

UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	Internet stvari in kiberfizični sistemi
Course title:	Internet of Things and Cyber-Physical Systems

Študijski program in stopnja Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Računalništvo in spletne tehnologije, visokošolski strokovni študijski program	-	Drugi ali tretji	Četrty ali šesti
Computer Science and Web Technologies, first cycle professional study programme	-	Second or third	Fourth or sixth

Vrsta predmeta / Course type

Izbirni / Elective

Univerzitetna koda predmeta / University course code:

2-RST-VS-IP-ISKS-2022-12-16

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Vaje Tutorial	Klinične vaje work	Druge oblike študija	Samost. delo Individ. work	ECTS
30	-	45	-	-	105	6

Nosilec predmeta / Lecturer:**Jeziki /****Languages:****Predavanja /****Lectures:****Vaje / Tutorial:**

Slovenski / Slovenian

Slovenski / Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:

Pogoj za vključitev v delo je osvojitve predmetnih vsebin Osnov programiranja.

Prerequisites:

The prerequisite is mastering the subject content of the Basics of Programming.

Vsebina:

- Definicija interneta stvari in kiberfizičnih sistemov
- Node.js na operacijskem sistemu Linux in ARM strojni opremi
- Integrirano razvojno okolje Visual Studio Code
- Arduino mikrokontroler in Firmata
- IoT Modul ESP32
- Programski jezik C++ za mikrokontrolerje
- Programski jezik JavaScript / ECMA Script

Content (Syllabus outline):

- Definition of Internet of Things and Cyber-physical Systems (CPS and IoT)
- Node.js on Linux operational system and ARM hardware
- Integrated Development Environment Visual Studio Code
- Arduino microcontroller and Firmata
- IoT Modul ESP32
- Programski jezik C++ za mikrokontrolerje
- JavaScript / ECMA Script programming language

- Interakcija s strojno opremo preko mehanizma zahtevkov/odgovor
- Interakcija s strojno opremo preko spletnega vtičnika
- MQTT protokol
- esp-now protokol
- Iskanje v omrežjih
- Razvoj grafičnega uporabniškega vmesnika
- Branje in pisanje na digitalnih vhodno/izhodnih priključkih
- Objektno orientirani razvoj interaktivnih grafov za prikazovanje podatkov v realnem času
- Branje in pisanje na analognih vhodno/izhodnih priključkih
- Serijski, I2C, SPI protokoli
- Tipala in izvršilni členi
- Upravljanje enosmernega motorja s H-krmiljem
- Opis upravljanja pozicije enosmernega motorja
- Opis upravljanja hitrosti vrtenja enosmernega motorja
- Razvoj kontrolnih sistemov v okolju interneta stvari
- Uporaba oblračnih tehnologij
- Uporaba družbenih omrežij za upravljanje interneta stvari in kiberfizičnih sistemov
- Opis primerov uporabe na področju informacijskih sistemov v organizacijah

- Interaction with hardware via request/response mechanism
- Interaction with hardware with web socket
- MQTT protocol
- esp-now protokol
- Network search
- Development of Graphical User Interface
- Reading and writing on digital I/O pins
- Object oriented development of interactive charts for data visualization in real time
- Reading and writing of analog I/O pins
- Serial, I2C and SPI protocols
- Sensors and actuators
- Control of DC motor with H-bridge
- Description of DC motor position control problem
- Description of DC motor speed control problem
- Development of control systems in the Internet of Things landscape
- Application of cloud technologies
- Application of social media for control of Internet of Things and Cyber-physical Systems
- Description of the applications in the framework of organizational information systems

Temeljni literatura in viri / Readings:

- Lakhwani, K., Gianey, H. K., Wireko, J. K. & Hiran, K. K. (2020). *Internet of Things (IoT): Principles, Paradigms and Applications of IoT*. BPB Publications.
- Alur, R. (2015). *Principles of Cyber-Physical Systems*. MIT Press.
- Rowland, C., Goodman, E., Charlier, M., Light A. & Lui, A. (2015). *Designing Connected Products: UX for the Consumer Internet of Things*. O'Reilly Media.
- Kranz, M. (2016). *Building the Internet of Things: Implement New Business Models, Disrupt Competitors, Transform Your Industry*. Wiley.

