



UNIVERZITET U ISTOČNOM SARAJEVU

Naučno - istraživački potencijali
Univerziteta u Istočnom Sarajevu





UNIVERZITET U ISTOČNOM SARAJEVU

Naučno - istraživački potencijali
Univerziteta u Istočnom Sarajevu

Project number: 561874-EPP-1-2015-1-BE-EPPKA2-CBHE-SP

Project name: Strengthening of Internationalisation in B&H Higher Education

“This project has been funded with support from the European Commission. This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein”



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Izdavač

Univerzitet u Istočnom Sarajevu

Za izdavača

Rektor

Prof. dr Stevo Pašalić

Glavni urednik

Doc. dr Siniša Berjan

Odgovorni urednik

Darko Krtinić, dipl. inž. građ.

Lektor

MA Marina Berjan

Dizajn i prelom

Visia d.o.o.

Štampa

Visia d.o.o.

Tiraž

300

Godina

2018

SADRŽAJ

Akademija likovnih umjetnosti	8	Poljoprivredni fakultet	68
Katedra grafike	8	Laboratorije	68
Katedra za vajarstvo	9	Sistem za određivanje proteina	69
Elektrotehnički fakultet	12	Saobraćajni fakultet	74
Laboratorija za automatiku	12	Laboratorija za ispitivanje motora	74
Laboratorija za električne mašine	15	Laboratorija za ispitivanje motornih vozila	78
Laboratorija za embedid sisteme	17	Tehnološki fakultet.....	82
Laboratorija za mehatroniku	18	Laboratorija za hemijsko procesno inženjerstvo	82
Laboratorija za programabilne logičke kontrolere	20	Laboratorija za prehrambenu tehnologiju	88
Laboratorija za telekomunikacije	22	Laboratorija za procesno inženjerstvo	98
Fakultet za proizvodnju i menadžment	26	Univerzitetski računarski centar	110
CNC laboratorija	26		
Laboratorija za savremenu proizvodnju	28		
CNC učionica / Mjerna laboratorija	30		
Mjerna laboratorija	32		
Mašinski fakultet	34		
Laboratorija za CNC mašine, alatke i CIM sisteme	34		
Laboratorija za primijenjenu mehaniku i mašinske konstrukcije	38		
Laboratorija za zavarivanje i ispitivanje materijala	44		
Medicinski fakultet	50		
Anatomska sala.....	50		
Operaciona sala	51		
Centar za biomedicinske nauke	52		
Laboratorija za biohemiju	66		

AKADEMIJA LIKOVNIH UMJETNOSTI – KATEDRA GRAFIKE

Litografska presa – (Lithographic press)

| Štampanje litografija



KATEDRA ZA VAJARSTVO – **AKADEMIJA** **LIKOVNIH UMJETNOSTI**

Aparat za sječenje metala – plazma sjekač „Fronius“ (Plasma Cutting machine)

| Izrada skulptura u metalu i obrada materijala od metala.

Aspirator za plazma sjekač (Plasma Cutter aspirator)

| Izrada skulptura u metalu i obrada materijala od metala.



Plazma sjekač „Fronius“



Aspirator za plazma sjekač

Keramička peč „Hofman Kiln B300 “ – (High Temperature Furnace)

Pečenje skulptura od gline. Peć dostiže temperaturu od 1200°C. Za 8-12 časova pečenja glinu pretvara u keramiku.



„Hofman Kiln B300 “

Keramička peč- sušilo „Hofman HT1500.72“ - (Electric kiln)

| Pečenje i sušenje terakote



Keramička peč- sušilo
„Hofman HT1500.72“

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET - LABORATORIJA ZA AUTOMATIKU

Radne stanice kompanije FESTO

Radne stanice su povezane proizvodnom trakom. Upravljanje se ostvaruje preko programabilnih logičkih kontrolera Siemens S7-300. Stanice međusobno komuniciraju preko pokretne trake, čineći jednu cjelinu koja obavlja određene zadatke. U sklopu laboratorije nalazi se robotski manipulator kompanije Mitsubishi koja komunicira sa EMCO Concept Mill 105 mašinom.



