

Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској  
2019/2020. години

ПРЕЗЕНТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ПРОЈЕКТА МИНИСТАРСТВА ПРОСВЕТЕ НАУКЕ И  
ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА ИЗ ПРОГРАМСКЕ АКТИВНОСТИ  
„РАЗВОЈ ВИСОКОГ ОБРАЗОВАЊА“ ЗА 2019. ГОДИНУ

Чланови Катедра за мерења су у школској 2019/2020. години реализовали пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у оквиру програмске активности “Развој високог образовања”. Назив овог пројекта је: **Иновирање садржаја два предмета са КАТедре за МЕРЕња, и увођење новог предмета на основним академским студијама на модулу Рачунарство и Информатика (КАТМЕРИ)**. Најважнији резултати овог пројекта су:

**1. Одржано је предавање Владана Тодоровића, cyber security стручњака и власника компаније “Advanced Security Technologies” из Ниша.** Предавање под називом “Cyber Security challenges - situation today and what can we expect in following years” одржано је 10. јануара 2020. године на Електронском факултету у Нишу, и било је посвећено свим заинтересованим студентима, наставницима и сарадницима са Електронског факултета. Током овог веома посећеног предавања, господин Тодоровић је присутне упознао са ризицима и изазови дигиталног пословања, и говорио о начинима заштите података на Интернету и одбрани од хакерских напада. На овај начин су студенти значајно обогатили своје дигиталне компетенције. На крају предавања, господин Тодоровић је одговарао на питања студената и наставника, и омогућио заинтересованим студентима да заједно са њим раде на решавању реалних проблема и на тај начин усаврше своја знања у овој области. Такође, омогућио је заинтересованим студентима приступ базама података компаније AST како би им помогао у изради мастер радова. Више информација о овој посети се може наћи на следећој web адреси: <https://www.elfak.ni.ac.rs/informacije/novosti-i-obavestenja/predavanje-vladana-todorovic>. Фотографије са овог предавања могу се видети у наставку:



## Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској 2019/2020. години



**2. Посета фирми „Еи-Опек“ а.д. Ниш** одржана је 22. јануара 2020. године. Студенти и наставници су примљени од стране техничког директора компаније „Еи-Опек“ а.д. Ниш, господина Драгослава Стефановића, са којим је одржан састанак у трајању од једног сата, иза кога је уследио обилазак производних погона и лабораторија, такође у трајању од једног сата. Ова посета утицала је на стицање и унапређење предузетничких компетенција студената, али и наставника, који су учествовали у посети. Такође, студенти су упућени у то шта је неопходно за извођење стручне праксе у овој компанији, као и које дигиталне компетенције и инжењерска знања морају да поседују ко би се запослили у овој компанији. Реч је о следећим компетенцијама: познавање електронике, аналогне и дигиталне, пројектовање електронских кола у Altium Designer-у, писање програма на програмском језику C и у асемблеру, познавање LabVIEW окружења, као и рад са мерним инструментима, нарочито осцилоскопима. Познавање енглеског језика је обавезно, због сарадње са иностраним клијентима. Такође, речено им је да сваки нови инжењер пролази обуку у свим одељењима компаније, тј. мора бити упознат са свим фазама израде производа како би имао целокупну слику о производу, чак и онда када пројектује само један његов део. Истовремено, током приправничког периода, неопходно је да савлада основне технике пројектовања и израде дигиталних електронских кола која се базирају на микроконтролерима типа PIC или 8051. Након ове посете, неколицина студената је одрадила праксу у овој компанији, али и започела израду мастер радова у развојном одељењу ове компаније.

