

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KKS/ZROA	Strana:	1 / 4
Název předmětu:	Fundamentals of Robotics		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	28.05.2024 12:45

Pracoviště / Zkratka	KKS / ZROA			Akademický rok	2023/2024
Název	Fundamentals of Robotics			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 4 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 2 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	3 / -	Min. (B+C) studentů	10
Zimní semestr	0 / -	0 / -	2 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní, Letní
Vyučovací jazyk	Angličtina			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S/N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní	Ano v případě předchozího hodnocení 4 nebo nic.				
Automat. uzn. záp. před zk.					
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	Nejsou definovány				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem kurzu je podat studentovi přehled základních problémů robotiky a metod jejich řešení.

Významná část kurzu je zaměřena na konstrukci robotů, včetně přehledu o používaných senzorech, aktuátorech a řídicím systému. Přehledově pak další témata jako plánování a řízení pohybu robota, uchopování objektů, efekторы, autonomní systémy, navigace a speciální témata jako servisní roboty, roboty pro medicínské aplikace, umělá inteligence v robotice, apod.

Požadavky na studenta

Průběžné hodnocení: plnění úkolů na cvičeních, semestrální projekt
Konečné hodnocení: písemná a ústní zkouška

Požadavky ke zkoušce:

Odevzdaná semestrální práce č.1 - 0-30 bodů

Odevzdaná semestrální práce č.2 - 0-30 bodů

Písemná část - přehled látky - 0-30 bodů.

Ústní část - doplňující otázky - 0-10 bodů

dobře 51-70bodů, velmi dobře 71-90bodů, výborně 91-100bodů

Obsah

Významná část kurzu je zaměřena na konstrukci robotů, včetně přehledu o používaných senzorech, aktuátorech a řídicím systému. Přehledově pak další témata jako plánování a řízení pohybu robota, uchopování objektů, efekторы, autonomní systémy, navigace a speciální témata jako servisní roboty, roboty pro medicínské aplikace, umělá inteligence v robotice, apod.

Přednášky :

1. Obsah předmětu, požadavky, literatura. Úvod - historický vývoj, klasifikace robotů a manipulatorů, příklady použití. Vývoj trhu s roboty ve světě.

2. - 3. Opakování základních pojmů z mechaniky
Kinematika a dynamika robotických manipulátorů, přímá a nepřímá úloha, D-H princip.
4. - 6. Programování průmyslových robotů - online, offline. Využití proprietárních SW nástrojů. Využití modulu Robotics v Siemens Technomatics. Virtuální model robotického pracoviště v Siemens Technomatics - Process Simulate.
7. Sensory pro průmyslovou a servisní robotiku.
8. Robotické vidění.
9. Efektory pro robotické manipulátory, uchopování objektů.
10. Servisní robotika - úvod, lokomoční ústrojí, řídicí systém
11. Navigace a lokalizace
12. Aplikace robotiky v lékařství. Coboti. Další aplikace robotiky a trendy v robotice. Bezpilotní vozidla, roboty pro podmořský průzkum, rekonfigurovatelné roboty, downsizing (micro a nanorobotika).
Ko-existence člověka a robota (psychologické aspekty robotiky)
13. Přednáška externího přednášejícího - systémový integrátor / výrobce průmyslových robotů. Alt. exkurze-

Cvičení :

1. Nástroje pro modelování a simulaci robotických mechanismů - přehled.
2. Kinematika robotických manipulátorů - příklady, sestavení rovnic pro konkrétní manipulátor.
3. Kinematika a dynamika robotických manipulátorů - příklady. Modelování robotických manipulátorů v MATLABu s využitím Robotics Tbx. SimMechanics, apod.
- 4.-7. Programování průmyslových robotů - online, offline. Využití proprietárních nástrojů. Využití modulu Robotics v Siemens Technomatics. Virtuální model robotického pracoviště v Siemens Technomatics - Process Simulate.
- Práce na semestrálním projektu č.1.
8. Robotické vidění - rozpoznávání scény a objektů.
9. Efektory, uchopování objektů.
10. - 11. Servisní robotika (mobilní roboty) - úvod do programování (Arduino), řízení serv a motorů, zpracování signálů ze sensorů.
- Programování mobilních robotů, AGV - využití kompasu, akcelerometru, gyroskopu, GPS pro úlohy navigace a lokalizace
12. - 13. Práce na semestrálním projektu č.2 , prezentace, zápočty

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Ing. Roman Čermák, Ph.D. (100%)
- **Přednášející:** Ing. Roman Čermák, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Ing. Roman Čermák, Ph.D. (60%), Ing. Václav Mašek (40%)

