratory work, 50% exam. Practical Work: laboratory classes and/or project, where students will design and implement a simple real-time system, e.g., a control program for a simple robot.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 8.	
Egzamin	tak	
Literatura	Recommended texts: 1) Jane W.S. Liu, Real-Time Systems, Prentice Hall, 2000. 2) Giorgio C. Buttazo, Hard Real-time Computing Systems,	

Opis przedmiotu

	Kluwer Academic publishers, 1997. 3) Documentation on http://www.qnx.com . Further readings: - W.A.Halang, K.M.Sacha: Real-time Systems. World Scientific 1992 - will be provided by lecturer
Witryna www przedmiotu	-

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 90, including a) presence of the lectures – 30; b) presence in the labs – 30, c) presence in the design exercises - 15 d) presence on consultation - 30 2) The number of hours of independent work of student 70 h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	4 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 105, including a) uczestniczenie w wykładzie/ presence of the lectures - 30; b) uczestniczenie w laboratoriach/ presence in the labs – 30, c) uczestniczenie w ćwiczeniach projektowych/ presence in the design exercises - 15 d) uczestniczenie w konsultacjach/ presence on consultation: 30
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:54

Tabela 8. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM02_W1**
Opis:	Students should have knowledge on design principles of real-time operating systems and specific features of such systems.
Weryfikacja:	exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W05, AiR2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W, I.P7S_WK, III.P7S_WG

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**EM02_U1**
Opis:	Students should be able to specify and implement a simple real-time based system , with: -tasks scheduling, -process specification -implementation using one of the explained systems.
Weryfikacja:	exam, practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U02, AiR2_U03, AiR2_U09, AiR2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UO, I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.2.o

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	**EM02_K1**
Opis:	Students should creatively think and collectively

Tabela 8. Charakterystyki kształcenia	
	operate in a project of designing simple real-time operating system.
Weryfikacja:	Project and lab classes.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_KO, I.P7S_KK

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM03	
Nazwa przedmiotu	Signal processing	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Institute of Control and Computation Engineering, The Faculty of Electronics and Information Technology	
Koordynator przedmiotu	Włodzimierz Kasprzak, Ph.D., D.Sc. Professor.	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	None	
Limit liczby studentów	30	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	x	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 9.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	x	
Metody oceny	x	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 9.	
Egzamin	tak	
Literatura	Recommended texts: [1] Steven W. Smith, The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. Second Edition, California Technical Publishing, San Diego, CA, 1999, on-line: www.dspguide.com. [2] A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buc, Discrete-Time Signal Processing. Second Edition. Prentice-Hall 1999. Further readings: will be provided by lecturer.	
Witryna www przedmiotu	http://studia.elka.pw.edu.pl/pub/14Z/ESPRO.A/	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	5	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher – 50, including a) presence of the lectures - 30; b) presence in the exercises - 15 c) presence on consultation - 5 2) The number of hours of independent work of student - 85	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 50, including a) presence	

Opis przedmiotu

	of the lectures - 30; b) presence in the exercises - 15 c) presence on consultation – 5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3 ECTS credits – which are obtained during classes of a practical nature; number of hours during classes of a practical nature - 80, including b) presence in the exercises - 15 c) presence on consultation – 5 d) independent work of student on solving practical exercise tasks and a homework task – 60

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	x
Data ostatniej aktualizacji	2021-05-20 11:44:30

Tabela 9. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM03_W1**
Opis:	Students should be acquainted with basic mathematical representations of different signals
Weryfikacja:	exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o
Kod:	**EM03_W2**
Opis:	Students should know major mathematical tools of signal analysis.
Weryfikacja:	exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W05, AiR2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o
Kod:	**EM03_W3**
Opis:	Students should be familiar with mathematical techniques applicable to random signals
Weryfikacja:	exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W05, AiR2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**EM03_U1**
Opis:	Students should be able to represent continuous signals by their discrete equivalents
Weryfikacja:	exam, practical avtivities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM03_U2**
Opis:	Students should be able to decompose complex signals.
Weryfikacja:	exam, practical avtivities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM03_U3**
Opis:	Students should be able to analyze signals in Fourier domain
Weryfikacja:	exam, practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o

Tabela 9. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	**EM03_U4**
Opis:	Students should be able to apply filter to process the signal.
Weryfikacja:	practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U11, AiR2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o
Kod:	**EM03_U5**
Opis:	Students should be capable to design basic filters for signals processing.
Weryfikacja:	exam, practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U16, AiR2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o
Kod:	**EM03_U6**
Opis:	Students should be able to analyze random signals.
Weryfikacja:	practical activities
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.3.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM14	
Nazwa przedmiotu	Elective course(s)	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	x	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne	
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	xx	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	x	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 10.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	15h
	Projekt	15h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	x	
Metody oceny	x	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 10.	
Egzamin	nie	
Literatura	x	
Witryna www przedmiotu	xxx	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	5	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	x	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	x	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	x	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	x	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55	