Radne
stanice
FESTO



MPS PA kompaktna stanica



14

MPS PA kompaktna stanica

Služi za mjerenje i upravljanje fluidima u otvorenoj i zatvorenoj povratnoj sprezi u minimalnom instalisanom prostoru. Upravljanje ventilima je pomoću programabilnih logičkih kontrolera Siemens S7-300. U sklopu stanice nalazi se i grijač što omogućava i temperaturnu kontrolu.

Laboratorija se može koristiti za održavanje kurseva iz automatizacije procesa u industriji za obuku kadrova za rad na mašinama.

LABORATORIJA ZA ELEKTRIČNE MAŠINE – ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Laboratorija raspolaže sljedećim modulima za upravljanje asinhronim, sinhronim i jednosmjernim motorima:

SIMOREG 6RA70

Upravljanje jednosmjernim motorom -Karakteristike naizmjenični ulaz 3x400V, 13A, 50/60Hz, Izlaz: DC napon 420V, Izveden je kao trofazni tiristorski most sa ulaznom prekostrujnom zaštitom.

SINAMICS S120 Frequency inverter

Servo pogon visokih performansi namijenjen za upravljanje sinhronim motorima sa stalnim magnetima. Način upravljanja moguć pomoću panela ili računara. Karakteristike: 3AC 380-480V 4.8A 50/60Hz.





Micromaster 440

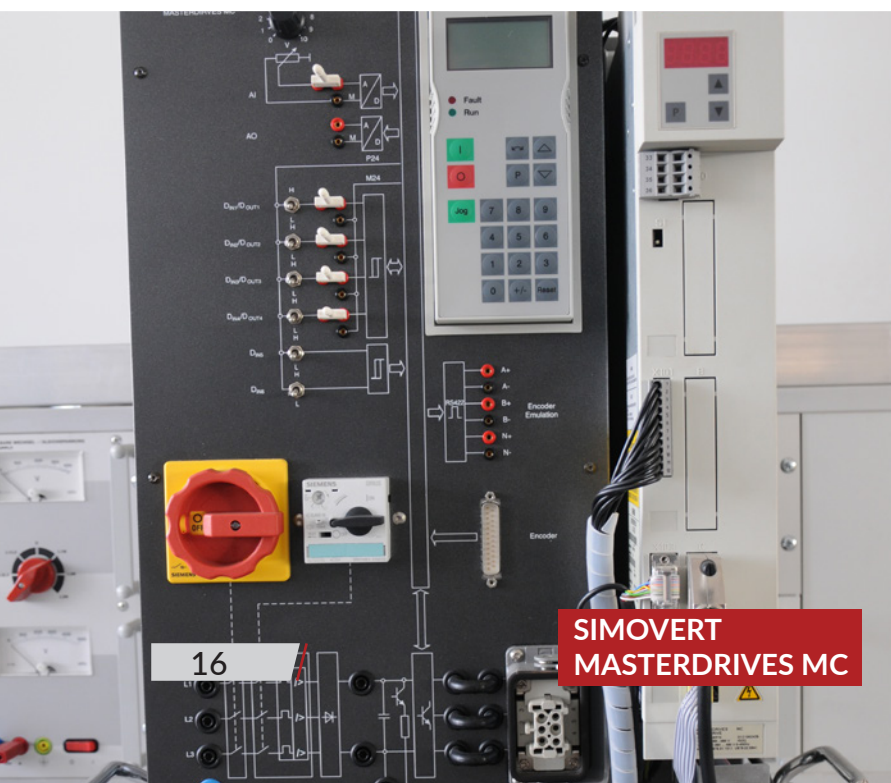
Micromaster 440

Frekventni regulator opšte namjene za upravljanje asinhronim motorima. Izveden je kao trofazni invertorski most sa IGBT tranzistorima. Karakteristike: 3AC 380-480V 50/60Hz.

SIMOVERT MASTERDRIVES MC

Servo pogon visokih performansi namijenjen za upravljanje asinhronim motorom. Moguće parametrisanje i pokretanje pomoću panela ili pomoću računara. Karakteristike: $V_{in} = 380-480V$, $V_{out} = 380-480V$, $I_{out} = 5A$, 0-400Hz.

U laboratorija se koristi nastavi za izvođenje laboratorijskih vježbi, a može da se koristi za obuku i rad na frekventnim regulatorima.