**3. Куповина мерне и рачунарске опреме, као и стручних књига новијег датума,** омогућила је прво наставницима и сарадницима да освеже своја знања и дигиталне компетенције, а затим да иста пренесу студентима кроз иновирани материјале за аудитивна предавања и вежбе и модерне лабораторијске вежбе, чијим похађањем ће студенти стицати неопходна практична знања у реализацији савремених мерних система базираних на Internet of Things технологијама. На следећим фотографијама може се видети део набављене опреме:

# Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској 2019/2020. години



# Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској 2019/2020. години



# Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској 2019/2020. години



## Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској 2019/2020. години

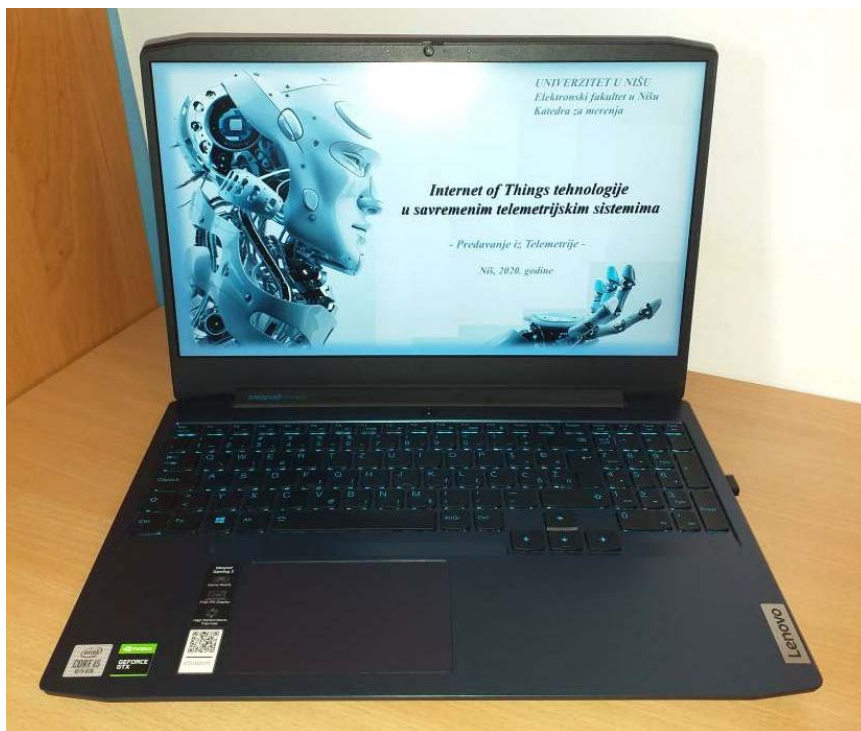


### 4. Набављено је неколико стручних књига, и један рачунар високих перформанси.

Све књиге су посвећене развоју мерних система који се базирају на примени Arduino микроконтролера или Raspberry Pi микрорачунара, за чије се програмирање користе C и Java програмски језици. У књигама се налази велики број примера embedded мерних система, као и Internet of Things система, уз примену Cloud сервиса, које би студенти након похађања предмета обухваћених овим пројектом могли лако да реализују. Једна од књига је посвећена мерним системима за надгледање параметара околине, и биће од посебног значаја у реализацији предавања и вежби из предмета Мерења у екологији. Набављени рачунар ће омогућити израду сложенијих вежби и пројектних задатака, као и мастер и дипломских радова студената. Високе перформансе рачунарских компонената омогућиће употребу захтевнијег софтвера за обраду мерних сигнала и добијање резултата мерења у реалном времену. На овај начин ће се студенти упознати са савременим концептом Big data аналитике у реалном времену. У наставку су дате фотографије неких књига и набављеног рачунара.



## Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској 2019/2020. години



**5. Иновиран је садржај предмета Телеметрија:** У оквиру пројекта иновиран је садржај предмета Телеметрија који представља изборни предмет на мастер академским студијама на модулима: Аутоматско управљање (**Шифра предмета: ЗМУА1Б04**, изборни блок 2) и Рачунарско управљање системима и мерна техника (**Шифра предмета: ЗМУР1Б08**, изборни блок 2). Овај предмет похађа се у зимском семестру на оба модула. За потребе иновирања садржаја овог предмета уведено је ново мултимедијално предавање под називом: "Internet of Things технологије у савременим телеметријским системима", које је посвећено актуелним темама из ове области (паметни уређаји и њихова комуникација (M2M комуникација), рачунарство у облаку „Cloud computing“ и примена Cloud сервиса за чување и приказ података, примена 5G бежичне технологије за пренос података, питања безбедности података при преносу, основе „Big data“ аналитике). Такође, набављена је нова опрема која је делом искоришћена за формирање нових лабораторијских вежби, и која ће се користити за реализацију студентских пројеката и мастер радова у будућности. Другим речима, формирано је више нових лабораторијских вежби које су део практикума, и припремљени су текстови 5 пројектних задатака и 5 тема за мастер радове који се базирају на примени опреме купљене у оквиру пројекта. На овај начин је студентима омогућено да на бази „open source“ платформи Arduino и Raspberry Pi, различитих комуникационих протокола и великог броја сензора савладају пројектовање и реализацију савремених телеметријских система. Картон овог предмета може се наћи на следећем линку: <https://www.elfak.ni.ac.rs/downloads/akreditacija-2019/mas/us/telemetrija.pdf>

**6. Иновиран је садржај предмета Мерења у екологији:** У оквиру пројекта иновиран је садржај предмета Мерења у екологији (**Шифра предмета: ЗОЕУ8А04**) који представља изборни предмет на основним академским студијама на модулу Управљање системима, и који се налази у изборном блоку 9. Овај предмет похађа се у летњем семестру. Иновирање овог предмета обухватило је набавку великог броја разноврсних сензора за мерење присуства штетних гасова и честица у ваздуху, нивоа UV зрачења, нивоа буке и вибрација, сензора за