Tabela 10. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM07	
Nazwa przedmiotu	Group project	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	Lecturers	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne	
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	x	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 11.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	0h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	75h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	x	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 11.	
Egzamin	nie	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	5	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 20 including a) presence of the lectures- 15; b) presence on consultation - 5 2) The number of hours of independent work of student 110hrs: defining the problem solution, work plan and workload distrubution, preparing the solution proposal, solving the problem, implementing in the robotics system, testing, writting the report.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1.3 ECTS credit – number of hours that require the presence of a teacher - 20, including a) presence of the lectures - 15; b) presence on consultation - 5.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3.7 ECTS credits 110hrs: defining the problem solution, work plan and workload distrubution, preparing the solution proposal, solving the problem, implementing in the robotics system,	

Opis przedmiotu

	testing, writting the report.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 11. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**EM07_U1**
Opis:	Students should be able to gather information from literature, databases and other selected sources; they should integrate, interpret, and critically review the facts with a purpose to draw conclusions to support opinions.
Weryfikacja:	Based on the quality of project realization and distribution of the workload.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UK
Kod:	**EM07_U2**
Opis:	Students should be able to work individually and in a team; can evaluate the timeframe of a task; can lead a small team to guarantee completion of a task by a given deadline.
Weryfikacja:	Based on the quality of project realization and distribution of the workload.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U02, AiR2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UO, I.P7S_UK
Kod:	**EM07_U3**
Opis:	Students should be able to prepare detailed documentation of the experimental results, project or research done and should be able to present the outcome.
Weryfikacja:	Based on the report quality.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U03, AiR2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, I.P7S_UK

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	**EM07_K1**
Opis:	Students should be able to think and act in a creative and entrepreneurial way.
Weryfikacja:	Based on the project quality in the context of applied knowledge, project planning, and management.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_KK, I.P7S_KO

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM11	
Nazwa przedmiotu	Artificial intelligence	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Institute of Control and Computation Engineering, The Faculty of Electronics and Information Technology	
Koordynator przedmiotu	Włodzimierz Kasprzak, Ph.D., D.Sc. Professor	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy	
Wymagania wstępne	x	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 12.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 12.	
Egzamin	tak	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	http://studia.elka.pw.edu.pl/pub/14L/EAI.A/	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 50, including a) presence of the lectures- 30; b) presence in the exercises -15 c) presence on consultation - 5 2) The number of hours of independent work of student: 40	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 50, w including a) presence of the lectures - 30, b) presence in the exercises - 15, c) presence on consultation - 5.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 ECTS credits – which are obtained during classes of a practical nature; number of hours during classes of a practical nature - 50, including b) presence in the exercises - 15 c) presence on consultation – 5 d) independent work of student	

Opis przedmiotu

	on solving practical exercise tasks – 30

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2021-05-20 11:49:51

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM11_W1**
Opis:	Students should be familiar with logical inference systems designed for perfect and imperfect knowledge representations.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W04, AiR2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**EM11_W2**
Opis:	Students should know state space search and agent action planning algorithms used in artificial intelligence.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W04, AiR2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**EM11_W3**
Opis:	Students should be familiar with knowledge representation systems and reasoning techniques.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W04, AiR2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**EM11_W4**
Opis:	Students should know machine learning techniques.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks,

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia	
	related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W04, AiR2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_W, I.P7S_WG, III.P7S_WG.o
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM11_U1**
Opis:	Student should be able to design elements of autonomous agents.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U06, AiR2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o
Kod:	**EM11_U2**
Opis:	Student should be able to design knowledge-based systems, especially when implementing logical inference systems.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM11_U3**
Opis:	Student should be able to deal with imperfect information, especially by designing fuzzy reasoning and probabilistic reasoning systems.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM11_U4**
Opis:	Student should be able to solve agent’s activity control problems by advanced search and action planning algorithms.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia	
	acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U16, AiR2_U17, AiR2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o, P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o
Kod:	**EM11_U5**
Opis:	Student should be able to design machine learning algorithms (knowledge acquisition) by using: active observation, reinforcement learning and statistical learning.
Weryfikacja:	Continuous assessment at tutorials regarding the acquired knowledge needed to solve computational and algorithmic exercise tasks, related to the content of this course. Written assessment of the course outcomes by a written mid-time test. Written assessment of the course outcomes by a final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U06, AiR2_U16, AiR2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM13	
Nazwa przedmiotu	Embedded systems	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	Visiting Professor	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 13.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 13.	
Egzamin	tak	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher – 50, including a) presence of the lectures - 30; b) presence in the exercises - 15 c) presence on consultation - 5 2) The number of hours of independent work of student 68h – 28 self study, 40 - impelentation of individual embedded system (problem solution, programing, testing)	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 50, including a) presence of the lectures- 30; b) presence in the exercises - 15; c) presence on consultation - 5.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 ECTS credits in that: a) tutorial – 15 b) individual project - 40	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	-	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55	

Tabela 13. Charakterystyki kształcenia	
Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	**EM13_W1**
Opis:	Students should have knowledge on embedded systems both from architectural and practical point of view.
Weryfikacja:	Final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**EM13_W2**
Opis:	Students should be familiar with fundamental programming techniques used in embedded systems with particular attention to sensing and actuating devices.
Weryfikacja:	Final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM13_U1**
Opis:	Students should be able to design, implement, and deploy real-time code for micro-controllers.
Weryfikacja:	By the project: impelentation of individual embedded system (problem solution, programing, testing). Obtaining properly working system.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U08, AiR2_U09, AiR2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.4.o, I.P7S_UO