16
SIMOVERT
MASTERDRIVES MC

LABORATORIJA ZA EMBEDID SISTEME – ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Laboratorija se sastoji od LPKF
opreme za izradu prototipova
štampanih pločica:

ProtoMat S63

Glodalica za izradu štampanih pločica
sa vakumskim stolom i dodatnim
materijalima,

ProtoFlow

Pećnica za lemljenje, stvrdnjavanje
boja i slične procese u postupku izrade
štampanih ploča,

ProtoPlace

Poluautomatska mašina za postavljanje
komponenti na štampane pločice sa
pripadajućim dijelovima,

Područje primjene: izrada prototipova
štampanih pločica, nije za serijsku
proizvodnju jer je potrošni materijal.



ProtoMat S63



ProtoFlow



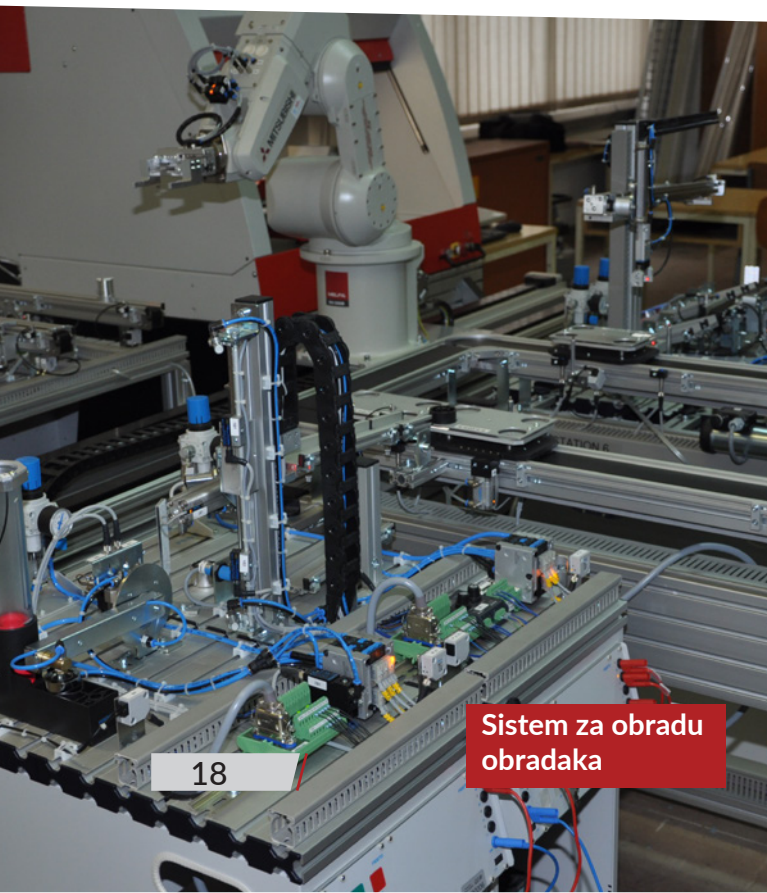
ProtoPlace

LABORATORIJA ZA MEHATRONIKU - ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sistem za obradu obradaka