Literatura

- **Základní:** Margolis, Michael. *Arduino cookbook*. 2nd ed. Sebastopol : O'Reilly, 2012. ISBN 978-1-449-31387-6.
- **Základní:** McRoberts, Michael. *Beginning Arduino*. New York : Apress, 2010. ISBN 978-1-4302-3240-7.
- **Základní:** Siegwart, Roland; Nourbakhsh, Illah Reza,; Scaramuzza, Davide. *Introduction to autonomous mobile robots / Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, and Davide Scaramuzza*. 2nd ed. Cambridge : MIT Press, 2011. ISBN 978-0-262-01535-6.
- **Základní:** *Robot Academy*.
- **Základní:** Kurfess, Thomas R. *Robotics and automation handbook*. Boca Raton : CRC Press, 2005. ISBN 0-8493-1804-1.
- **Základní:** *Springer Handbook of Robotics*. Springer, 2007. ISBN 978-3540239574.
- **Rozšiřující:** Rocon, Eduardo; Pons, José L. *Exoskeletons in rehabilitation robotics : tremor suppression*. Berlin : Springer, 2011. ISBN 978-3-642-17658-6.
- **Rozšiřující:** Choset, Howie M. *Principles of robot motion : theory, algorithms, and implementation*. Cambridge : MIT Press, 2005. ISBN 0-262-03327-5.
- **Doporučená:** Dudek, Gregory; Jenkin, Michael. *Computational principles of mobile robotics*. Cambridge : Cambridge University Press, 2010. ISBN 978-0-521-69212-0.
- **Doporučená:** Fundamentals of Robotic Mechanical Systems (Angeles, Jorge)
- **Doporučená:** Carbone, Giuseppe. *Grasping in Robotics*. London : Springer, 2013. ISBN 978-1-4471-4663-6.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Projekt individuální [40]	40
Příprava na zkoušku [10-60]	40
Kontaktní výuka	52
Celkem:	132

Hodnotící metody**Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:**

Ústní zkouška,
 Písemná zkouška,
 Demonstrace dovedností (praktická činnost),
 Výstupní projekt,
 N/A

Odborné dovednosti - odborné dovednosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Demonstrace dovedností (praktická činnost),
 Výstupní projekt,
 N/A

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Výstupní projekt,
 Individuální prezentace,
 N/A

Předpoklady**Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:**

předpokládají se znalosti v rozsahu dosavadního vysokoškolského studia
 používat své odborné znalosti alespoň v jednom cizím jazyce
 využívat samostatně teoretické znalosti z oblasti mechaniky, pružnosti a pevnosti, částí strojů a základů konstruování při návrhu strojů a zařízení
 získávat další odborné znalosti samostatným studiem

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

použít samostatně své znalosti ze základních teoretických disciplín při řešení praktických problémů z oblasti navrhování strojů a zařízení
 používat své odborné dovednosti alespoň v jednom cizím jazyce
 získávat samostatně další odborné dovednosti

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

mgr. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,
 mgr. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i laikům informace o povaze odborných problémů a vlastním názoru na jejich řešení,
 N/A

Vyučovací metody**Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:**

Přednáška s diskusí,
 Laboratorní praktika,

Řešení problémů,
 Samostudium,
 Přednáška s aktivizací studentů,
 Projektová výuka,
 E-learning,
 N/A

Odborné dovednosti - pro dosažení odborných dovedností jsou užívány vyučovací metody:

Laboratorní praktika,
 Řešení problémů,
 E-learning,
 Projektová výuka,
 N/A

Obecné způsobilosti - pro dosažení obecných způsobilostí jsou užívány vyučovací metody:

Samostudium,
 Řešení problémů,
 Cvičení (praktické činnosti),
 N/A

Výsledky učení
Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

používat své odborné znalosti alespoň v jednom cizím jazyce
 sdělit srozumitelně informace o problémech spojených s aplikacemi robotiky
 zhodnotit samostatně klady i zápory robotických systémů
 získávat další odborné znalosti samostatným studiem

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

navrhnout na základě získaných znalostí teoretických i praktických vybrané robotické subsystémy
 použít své teoretické znalosti při řešení konkrétních praktických problémů
 získávat samostatně další odborné dovednosti

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

mgr. studium: plánují, podporují a řídí s využitím teoretických poznatků oboru získávání dalších odborných znalostí, dovedností a způsobilostí ostatních členů týmu,
 mgr. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i širší veřejnosti vlastní odborné názory,
 mgr. studium: používají své odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti alespoň v jednom cizím jazyce,
 N/A

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa V.st.pl.		Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Smart manufacturing systems	Navazující	Prezenční	Digital Manufacturing	1	2021	2023	Povinné předměty 2. roč.	A	2	ZS
Smart manufacturing systems	Navazující	Prezenční	Manufacturing Machines and Technologies	1	2021	2023	Povinné předměty 2. roč.	A	2	ZS