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM08	
Nazwa przedmiotu	Mechanical design in robotics	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Krzysztof Mianowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 14.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	30h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 14.	
Egzamin	tak	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	http://ztmir.meil.pw.edu.pl/index.php?/pol/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/Mechanical-Design_Methods_in_Robotics	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	5	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 70, including a) presence of the lectures- 30, b) presence in the exercises - 30, c) w konsultacjach/ presence on consultation - 10. 2) The number of hours of independent work of student – 85 (exercises concerned with robot-manipulator design: documentation, product generation, evaluation for function and performance, evaluation for cost, ease of assembly and other measures).	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	4 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 70, including a) presence of the lectures- 30hrs, 2 ECTS, b) presence in the exercises – 30hrs, 1 ECTS, c) presence on	

Opis przedmiotu

	consultation - 10hrs.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3 ECTS credits - presence in the exercises – 30hrs, 1 ECTS - housework - project– 85hrs, 2 ECTS

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2021-05-20 11:48:26

Tabela 14. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM08_W1**
Opis:	Has knowledge on basic kinematic structures of robotic mechanical systems as well as design methods for shaping mechanical links, driving, transmission systems and grippers.
Weryfikacja:	Colloqium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W06, AiR2_W08, AiR2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o
Kod:	**EM08_W2**
Opis:	Is familiar with typical design solutions for serial-structure manipulators and methods of choosing measuring and sensor systems.
Weryfikacja:	Colloqium 2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W08, AiR2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W, I.P7S_WK, III.P7S_WK.o

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**EM08_U1**
Opis:	Can formulate appropriate design requirements for a given task and can analyze and synthetize a robotic mechanical system.
Weryfikacja:	Colloqium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U02, AiR2_U03, AiR2_U14, AiR2_U15, AiR2_U17, AiR2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UO, I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.3.o
Kod:	**EM08_U2**
Opis:	Can formulate design requirements for a robot-manipulator associated with basic functional and technical properties in the framework of technical project by taking into account mechanical parts, driving systems, transmission systems and control system issues.
Weryfikacja:	Colloqium 2, class project
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U13, AiR2_U14, AiR2_U15, AiR2_U16, AiR2_U02, AiR2_U03, AiR2_U04, AiR2_U06, AiR2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.4.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o, I.P7S_UO, I.P7S_UK

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	**EM08_K1**

Tabela 14. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Can be an active member of a research/design team that works in a technical/technological project.
Weryfikacja:	Class project
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_K01, AiR2_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_KK, I.P7S_KO, I.P7S_KR

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM10	
Nazwa przedmiotu	Mobile robots	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Institute of Control and Computation Engineering, The Faculty of Electronics and Information Technology	
Koordynator przedmiotu	dr. hab. Wojciech Szynkiewicz	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 15.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	30h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 15.	
Egzamin	tak	
Literatura	x	
Witryna www przedmiotu	xxx	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher – 65, including a) presence of the lectures - 30; b) presence in the exercises - 30; c) presence on consultation – 5 2) The number of hours of independent work of student 38 hrs: literature study – 5hrs, preparing to hands-on exercises – 10hrs, prepering a presenation – 10hrs, preparing to the final examination – 13hrs	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits - number of hours that require the presence of a teacher – 65hrs, including a) presence of the lectures - 30hrs; b) presence in the exercises - 30hrs; c) presence on consultation – 5hrs	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w	3 ECTS credits, including presence in the	

Opis przedmiotu

ramach zajęć o charakterze praktycznym	exercises – 30hrs;

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:54

Tabela 15. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM10_W1**
Opis:	Students should understand foundational knowledge in mobile robotics.
Weryfikacja:	Final examination, results of hands-on exercises.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06, AiR2_W08, AiR2_W11, AiR2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W, I.P7S_WK, III.P7S_WK.o, III.P7S_WG
Kod:	**EM10_W2**
Opis:	Students should know basic locomotion mechanisms and wheeled mobile platforms.
Weryfikacja:	Final examination, results of hands-on exercises.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06, AiR2_W11, AiR2_W12, AiR2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W, I.P7S_WK, III.P7S_WK.o, III.P7S_WG

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**EM10_U1**
Opis:	Students should be able to formulate basic kinematic models for wheeled mobile robots.
Weryfikacja:	Final examination. In-class presentation delivered by the student.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U09, AiR2_U14, AiR2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.2.o
Kod:	**EM10_U2**
Opis:	Students should be able to develop a simple motion control algorithm and implement the scheme in the framework of mobile robot control system.
Weryfikacja:	Final examination. In-class presentation delivered by a student.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U12, AiR2_U14, AiR2_U16, AiR2_U17, AiR2_U08, AiR2_U09, AiR2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.4.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM12	
Nazwa przedmiotu	Optimisation techniques	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych	
Koordynator przedmiotu	Prof. Włodzimierz Ogryczak	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 16.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 16.	
Egzamin	tak	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	xxx	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 35, including a) presence of the lectures - 15; b) presence in the design exercises – 15; c) presence on consultation – 5; 2) The number of hours of independent work of student 68 h	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 ECTS credits – Number of hours that require the presence of a teacher - 35, including a) presence of the lectures - 15; b) presence in the design exercises – 15; c) presence on consultation – 5	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	-	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55	