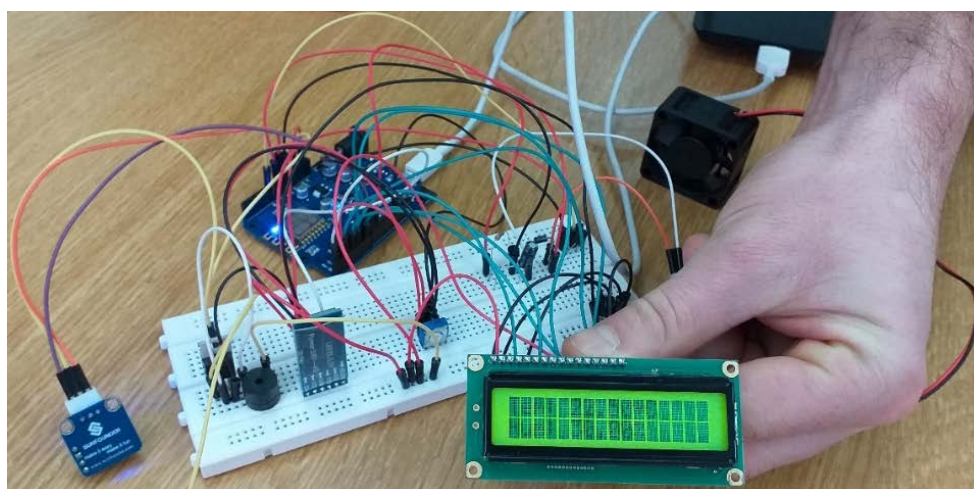
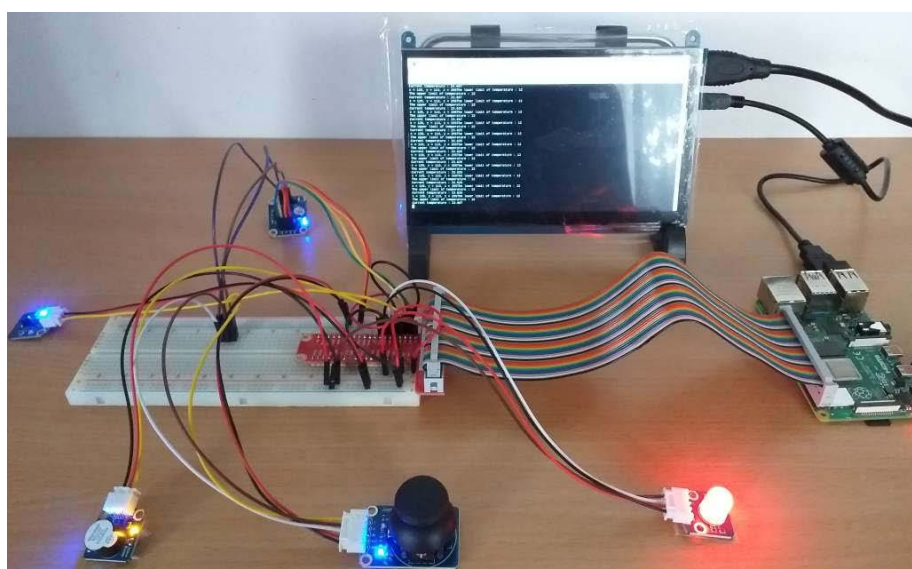
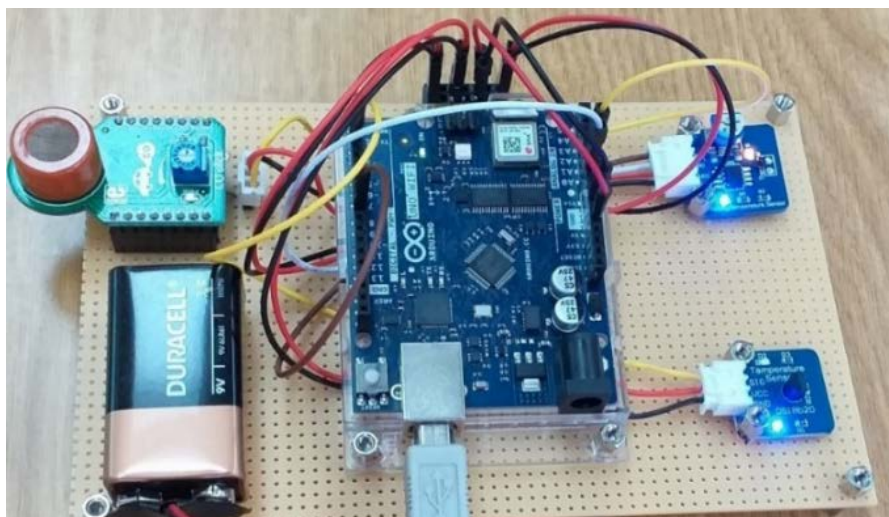
## Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској 2019/2020. години

мерење метеоролошких параметара, Arduino микроконтролерских плочица и Raspberry Pi микрорачунара, као и једне књиге из области мерења у екологији. Како би се усвојена теоријска знања боље разумела и утврдила, са набављеном опремом формирано је више модерних лабораторијских вежби, које су део формираног практикума. Такође, припремљени су текстови 5 пројектних задатака и 5 тема за израду дипломских радова које ће студенти реализовати помоћу набављене опреме. Картон овог предмета може се наћи на следећем линку: <https://www.elfak.ni.ac.rs/downloads/akreditacija-2019/oas/ups/3OEU8A04-merenja-u-ekologiji.pdf>

