

KATALOG ZNANJA

1. IME PREDMETA IZ ODPRTEGA KURIKULA

INTERNET STVARI IN MIKROKRMILNIKI

2. CILJI PREDMETA

Splošni cilji predmeta so:

- razviti navade za sprotno spremljanje novosti na strokovnem področju;
- ozvestiti pomen nenehnega izpopolnjevanja svojega znanja in veščin;
- kritično vrednotiti lastno delo in delo drugih;
- uporabiti različne komunikacijske protokole;
- razviti sposobnost za načrtovanje in izdelavo aplikacij za internet stvari ter mikrokrmilniških sistemov;

Specifično strokovno usmerjeni cilji so:

- spodbujati prevzemanje iniciative, izražanje ustvarjalnosti ter doseganje natančnosti pri razvoju programske opreme za mikrokrmilnike;
- razviti aktiven pristop pri iskanju in uporabi strokovnih informacij iz dokumentacije mikrokrmilnikov in odprtokodnih virov;
- razumeti delovanje, izdelavo in vzdrževanje aplikacij, naprav, senzorjev za internet stvari;
- svetovati in sodelovati pri načrtovanju razvoja aplikacij, naprav, senzorjev za internet stvari;
- razviti sposobnosti izvajanja projekta internet stvari.
- krepiti pripravljenost za timsko delo pri zasnovi in realizaciji IOT rešitev;
- spodbujati zavedanje o pomenu zanesljivosti, varnosti in energetske učinkovitosti mikrokrmilniških sistemov.

3. PREDMETNO SPECIFIČNE KOMPETENCE

Pri predmetu si študenti poleg generičnih pridobijo naslednje kompetence:

- raziskovanje področja uporabe internet stvari;
- načrtovanje razvoja aplikacij, naprav, senzorjev za internet stvari;
- nameščanje in konfiguriranje računalniškega omrežja za internet stvari.
- razumevanje arhitekture mikrokontrolerjev in vmesnika med strojno ter programsko plastjo;
- sposobnost pisanja, prevajanja, razhroščevanja in optimiziranja programske kode v jeziku C na izbranem MCU;
- načrtovanje in izvedba povezav med mikrokontrolerjem ter senzorji, aktuatorji in komunikacijskimi moduli;
- nameščanje in konfiguriranje računalniškega omrežja ter vgradnih modulov za internet stva

4. OPERATIVNI CILJI

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Študent:	Študent:
1. Raziskovanje področja uporabe interneta stvari in mikrokrmilnikov	
- opiše različne možnosti uporabe IoT in mikrokrmilnikov v praksi; - predstavi spletne tehnologije, vmesnike in programska okolja za IoT; - navede naprave, senzorje in mikrokrmilniške platforme interneta stvari; - razloži vlogo SoC jev pri zmanjševanju porabe energije, integraciji brezžičnih modulov in varnosti.	- raziskuje načine uporabe IoT in mikrokrmilnikov v realnih aplikacijah; - uporabi spletno in vgrajeno razvojno okolje (npr. Arduino, MicroPython) za demonstracijo koncepta.
2. Načrtovanje razvoja aplikacij, naprav, senzorjev in mikrokrmilniških sistemov za IoT	
- opiše povezljivost naprav in senzorjev z IoT tehnologijami (BLE, Wi Fi, LoRa, ZigBee); - opiše protokole interneta stvari (MQTT, HTTP/REST, CoAP); - pojasni funkcionalnost strukture aplikacij IoT in firmware a mikrokrmilnikov; - pojasni programsko opremo in prevajalnike za vgrajene sisteme (C/C++, FreeRTOS, Zephyr); - pojasni funkcionalnost in tehnični vidik razvojnih ogrodij (ESP IDF, STM32Cube);	- uporablja programsko opremo za programiranje naprav in senzorjev (npr. ESP32, STM32); - uporabi programsko opremo za prehode in komunikacijo v oblaku (Node RED, Azure IoT Hub); - implementira in testira protokole IoT na realni strojni opremi; - izvede optimizacijo porabe energije in OTA posodobitev firmware a.
3. Nameščanje in konfiguriranje računalniškega omrežja ter vgradnih sistemov za IoT	
- opredeli naprave za pametni dom (pametna stikala, relejski moduli, senzorji okolja); - predstavi naprave za spremljanje okoljskih podatkov (temperatura, vlažnost, CO₂); - pojasni druge IoT naprave (inteligentna okolja, inteligentni transportni sistemi); - razloži varnostne grožnje in mehanizme (TLS/SSL, secure boot, šifriran flash) na mikrokrmilnikih.	- konfigurira razvojno okolje (toolchain, debugger); - vzpostavi enoto preskusov (unit tests) za ključno funkcijo v simulacijskem okolju in izmeri pokritost kode.
4. Programiranje in odpravljanje napak mikrokrmilnikov	
- pojasni razlike med bare metal in OS podprtim razvojem (FreeRTOS, Zephyr); - razume sistem prekinitvene logike, časovnikov, periferije (ADC, PWM, SPI, I²C, UART);	- napiše, naloži in debuggira programsko kodo na izbrani SoC platformi; - uporablja logične analizatorje in osciloskope za odpravljanje napak v strojni in programski opremi;

načrtuje strategije za varčno rabo energije (deep sleep, RTC, ULP koprocesorji).	meri porabo toka in optimizira firmware za baterijsko napajane naprave.
5. Integrirani projekt	
opisuje faze razvojnega procesa (načrtovanje, implementacija, testiranje, dokumentacija).	- samostojno (ali v paru) razvije in predstavi delujoč prototip IoT senzorja (npr. Mikro krmilnik + senzor + prenos podatkov v oblak), uporablja <i>version control</i> in pripravi tehnično poročilo; - dokumentira iterativne izboljšave prototipa v sistemu za sledenje nalog ter pripravi retrospektivno analizo projekta.

5. OBVEZNOSTI ŠTUDENTOV IN POSEBNOSTI V IZVEDBI

Število kontaktnih ur: 66 ur (22 ur predavanj, 44 ur vaj).

Število ur samostojnega dela: 79 ur (20 ur študij literature, 30 ur vaj, 29 ur projektna naloga.).

Skupaj 145 ur dela študenta (5 KT).

Obveznosti za pristop k izpitu

- aktivna prisotnost na vajah (min. 80 %);
- sprotna oddaja laboratorijskih poročil;
- izdelava in predstavitev projektne naloge;
- končni pisni izpit iz teorije in prakse.

Načini preverjanja in ocenjevanja:

- laboratorijske naloge 30 %;
- projekt 30 %;
- sprotni kvizi 10 %;
- končni izpit 30 %.

6. KADROVSKI POGOJI

Izvajalec	Znanje s področja
Predavatelj	visokošolskega izobraževanja računalništva, informatike, elektrotehnike, matematike, fizike, strojništva, mehatronike, menedžmenta, gospodarskega inženirstva, biosistemskega inženirstva, podatkovnih ved, statistike, bioinformatike ali telekomunikacij
Inštruktor	visokošolskega izobraževanja računalništva, informatike, elektrotehnike, matematike, fizike, strojništva, mehatronike, menedžmenta, gospodarskega inženirstva, biosistemskega inženirstva, podatkovnih ved, statistike, bioinformatike ali telekomunikacij