Tabela 16. Charakterystyki kształcenia	
Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	**EM12_W1**
Opis:	Students should understand foundations of local and global optimization methods.
Weryfikacja:	Through individual project and final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W
Kod:	**EM12_W2**
Opis:	Students should know how to select an appropriate optimization method to a given technical problem.
Weryfikacja:	Through individual project and final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM12_U1**
Opis:	Students should be able to build optimization models in AMPL language or Matlab software.
Weryfikacja:	Through individual project.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U10, AiR2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.3.o, III.P7S_UW.4.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM09	
Nazwa przedmiotu	Robot programming methods	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	Cezary Zieliński, Ph.D., D.Sc. Professor.	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	30	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 17.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	30h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 17.	
Egzamin	tak	
Literatura	x	
Witryna www przedmiotu	https://studia.elka.pw.edu.pl/priv/14L/EPRM.A/	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 65, including a) participation in the the lectures- 30; b) participation in the exercises - 30 c) participation in the consultations - 5 2) The number of hours of independent work of a student 50 hrs: literature studies – 10 hrs, homework – 40 hrs	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 65, including a) participation in the lectures- 30; b) participation in the design exercises – 30; c) participation in the consultations 5	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3 ECTS credits, /including a) participation in the exercises – 30; b) solution of homework problems and self study - 40	
E. Informacje dodatkowe		

Opis przedmiotu

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:54

Tabela 17. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	**EM09_W1**
Opis:	Has knowledge on robot programming methods.
Weryfikacja:	Verification through individual homework and final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W, I.P7S_WK, III.P7S_WG
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM09_U1**
Opis:	Is able to design robot control system architecture and select an appropriate hardware configuration based on the requirements that a robotic system is supposed to meet.
Weryfikacja:	Verification through individual homework and final exam.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U12, AiR2_U01, AiR2_U03, AiR2_U06, AiR2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.4.o, P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.2.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ANS534
Nazwa przedmiotu	Advanced Renewable Energy Sources
Wersja przedmiotu	2019

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Faculty of Power and Aeronautical Engineering
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Roman Domański

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Robotics
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	angielski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2020/2021)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Knowledge of different energy sources and conversion methods. Knowledge of basic thermodynamics (Thermodynamics I or equivalent). Understanding of operating principles of essential types of energy conversion equipment: boilers, turbines, nuclear reactors, wind turbines, water turbines, photovoltaic cells.
Limit liczby studentów	100

C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Upon completion of the course students will have: • understanding of capabilities and limitations of individual renewable energy types and renewable energy sector as a whole, • ability to evaluate potential of renewable energy sources at a specific region, • ability to identify challenges related to integration of renewable energy sources in a larger energy system and propose potential solutions to these challenges, • basic understanding of direct and indirect costs related to renewable energy utilisation.	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 18.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Lecture: • Basic terminology related to energy conversion processes. World’s energy resources (fossil fuel and nuclear)versus renewable energy sources. • The basic parameters for energy storage. • Energy conversionefficiency for selected processes and devices. Possibility of energy storage. • Renewable sources; sun as an energy source, conversion of solar radiation	

Opis przedmiotu

	energy (collectors and photovoltaic systems). • Solarsystems for heating and hot water production. Biomass and biofuels – in energy and transportationsector. Solar power plants. Solar energy for heating and hot water generation. • Wind energy and windpower generation. • Energy of waters and oceans (tidal and wave energy conversion), OTEC. • Geothermy –geothermal systems, prospective hot dry rock technologies. Heat pump. Geothermy in Poland. • Hydrogen as an energy carrier, hydrogen production by renewables. • Examples of renewable energy conversionsystems for heat and power generation. Place for renewable in world energy scenario. • Prospectivepower generation technologies using the renewables. Typical solutions of waste utilisation used inpower engineering. • Rationalization of energy consumption, increase of energy conversion efficiencies. • Environmental footprint of renewable technologies. • Integration of renewable power generation systems with the grid. Exercises: • Calculations of actual cost of renewable electricity generation. • Calculations of required system reserves for compensating imbalance caused by renewable systems. • Comparisons of capacity factors for different technologies and different areas of the world. • Calculations of maximum share of renewables for different conditions.
Metody oceny	The final mark will be given as a weighted average of two components: • 60% of a multiple-choice final test, • 40% of a homework project. The project will be made in teams of several students with individually assigned subjects.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 18.
Egzamin	tak
Literatura	1. IEA World Energy Outlook (currentedition). 2. Duffie J.A., Beckman W.A.: Solar Engineering of ThermalProcesses, John Willey&Sons, 2006. 3. Klimstra J., Power SupplyChallenges, Vaasa 2014.
Witryna www przedmiotu	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours thatrequire the presence of a teacher - 47, including: a) attendanceat the lectures - 30hours; b) attendanceat the exercises- 15hours; c) consultancymeetings – 2 hours. 2) The number of hours of independent work of student: 10 hours for completion of homeworkproject.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 ECTS credits– number of hours that require the presence of a teacher – 47, including: a) attendanceat the lectures - 30hours; b)