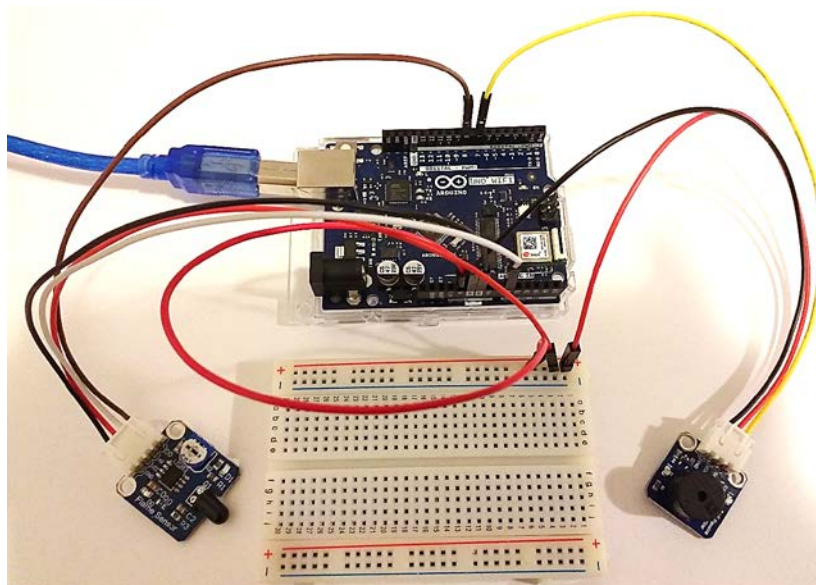
**7. Уведен је нови предмет под називом Мерни системи засновани на микрорачунарима:** У оквиру пројекта су извршене све припреме за увођење новог предмета под називом Мерни системи засновани на микрорачунарима, односно направљен је картон предмета, припремљена је скрипта за предавања и направљен је практикум за лабораторијске вежбе. Све вежбе из практикума су предвиђене за извођење у оквиру овог предмета. Такође, припремљени су и текстови 10 пројектних задатака које ће студенти реализовати у оквиру овог предмета. Како је Електронски факултет у Нишу акредитовао основне академске студије 2019. године, овај предмет је већ уврштен у програм основних академских студија на модулу Рачунарство и информатика, у летњем семестру, на четвртој години студија (**Шифра предмета: ЗОЕР8А04**). Налази се у изборном блоку са листе РЕ. Најважнији допринос увођења овог предмета је то што ће се већ стечено знање студената из информационах технологија практично применити у области мерне технике са којом се студенти до сада нису сусретали, а што ће довести до развоја различитих практичних и комплетних хардверско-софтверских решења, која ће имати реалну примену у индустрији, привреди и свакодневном животу. Картон овог предмета може се наћи на следећем линку: <https://www.elfak.ni.ac.rs/downloads/akreditacija-2019/oas/rii/3OER8A04-merni-sistemi-zasnovani-na-mikroracunarima.pdf>.

**8. Формирано је 10 нових лабораторијских вежби:** У оквиру пројекта је формирано 10 нових лабораторијских вежби, при чему се све вежбе могу користити у реализацији сва три предмета обухваћена пројектом. Управо је то и једна од предности овог пројекта, јер се сва опрема која је поручена може користити за извођење лабораторијских вежби из свих предмета обухваћених пројектом. За реализацију вежби је осим купљене опреме коришћена и опрема коју Катедра за мерења већ поседује. Формиране лабораторијске вежбе и практикум ће студентима омогућити да упознају различите врсте сензора за мерење параметара из околине, еколошких и метеоролошких параметара, принципе рада различитих врста сензора, технике преноса мерних података, али и програмирање микроконтролера и микрорачунара који су задужени за прикупљање и дистрибуцију мерних података до крајњег корисника. Уз све то, студенти ће научити да пројектују и израђују комплетне системе за аквизицију мерних података у реалном времену базираних на Arduino и Raspberry Pi платформама. Такође, биће оспособљени за смештање и приказ података помоћу Cloud сервиса (попут ThingsSpeak платформе). Другим речима, ове вежбе ће омогућити студентима детаљно упознавање са Internet of Things технологијама. На наредним сликама приказане су неке од реализованих, тј. повезаних шема које се користе у извођењу лабораторијских вежби:

