

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1. Nazwa przedmiotu: PROGRAMOWANIE ROBOTÓW</b>	<b>2. Kod przedmiotu:</b>
<b>LEGO MINDSTORMS NXT</b>	
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013</b>	
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia pierwszego stopnia <sup>1</sup>	
<b>5. Forma studiów:</b> niestacjonarne (zaoczne) <sup>1</sup>	
<b>6. Kierunek studiów:</b>	INFORMATYKA (SYMBOL WYDZIAŁU)
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki	
<b>8. Specjalność:</b>	
<b>9. Semestr:</b> 6	
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Instytut Informatyki	
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr inż. Piotr Czekalski, dr inż. Grzegorz Baron	
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b>	
Przedmioty kierunkowe	
<b>13. Status przedmiotu:</b> wybieralny	
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> Polski	
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> podstawowa wiedza z zakresu systemów mikroprocesorowych i wbudowanych, programowanie w języku C#, programowanie w języku Java	
<b>16. Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z platformą Mindstorms NXT oraz technikami programowania robotów miniaturowych i mobilnych w różnych środowiskach programistycznych. Studenci biorący udział w laboratorium będą mieli praktyczną możliwość tworzenia algorytmów sterujących robotami o różnej konstrukcji, bazując na modelu zdalnie sterowanym oraz modelu autonomicznym, tj. tworzeniu algorytmów sterujących systemem wbudowanym robota. Środowiska wykorzystywane w trakcie zajęć laboratoryjnych obejmują m.in.: LabVIEW, Microsoft Robotics Studio (w tym środowisko symulacyjne VSE), Java (Eclipse), Microsoft Visual Studio (C#). Studenci pracując w zespołach lub indywidualnie tworzą algorytmy sterowania w językach semantycznych jak i w modelu sterowanym przepływem danych, w językach NXT-G, Java, C#, VPL. W trakcie wykładów słuchacze uzyskują informacje na temat budowy i możliwości programowania modeli robotów na platformie Mindstorms NXT, szczegółów technicznych oraz poznają środowiska wykorzystywane w trakcie laboratorium.	

<sup>1</sup> wybrać właściwe

<b>17. Efekty kształcenia:<sup>2</sup></b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	Student posiada wiedzę z zakresu programowania mobilnej platformy Mindstorms NXT. Potrafi programować modele robotów z uwzględnieniem zjawisk fizycznych, specyfiki programowania systemów wbudowanych oraz zna różne techniki programowania robotów miniaturowych.	Ocena z zajęć laboratoryjnych.	Wykład i laboratorium.	K1A_W11, K1A_W12, K1A_U37
2	Student posiada wiedzę związaną ze sposobem interakcji robota z otoczeniem w szczególności z wykorzystaniem sensorów wielkości fizycznych oraz zna specyfikę pomiarów i techniki pomiarów różnych wartości fizycznych w kontekście konstrukcji i programowania systemów wbudowanych sterujących robotem.	Ocena z zajęć laboratoryjnych.	Wykład, laboratorium.	K1A_W04
3	Student potrafi uczestniczyć w pracach zespołu tworzącego i programującego roboty mobilne Mindstorms.	Ocena z zajęć laboratoryjnych.	Laboratorium.	K1A_U05, K1A_U13, K1A_K03
<b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>				
<b>W.   Ćw.   L.   P.   Sem. 10/0/15/0/0</b>				

<sup>2</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

## 19. Treści kształcenia:

### Wykład:

- # Zastosowania robotów - dlaczego akurat platforma NXT?
- # Konstrukcja jednostki centralnej NXT Intelligent Brick, interfejsy komunikacyjne. Specyfikacja jednostki centralnej oraz jej możliwości.
- # Przegląd dostępnych sensorów i elementów wykonawczych.
- # Zagadnienia związane z konstrukcją robotów na platformie Mindstorms NXT – teoria vs fizyka.
- # Prezentacja otwarta – platforma sprzętowa Mindstorms NXT – Hardware Development Kit.
- # Przegląd popularnych konstrukcji robotów.
- # Modele programowania robotów Mindstorms NXT. Programy wbudowane w jednostkę centralną oraz programy obliczane zdalnie. Programy szeregowe i równoległe, kalibracja sensorów i elementów wykonawczych, fizyczny punkt startowy. Bezprzewodowa komunikacja z innymi jednostkami centralnymi w protokole Bluetooth.
- # Programowanie robotów w języku NXT-G.
- # Programowanie robotów w środowisku Microsoft Robotics Studio z wykorzystaniem Visual Programming Language (VPL) oraz w języku C#.
- # Programowanie robotów z wykorzystaniem maszyny wirtualnej Java dla jednostki centralnej NXT Intelligent Brick.
- # Programowanie w trybie nadzorowanym z wykorzystaniem środowiska Mindsqualls w języku C#.