Opis przedmiotu

	attendanceat the exercises – 15 hours; e) consultancymeetings – 2 hours.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 18. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**ANS534_W1**
Opis:	Students should understand advantages and disadvantages of various renewable energy systems and should be familiar with the trends observable in renewable energy sector.
Weryfikacja:	Final test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**ANS534_W2**
Opis:	Students should be aware of direct and indirect costs associated with renewable energy intake.
Weryfikacja:	Final test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**ANS534_U1**
Opis:	Students should be able to analyze a potential to apply a renewable energy system in a specific region.
Weryfikacja:	Final test and homework project.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U18, AiR2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o, I.P7S_UO
Kod:	**ANS534_U2**
Opis:	Students should be able to identify challenges associated with integration of renewable energy sources in the framework of a larger energy system and should be able to solve the emergent technical problems.
Weryfikacja:	Final test and homework project.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U18, AiR2_U19, AiR2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o, I.P7S_UO, P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM20	
Nazwa przedmiotu	Elective course(s)	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	x	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne	
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	3 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	xx	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	x	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 19.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	15h
	Projekt	15h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	x	
Metody oceny	x	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 19.	
Egzamin	nie	
Literatura	x	
Witryna www przedmiotu	xxx	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	x	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	x	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	x	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	x	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55	

Tabela 19. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ANS511
Nazwa przedmiotu	Sensors and Measurement Systems
Wersja przedmiotu	2019

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Faculty of Power and Aeronautical Engineering.
Koordynator przedmiotu	dr inż. Przemysław Bibik

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Robotics
Grupa przedmiotów	Przedmioty obieralne
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	angielski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2020/2021)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Recommended Aeronautical Systems I and II.
Limit liczby studentów	12 students in one group.

C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	The course aims to familiarize students with the design of measurement systems, methods of measurement of physical quantities and methods of results analysis.	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 20.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	15h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	The lecture covers the basic issues related to the design and operation of measurement systems and analysis of measurement results. It covers the design, operation and characteristics of typical sensors, the structure of the measuring systems, sensors, calibration methods, and methods of measurement systems protection against interference. Presented are the interfaces and buses used in common measuring systems, D/A and A/D converters and the principles of sampling and quantization of signals. It also covers the basic methods of statistical analysis of measurement results like the determination of mean, median, standard deviation and quantiles, histograms and box plots. In the laboratory, students are acquainted with the principle of operation, characteristics and errors of sensors and measuring systems of fundamental physical quantities.	
Metody oceny	Passing the course requires the completion of the lecture and laboratory. Completion of the lecture	

Opis przedmiotu

	is based on the evaluation of two tests, the laboratory part completion is based on the average of the reports marks. Final mark is the average of the test and laboratory.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 20.
Egzamin	nie
Literatura	1. Nawrocki, W.: „ Measurement Systems and Sensors”, 2005 ARTECH HOUSE, INC., e-book ebrary. 2. Fraden, J.: „ Handbook of Modern Sensors - Physics, Designs and Applications (3rd Edition)”, e-book Knovel . 3. Osiander, R.: „MEMS and microstructures in aerospace applications ”, 2006. 4. Pallet E.H.J.: „Aircraft Instrument Systems”, IAP, 1993. 5. Titterton, D.: „Strapdown Inertial Navigation Technology”, 1997. Additional: 1. Materials provided by the course leader.
Witryna www przedmiotu	-

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 32, including: a) attendance at the labs - 15 hours; b) attendance at the lectures - 15 hours; c) consultancy meetings - 2 hours. 2) The number of hours of independent work of student - 45, including: • preparation for tests - 10 hours; • preparation for laboratories and making of reports – 25 hours; • reading recommended literature by the teacher - 10 hours. TOTAL: 77 hours.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1.3 ECTS credits - 32 hours, including: a) attendance at the labs - 15 hours; b) attendance at the lectures - 15 hours; c) consultancy meetings - 2 hours.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 ECTS credits - 42 hours, including: a) attendance at the labs - 15 hours; b) consultancy meetings - 2 hours. c) preparation for laboratories and making of reports – 25 hours.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 20. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**ANS511_W1**
Opis:	Students should aqcuire both foundational knowledge on design, functioning, and characteristics of typical sensors as well as robust measurement methods that protect against interference.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**ANS511_W2**

Tabela 20. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Students should know the interfaces and buses used in common measuring systems, D/A and A/D converters and the principles of sampling and quantization of signals.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**ANS511_W3**
Opis:	Students should understand statistical measurement data analysis methods and tools.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**ANS511_U1**
Opis:	Students should be acquainted with the sensors' characteristics and the tools for analyzing measurement errors that appear in systems measuring various physical quantitites.
Weryfikacja:	Laboratory report marks
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06, AiR2_U14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM19	
Nazwa przedmiotu	Advanced mechanical design	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Krzysztof Mianowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	3 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	x	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 21.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 21.	
Egzamin	tak	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	5	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher – 50, including a) presence of the lectures- 30; 2 ECTS b) presence in the exercises – 15; 1 ECTS c) presence on consultation – 5 2) Praca własna studenta/ The number of hours of independent work of student - project– 85 ; 2ECTS 85hrs - elaboration of basic foundations for robot-manipulator, working out of mechanical simulations for the project, working out the design of the typical link of robot-manipulator using CAD system.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits number of hours that require the presence of a teacher – 50, including a) presence of the lectures- 30; 2 ECTS b) presence in the exercises – 15; 1 ECTS c) presence on consultation – 5	