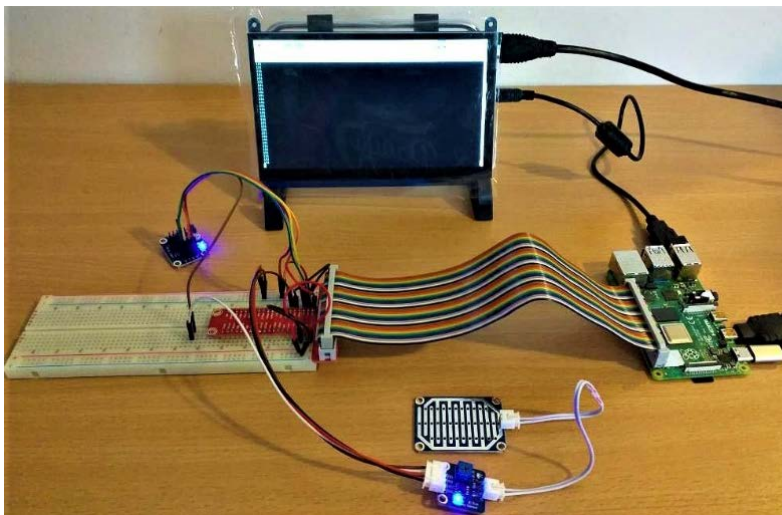
Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској  
2019/2020. години



Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској  
2019/2020. години



## Резултати пројекта КАТМЕРИ реализованог на Катедри за мерења у школској 2019/2020. години



**9. Израђен је наставни материјал у виду скрипте за предавања из предмета Мерни системи засновани на микрорачунарима:** У оквиру пројекта припремљен је материјал за предавања из предмета Мерни системи засновани на микрорачунарима, у виду скрипте. Ова скрипта садржи материјал предвиђен програмом предмета, тако да студенти који буду похађали овај предмет могу на једном месту наћи све информације и упутства како да самостално реализују комплетан мерни систем на бази микроконтролера или микрорачунара. У овој скрипти интегрисана су знања из различитих области мерне технике и електронике, али се такође подразумева да студенти већ поседују нека основна знања о микропроцесорима и програмирању, јер се овај предмет похађа на четвртој години основних академских студија. Акцент је стављен на проблеме који проистичу из примене микрорачунара у области мерне технике. Због, пре свега, велике потребе тржишта рада да студенти стекну практична искуства још током студија, циљ аутора ове скрипте био је да изложене технике пројектовања микропроцесорских мерних уређаја помогну и омогуће садашњим студентима, и будућим младим инжењерима, да се што лакше суоче са често веома компликованим задацима и практичним проблемима и успешно их реше.

**10. Формирано је 20 нових пројектних задатака, 5 тема за дипломске и 5 тема за мастер радове студената:** У оквиру пројекта је формирано укупно 20 пројектних задатака, и то 10 за предмет Мерни системи засновани на микрорачунарима, 5 за предмет Телеметрија и 5 за предмет Мерења у екологији. Такође, за потребе предмета Телеметрија припремљено је 5 тема за израду мастер теза, и 5 тема за израду дипломских радова из предмета Мерења у екологији. Оно што је веома важно је да су пројекти и теме мастер и дипломских радова осмишљени у сарадњи са људима из Иновационог центра Универзитета у Нишу и инжењерима фирме „Еи-Опек“ а.д. Ниш, тако да својим садржајем покривају актуелну проблематику у инжењерској и предузетничкој пракси. Додатно, пројектни задаци, као и теме мастер и дипломских радова, конципирани су тако да се користи опрема која је купљена у оквиру овог пројекта.

Оно што је свакако најважније је да студенти сагледају чињеницу да наставници и сарадници ангажовани на Катедри за мерења имају жељу, вољу и елан да раде са њима, унапреде и ажурирају садржаје предмета најновијим информацијама из области, и на тај начин учине своје студенте конкурентним на тржишту рада. Студенти који су похађали предмете обухваћене овим пројектом су користећи нову рачунарску и лабораторијску опрему у изради припремљених пројектних задатака стекли циљана знања и компетенције, што представља најважнији резултат овог пројекта.