### Laboratorium:

Celem laboratorium jest praktyczne zapoznanie studentów z platformą Mindstorms NXT. Laboratorium jest wyposażone w 4 kompletne platformy Mindstorms NXT, każda wyposażona w NXT Intelligent Brick, komplet sensorów, komplet elementów wykonawczych i ok. 1200 klocków do budowy robota. Nowoczesne stacje robocze PC z oprogramowaniem LabVIEW, Microsoft Robotics Studio i interfejsami komunikacyjnymi Bluetooth:

1. Programowanie robotów w języku NXT-G – proste operacje na popularnych modelach robotów.
  2. Programowanie robotów w pakiecie Microsoft Robotics Studio - proste operacje na popularnych modelach.
  3. Programowanie robotów z wykorzystaniem wirtualnej maszyny Java.
  4. Komunikacja bezprzewodowa pomiędzy robotami oraz pomiędzy robotem i jednostką centralną.
  - 5-8. Programowanie zaawansowane – Śledzenie ścieżki, programowanie abstrakcyjne z wykorzystaniem pilotów i nawigatorów, komunikacja pomiędzy jednostkami opcjonalnie algorytmy sterowania gestami – sterowanie sensorem Kinect. Sterowanie z wykorzystaniem rozpoznawania głosu.
- Wyszukiwanie przeszkód i poruszanie się w nieznanym terenie.

**20. Egzamin:** tak

## **21. Literatura podstawowa:**

1. **Creating Cool MINDSTORMS NXT Robots**, Daniele Benedettelli, Apress, 2008.
2. **LEGO Mindstorms NXT-G Programming Guide**, Jim Kelly, Apress, 2007.
3. **LEGO Mindstorms NXT: The Mayan Adventure**, James Floyd Kelly, Apress, 2006.
4. **Advanced NXT: The Da Vinci Inventions Book**, Matthias Paul Scholz, Apress, 2007.
5. **Extreme NXT: Extending the LEGO Mindstorms NXT to the Next Level**, Michael Gasperi, Philippe E. Hurbain, and Isabelle L. Hurbain, Apress, 2007.
6. **The LEGO MINDSTORMS NXT Zoo! - A Kid-Friendly Guide to Building Animals with the NXT Robotics System**, Fay Rhodes, No Starch Press, 2008.
7. **Building Robots with LEGO Mindstorms NXT**, Mario Ferrari, Guilio Ferrari, and David Astolfo, Syngress, 2007.
8. **The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide**, David J. Perdue, No Starch Press, 2007.
9. **Maximum LEGO NXT: Building Robots with Java Brains**, Brian Bagnall, Variant Press, 2007.
10. **On-line: LeJOS Tutorial**, <http://lejos.sourceforge.net/nxt/nxj/tutaorial/index.htm>, August 2011.
11. **On-line: NXJ API**, <http://lejos.sourceforge.net/nxt/nxj/api/index.html>, August 2011.
12. **On-line: PC NXJ API**: <http://lejos.sourceforge.net/nxt/pc/api/index.html>, August 2011.
13. **On-line**: <http://msdn.microsoft.com/en-us/robotics/default.aspx>, Microsoft, January 2009.
14. **On-line: Simply Sim...**, <http://www.simplysim.net/index.php?scr=scrViewNews&t=2&idnews=18>, January 2009.
15. **Programming Microsoft Robotics Studio**, Sara Morgan, MS Press, 2008.
16. **The LEGO Mindstorms NXT Idea Book: Design, Invent, and Build**, Martijn Boogaarts, Jonathan A. Daudelin, Brian L. Davis, Jim Kelly, Lou Morris, Fay and Rick Rhodes, Matthias Paul Scholz, Christopher R. Smith, Rob Torok, Chris Anderson, No Starch Press, 2008.
17. **Claudia Frischknecht & Thomas Other: LEGO Mindstorms NXT – Next Generation –**, Christian Plessl, Andreas Meier, Dr. Lothar Thiele, Institut für Technische Informatik und Kommunikationsnetze, Swiss Federal Institute of Technology, 2006.
18. **LEGO Mindstorms NXT Power Programming: Robotics in C**, John C. Hansen, Variant Press, 2007.
19. **Professional Microsoft Robotics Developer Studio**, Kyle Johns, Trevor Taylor, Wrox, 2008.
20. **On-line**: <http://mindstorms.lego.com/Overview/NXTreme.aspx>, August 2009.
21. **On-line**: [http://en.wikipedia.org/wiki/Lego\\_Mindstorms](http://en.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms), August 2009.
22. **On-line**: <http://mynxt.matthiaspaulscholz.eu/tools/>, August 2009.
23. **On-line**: <http://www.lugnet.com/robotics/nxt/interesting>, October 2011.
24. **On-line**: <http://www.ni.com/academic/mindstorms/>, October 2011.

**On-line**: <http://zone.ni.com/devzone/cda/tut/p/id/9079#toc0>, October 2011.

## **22. Literatura uzupełniająca:**

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	10/10
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	15/55
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne	0/0
	Suma godzin	0/0

**24. Suma wszystkich godzin: 90****25. Liczba punktów ECTS:<sup>3</sup> 3****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 1****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 2****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego).....  
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub  
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

---

<sup>3</sup> 1 punkt ECTS – 30 godzin.