Opis przedmiotu

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3.5 ECTS credits: elaboration of basic foundations for robot-manipulator, working out of mechanical simulations for the project, working out the design of the typical link of robot-manipulator using CAD system.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	x
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 21. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM19_W1**
Opis:	Students know how to formulate design requirements for a given task of a manipulator.
Weryfikacja:	Colloqium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W12, AiR2_W01, AiR2_W02, AiR2_W06, AiR2_W10, AiR2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WK, III.P7S_WG, I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o, III.P7S_WK.o
Kod:	**EM19_W2**
Opis:	Students know how to conduct a systematic design of a typical manipulator using CAD system.
Weryfikacja:	Colloqium 2, Class project
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W02, AiR2_W08, AiR2_W10, AiR2_W11, AiR2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o, I.P7S_WK, III.P7S_WK.o, III.P7S_WG

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**EM19_U1**
Opis:	Students should implement design requirements for a typical manipulator in simulation-based scenario.
Weryfikacja:	Colloqiuom 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U13, AiR2_U14, AiR2_U15, AiR2_U16, AiR2_U01, AiR2_U02, AiR2_U03, AiR2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o, P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UO, I.P7S_UK
Kod:	**EM19_U2**
Opis:	Students should perform kinematic and dynamic simulations for the purpose of design of a typical multi-link manipulator using CAD system.
Weryfikacja:	Colloqiuom 2, Class project
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U19, AiR2_U01, AiR2_U02, AiR2_U03, AiR2_U04, AiR2_U15, AiR2_U16, AiR2_U17, AiR2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UO, P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, I.P7S_UK, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.3.o

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	**EM19_K1**

Tabela 21. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Students should successfully cooperate in a research/design team working on a robotic project in the technical or technological matters.
Weryfikacja:	Class project
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_K01, AiR2_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_KK, I.P7S_KO, I.P7S_KR

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM17	
Nazwa przedmiotu	Bio-robotics	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	prof. Teresa Zielińska	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	3 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 22.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	15h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 22.	
Egzamin	tak	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	5	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 50., including a) presence in the lectures - 30, b) presence in the design exercises - 15, c) presence on consultation - 5. 2) The number of hours of independent work of student 85hr: literature study – 15hrs, preparing of bio-inspired robot concept: specification, design concept, motion principles - 20hrs design works – 20hrs, writting the report and preparing presentations – 10hrs, studying the source materials, preparing to the exam –20hrs	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher - 50, including a) presence of the lectures - 30; b) presence in the design exercises – 15; c) presence on consultation - 5.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w	3 ECTS credits, including a) presence in the design	

Opis przedmiotu

ramach zajęć o charakterze praktycznym	exercises – 15hrs; b) preparation of the project and presentations – self study - 85hrs.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 22. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM17_W1**
Opis:	Student is able to understand the aim of the use of biological patterns in robotics.
Weryfikacja:	Verification through individual project and final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W10, AiR2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W, I.P7S_WK, III.P7S_WK.o
Kod:	**EM17_W2**
Opis:	Student is able to understand the fundamentals of biologically inspired motion synthesis.
Weryfikacja:	Verification through individual project and final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W10, AiR2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W, I.P7S_WK, III.P7S_WK.o

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	**EM17_U1**
Opis:	Student is able to introduce novel kinematic structures using biological inspirations.
Weryfikacja:	Verification through individual project
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U16, AiR2_U17, AiR2_U03, AiR2_U04, AiR2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.3.o, I.P7S_UK, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM17_U2**
Opis:	Student can synthetise the movements behaviours based on the biological reactions/reflexes and implement the schemes in a simple biologically inspired robot.
Weryfikacja:	Verification through individual project
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U03, AiR2_U04, AiR2_U15, AiR2_U16, AiR2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, I.P7S_UK, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.3.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM16	
Nazwa przedmiotu	Biomechanics	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Cezary Rzymkowski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	3 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 23.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 23.	
Egzamin	tak	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	xxx	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	5	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Number of hours that require the presence of a teacher – 45 h, including: a) lectures – 30 h., b) tutorials/laboratory – 15 h. 2. Private study/self-studying hours: 85, including: a) preparation for tutorials/laboratory exercises, literature studies – 50 h, b) preparation for the final test – 35 h. Total: 130 h, 5 ECTS.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 ECTS (50 h), including a) lectures – 30 h, b) laboratory – 15 h, c) consultation hours - 5 h.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,6 ECTS, tutorials/laboratory exercises (15 h)	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	-	
Data ostatniej aktualizacji	2021-05-20 11:47:09	

Tabela 23. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	**EM16_W1**
Opis:	The student has a well-established knowledge on the measurement of selected dynamic quantities in biomechanical systems.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**EM16_W2**
Opis:	The student knows the basics of kinematics and dynamics of mechanical and biomechanical systems.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**EM16_W3**
Opis:	The student has a well-established knowledge on application of advanced computer methods in modelling and analysis of biomechanical and biorobotic systems.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM16_U1**
Opis:	The student is able to collect and integrate information from literature and other sources as well as to make a critical selection for the purpose of solving a specific problem in the field of biomechanics.
Weryfikacja:	Final test, classroom presentation
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01, AiR2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM16_U2**
Opis:	The student is able to prepare a presentation and a concise report regarding selected biomechanical problems.
Weryfikacja:	Classroom presentation, report assessment
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UK
Kod:	**EM16_U3**
Opis:	The student is able to use the known mathematical and modeling methods to conduct various analyses of biomechanical and biorobotic systems.
Weryfikacja:	Final test
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, I.P7S_UW
Kod:	**EM16_U4**
Opis:	The student is able to use knowledge from research/observation of biological systems as the basis for proposing new solutions in the field of biorobotics.
Weryfikacja:	Final test