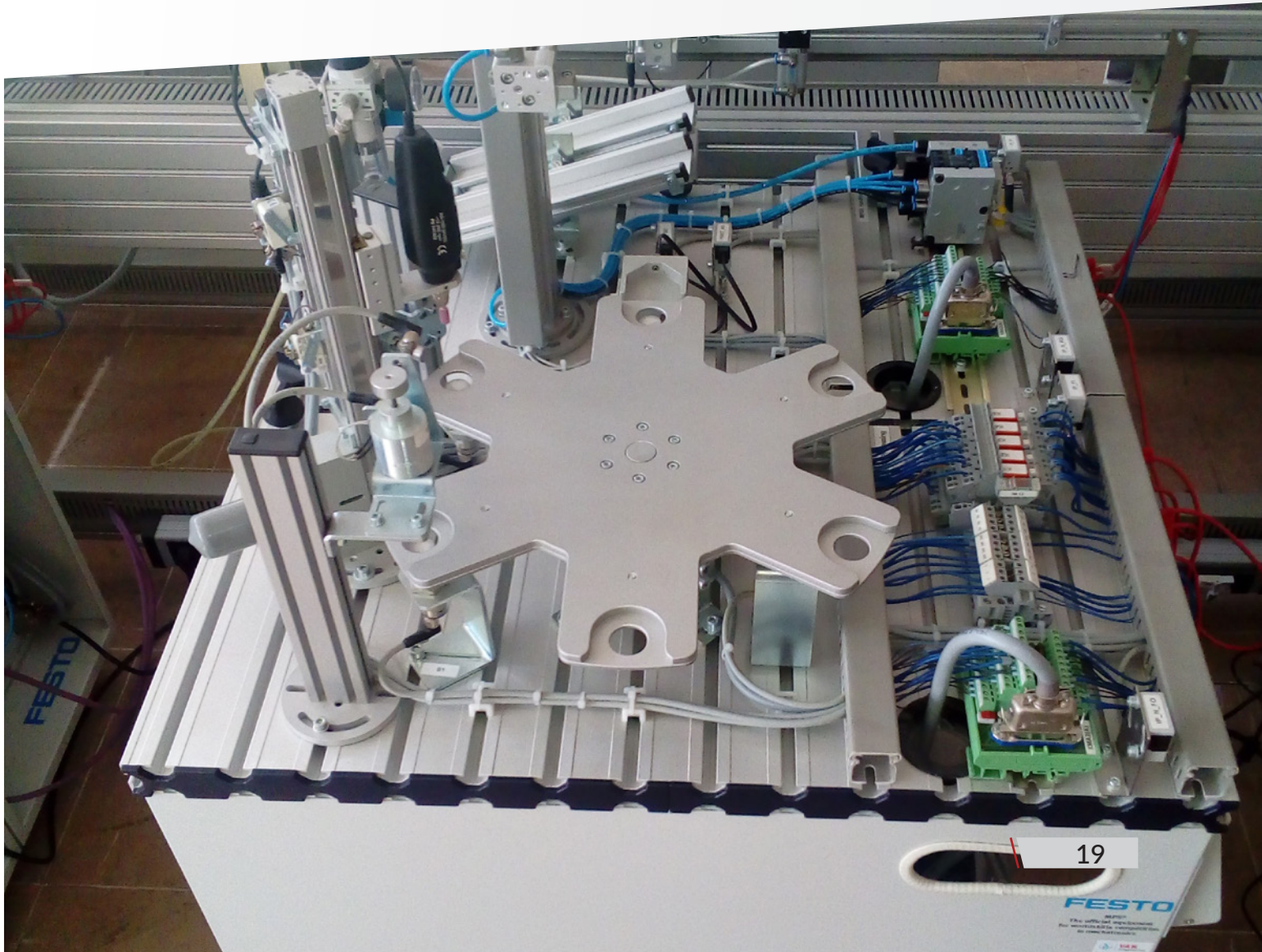
Sastoji se od dvije CNC mašine: Turn 105 strug i Mill 105 glodalica sa pripadajućim robotom Mitsubishi RV 3SDDB. Upravljanje navedenim sistemom vrši kontroler robota, dok se programiranje zadataka vrši pomoću WinCC SCADA sistema.

Sistem za asembliranje pneumatskih cilindara



Sistem za asembliranje opremljen je radnim stanicama koje su povezane proizvodnom trakom. Stanicama se upravlja pomoću programabilnih logičkih kontrolera.

laboratorija se može koristiti za održavanje kurseva iz automatizacije procesa u industriji, te za obuku kadrova za rad na mašinama.



LABORATORIJA ZA PROGRAMABILNE LOGIČKE KONTROLERE – ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Laboratorija je opremljena PLK kontrolerima tipa S7-200, S7-300, WUEKRO i odgovarajućim maketama:

S7-200

Tehničke karakteristike: kompaktan dizajn, RS-485 komunikacija, CPU (32 bitni, tajmeri, brojači) odlično za primjene u „real time“ aplikacijama, memorijska kartica za memorisanje podataka, moduli za analogne i digitalne ulaze i izlaze.



S7-200



S7-300



S7-300

Modularni PLK sistem sa „user friendly“ rješenjima. Primjenjuje se u automatizaciji procesa, energetici, tekstilnoj industriji, upravljanju u zgradama. Tehničke karakteristike: sastoji se od centralne procesorske jedinice CPU, signalnih modula za digitalne i analogne ulaze i izlaze. Napajanje je 230V AC, 24V DC.

Laboratorija se može koristiti za održavanje kurseva iz programabilnih logičkih kontrolera za obuku i rad na njima.