Cilji in kompetence:

Učna enota prispeva k razvoju naslednjih splošnih in predmetno-specifičnih kompetenc:

Splošne kompetence:

- Razumevanje informatizacije z implementacijo celovitih

Objectives and competences:

The instructional unit contributes to the development of the following general and subject-specific competences:

General competences:

- Understanding of informatization with the implementation of

informacijskih rešitev in e-poslovanja v praksi.

- Razumevanje in uporaba računalniških sistemov in arhitektur.

Predmetno-specifične kompetence:

- Pridobljeno znanje s hitro razvijajočega področja interneta stvari in kiberfizičnih sistemov, ki bo omogočilo takojšnjo uvedbo rešitev v obstoječe informacijske sisteme izbranih organizacij.
- Spoznanje osnovnih pojmov in gradnikov, ki niso neposredno s področja klasičnih informacijskih sistemov, vendar pa so le-ti ključni za razumevanje interneta stvari in kiberfizičnih sistemov.
- Pridobljeno praktično in teoretično znanje, ki bo slušateljem omogočilo zasnovo novih informacijskih sistemov v okolju industrije 4.0

comprehensive information and e-business solutions in practice.

- Understanding and use of computer systems and architectures.

Subject-specific competences:

- Acquired knowledge in the fast-evolving field of Internet of Things and Cyber-physical systems, which will enable the student to instantly implement solutions into the existent organizational information systems.
- Acquired knowledge about basic technological building blocks that are necessary for understanding of Internet of Things and Cyber-physical systems.
- Acquired practical and theoretical knowledge that will enable students to design and create new information systems in the Industry 4.0 landscape.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Študent/študentka:

- razume osnovne principe delovanja in zasnove interneta stvari in kiberfizičnih sistemov
- pozna ključne tehnologije potrebne za uspešno realizacijo projektov interneta stvari in kiberfizičnih sistemov
- razume teoretični opis kontrolnega sistema upravljanja interneta stvari in kiberfizičnih sistemov
- pridobi znanja o programiranju za upravljanje z izvršilnimi členi in delo s tipali
- pridobi znanje za uspešno uvedbo interneta stvari in kiberfizičnih sistemov v organizacijski informacijski sistem

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

The student:

- understands the basic operational and design principles of Internet of Things and Cyber-physical Systems
- understands the key technologies that are needed for successful realization of Internet of Things and Cyber-physical Systems projects
- understands a theoretical description of control system and control of Internet of Things and Cyber-physical Systems
- acquires the knowledge about programming for application of actuators and sensors
- acquires the knowledge for successful introduction of Internet of Things and Cyber-physical Systems into organizational systems
- acquires the knowledge about the project realization in the real-world environment.

- pridobi znanje o uvedbi projektov v realnem okolju na različnih področjih aplikacije

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- pridobljeno znanje bo slušateljem omogočilo takojšnjo uvedbo interneta stvari in kiberfizičnih sistemov v informacijski sistem izbrane organizacije

Transferable/Key Skills and other attributes:

- acquired knowledge will enable the students to implement Internet of Things and Cyber-physical Systems solutions into the existing organizational information system

Metode poučevanja in učenja:

- predavanja v opremljeni računalniški predavalnici
- vaje

Learning and teaching methods:

- lectures in computer lecture room
- tutorials

Delež (v %) /

Weight (in %)

Načini ocenjevanja:

Assessment:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):

Type (examination, oral, coursework, project):

- pisni izpit
- seminarska naloga

80
20

- written exam
- seminar work