Tabela 23. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.3.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM18
Nazwa przedmiotu	Dynamics of multi-body systems
Wersja przedmiotu	2019

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	WMEiL
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Janusz Frączek, dr hab. inż. Marek Wojtyra, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Robotics
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2020/2021)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw mechaniki klasycznej, obliczeń macierzowych i rachunku różniczkowego.
Limit liczby studentów	24

C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	1. Przygotowanie do samodzielnego formułowania i rozwiązywania zagadnień z dziedziny układów wieloczłonowych. 2. Przygotowanie do korzystania z profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego w zakresie modelowania układów wieloczłonowych.	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 24.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Wykłady: 1. Położenie i orientacja członów w przestrzeni. Matematyczny opis układu wieloczłonowego w różnych współrzędnych. 2. Pary kinematyczne i równania więzów. Więzy kierujące. Obliczanie macierzy Jacobiego. 4. Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia kinematyki. . 5. Algorytm i struktura programu do zautomatyzowanej analizy kinematycznej mechanizmów. 6. Równania ruchu układu wieloczłonowego. Reakcje więzów. 7. Zadania odwrotne i proste dynamiki. Struktura programu do zautomatyzowanej analizy dynamicznej mechanizmów. Ćwiczenia: 1. Podstawy obsługi pakietu ADAMS. 2. Modelowanie członów i par kinematycznych na przykładzie chwytaka. 3. Modelowanie sił. Uruchamianie symulacji. Przetwarzanie i prezentacja wyników. 4.	

Opis przedmiotu

	Parametryzacja modelu układu wieloczłonowego. Obliczenia optymalizacyjne. 5. Podstawy modelowania sił kontaktu. Wykorzystanie funkcji stanu. 6. Modelowanie mechanizmu krzywkowego. Wrażliwość parametryczna. 7. Analiza mechanizmów z więzami nadmiarowymi.
Metody oceny	20% – praca na ćwiczeniach 50% – zaliczenie zadania domowego 30% – zaliczenie końcowe (egzamin ustny)
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 24.
Egzamin	nie
Literatura	1. Nikravesh P.E.: Planar Multibody Dynamics. Formulation, Programming with MATLAB®, and Applications, 2nd Ed., Taylor & Francis, Boca Raton, 2018. 2. Haug E.J.: Computer-Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems. Volume I: Basic Methods, Allyn and Bacon, 1989. 3. Garcia de Jalon J., Bayo E.: Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems. Springer-Verlag, 1994.
Witryna www przedmiotu	—

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) wykład – 30 godz., b) ćwiczenia – 15 godz., c) konsultacje – 5 godz. 2. Praca własna studenta: 35 godzin: realizacja pracy domowej, polegającej na dokonaniu analizy kinematycznej mechanizmu przy pomocy samodzielnie napisanego programu (w środowisku MATLAB-a) oraz z wykorzystaniem profesjonalnego pakietu do obliczeń metodą układów wieloczłonowych (ADAMS-a), Razem: 85 godzin – 5 punktów ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 punkty ECTS – 50 godzin kontaktowych, w tym: a) wykład – 30 godz., b) ćwiczenia – 15 godz., c) konsultacje – 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3.5 punktu ECTS – 65 godzin, w tym: a) udział w ćwiczeniach – 15 godz., b) udział w laboratoriach – 15 godz., c) realizacja pracy domowej, polegającej na dokonaniu analizy kinematycznej mechanizmu przy pomocy samodzielnie napisanego programu (w środowisku MATLAB-a) oraz z wykorzystaniem profesjonalnego pakietu do obliczeń metodą układów wieloczłonowych (ADAMS-a) – 35 godzin.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	—
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55

Tabela 24. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	**EM18_W1**
Opis:	The student knows the basics of kinematic

Tabela 24. Charakterystyki kształcenia	
	analysis of mechanisms and multibody systems.
Weryfikacja:	Homework assignment, final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, III.P7S_WG.o, P7U_W
Kod:	**EM18_W2**
Opis:	The student has knowledge regarding equations of motion of mechanisms and multibody systems
Weryfikacja:	Final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W
Kod:	**EM18_W3**
Opis:	The student has basic knowledge about the methods of integrating the equations of motion of multibody systems
Weryfikacja:	Homework assignment, final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W01, AiR2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WG, P7U_W, III.P7S_WG.o
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM18_U1**
Opis:	The student can write the equations of kinematics for a mechanism or a complex multibody system
Weryfikacja:	Homework assignment, final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o
Kod:	**EM18_U2**
Opis:	The student can numerically solve equations of kinematics.
Weryfikacja:	Homweork assignment, final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U14, AiR2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	III.P7S_UW.4.o, I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o
Kod:	**EM18_U3**
Opis:	The student can formulate equations of motion of complex mechanisms
Weryfikacja:	Homework assignment, final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM18_U4**
Opis:	The student can conduct dynamic analysis of simple mechanisms using modern design and analysis tools
Weryfikacja:	Homework assignment
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U07, AiR2_U14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o
Kod:	**EM18_U5**
Opis:	The student can solve an engineering problem in the field of multibody systems modelling
Weryfikacja:	Homework assignment, final exam
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U03, AiR2_U14, AiR2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o, III.P7S_UW.2.o, III.P7S_UW.4.o, III.P7S_UW.3.o

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	EM15	
Nazwa przedmiotu	Research methodology	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	prof. Teresa Zielińska	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	3 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	x	
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	x	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 25.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	x	
Metody oceny	x	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 25.	
Egzamin	nie	
Literatura	x	
Witryna www przedmiotu	-	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	6	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher - 50, including a) presence of the lectures - 10; b) presence on consultation - 40 2) The number of hours of independent work of student - 140	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 ECTS credits number of hours that require the presence of a teacher - 50, including a) presence of the lectures- 10; b) presence on consultation 40	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	x	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	x	
Data ostatniej aktualizacji	2020-11-04 18:07:55	

Tabela 25. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Tabela 25. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	**EM15_W1**
Opis:	Students should know how to conduct research, set the thesis objectives, and write a technical report.
Weryfikacja:	Quality of submitted diploma thesis
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_WK, III.P7S_WK.o, P7U_W
Kod:	**EM15_W2**
Opis:	—
Weryfikacja:	—
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_W, I.P7S_WK, III.P7S_WK
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**EM15_U1**
Opis:	Uses English well enough to communicate, also on professional matters, read and understand professional literature, and also prepare and make a short presentation on completion of a project or a research task.
Weryfikacja:	Quality of submitted diploma thesis
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UK
Kod:	**EM15_U2**
Opis:	Can gather information from literature, databases and other chosen sources; can integrate the information obtained, interpret it and evaluate critically, as well as draw conclusions, and formulate and justify opinions well.
Weryfikacja:	Review of the state of the art section in the thesis and the soundness of conclusions.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o
Kod:	**EM15_U3**
Opis:	Can prepare detailed documentation on the results of an experiment, project or research task; can prepare a presentation of the results
Weryfikacja:	Quality of submitted diploma thesis
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o
Kod:	**EM15_U4**
Opis:	Can prepare and give a presentation on completion of a project or research task and lead a discussion on the presentation
Weryfikacja:	Oral presentation quality.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UK
Kod:	**EM15_U5**
Opis:	—
Weryfikacja:	—
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UU
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	**EM15_K1**

Tabela 25. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Understands the need to formulate and deliver information and opinions on technical achievements in automation and robotics and other aspects of engineering activity in automation and robotics; strives to make the information and opinions widely understandable, presenting various points of view.
Weryfikacja:	Verification through individual meetings with a supervisor and group seminars.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_KO, I.P7S_KR
Kod:	**EM15_K2**
Opis:	—
Weryfikacja:	—
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_K03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_K, I.P7S_KK

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ANW137	
Nazwa przedmiotu	MSc thesis	
Wersja przedmiotu	2019	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	WMEiL	
Koordynator przedmiotu	-	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Robotics	
Grupa przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	angielski	
Semestr nominalny	4 (r.a. 2020/2021)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	x	
Limit liczby studentów	1 student – 1 supervisor	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	-	
Efekty uczenia się	Patrz tabela 26.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	0h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	150h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	-	
Metody oceny	-	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 26.	
Egzamin	tak	
Literatura	-	
Witryna www przedmiotu	xxx	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	30	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Number of hours that require the presence of a teacher – 150, including: a) consultancy meetings - 149 hours; b) final exam – 1 hours. 2) The number of hours of independent work of student – 450.	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	8 ECTS credits – number of hours that require the presence of a teacher – 150, including: a) consultancy meetings - 149 hours; b) final exam – 1 hours.	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-	
E. Informacje dodatkowe		
Uwagi	x	
Data ostatniej aktualizacji	2021-05-20 11:55:36	

Tabela 26. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	**ANW137_U1**
Opis:	Student is able to investigate the matter of a given subject with respect to practical issues.
Weryfikacja:	Based on the state of the art in the diploma thesis.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	P7U_U, I.P7S_UW.o, III.P7S_UW.o
Kod:	**ANW137_U2**
Opis:	Student is able to write a dissertation that summarizes the conducted research.
Weryfikacja:	Quality of submitted diploma thesis.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o
Kod:	**ANW137_U3**
Opis:	Student is able to write a scientific paper for a conference or scientific journal.
Weryfikacja:	Quality of submitted diploma thesis
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UW, III.P7S_UW.1.o
Kod:	**ANW137_U4**
Opis:	Student is able to give an oral presentation and answer questions about the project.
Weryfikacja:	Oral presentation quality
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_UK
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	**ANW137_K1**
Opis:	Understands the need to formulate and deliver, especially via mass media, information and opinions on technical achievements in automation and robotics and other aspects of engineering activity in automation and robotics; strives to make the information and opinions widely understandable, presenting various points of view.
Weryfikacja:	Verification through discussions with the members of the committee.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	AiR2_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	I.P7S_KO, I.P7S_KR