LABORATORIJA ZA TELEKOMUNIKACIJE - ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

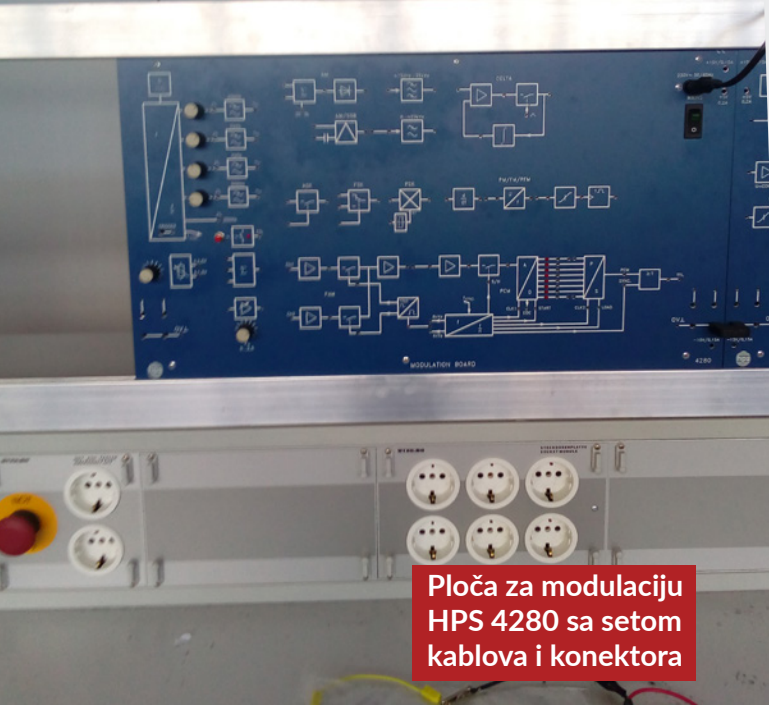
Sastoji se iz maketa na kojima mogu da se rade laboratorijske vježbe:

Ploča za modulaciju HPS 4280 sa setom kablova i konektora

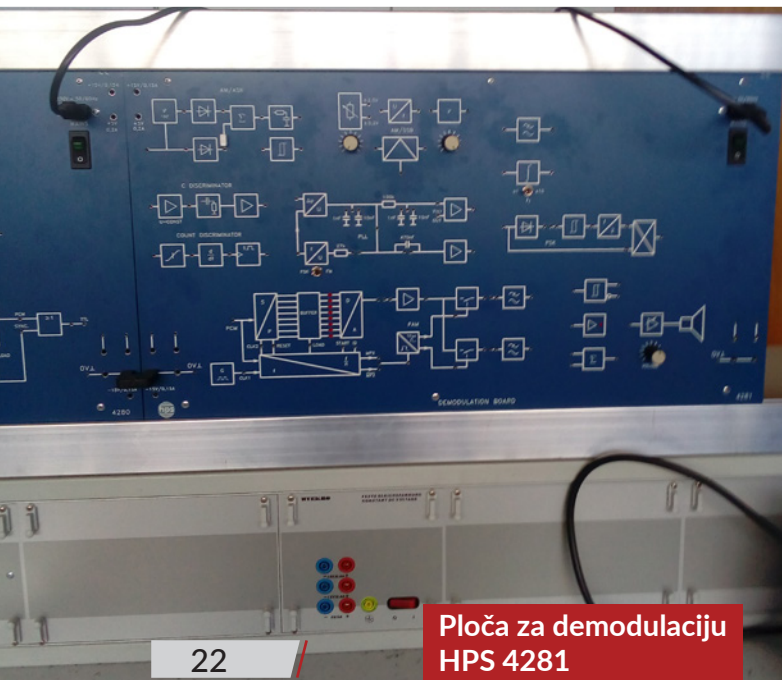
Modulacione metode koje mogu da se izvedu na ovoj ploči: Amplitudne modulacije, Frekventna modulacija, Fazna modulacija, Impulsna amplitudna modulacija, Impulsna kodna modulacija, Delta modulacija. Napajanje 230V,50Hz, Izlazni DC napon $\pm 15V, +5V$

Ploča za demodulaciju HPS 4281

Koristi se za sljedeće demodulacione tehnike: amplitudsku demodulaciju,



Ploča za modulaciju
HPS 4280 sa setom
kablova i konektora

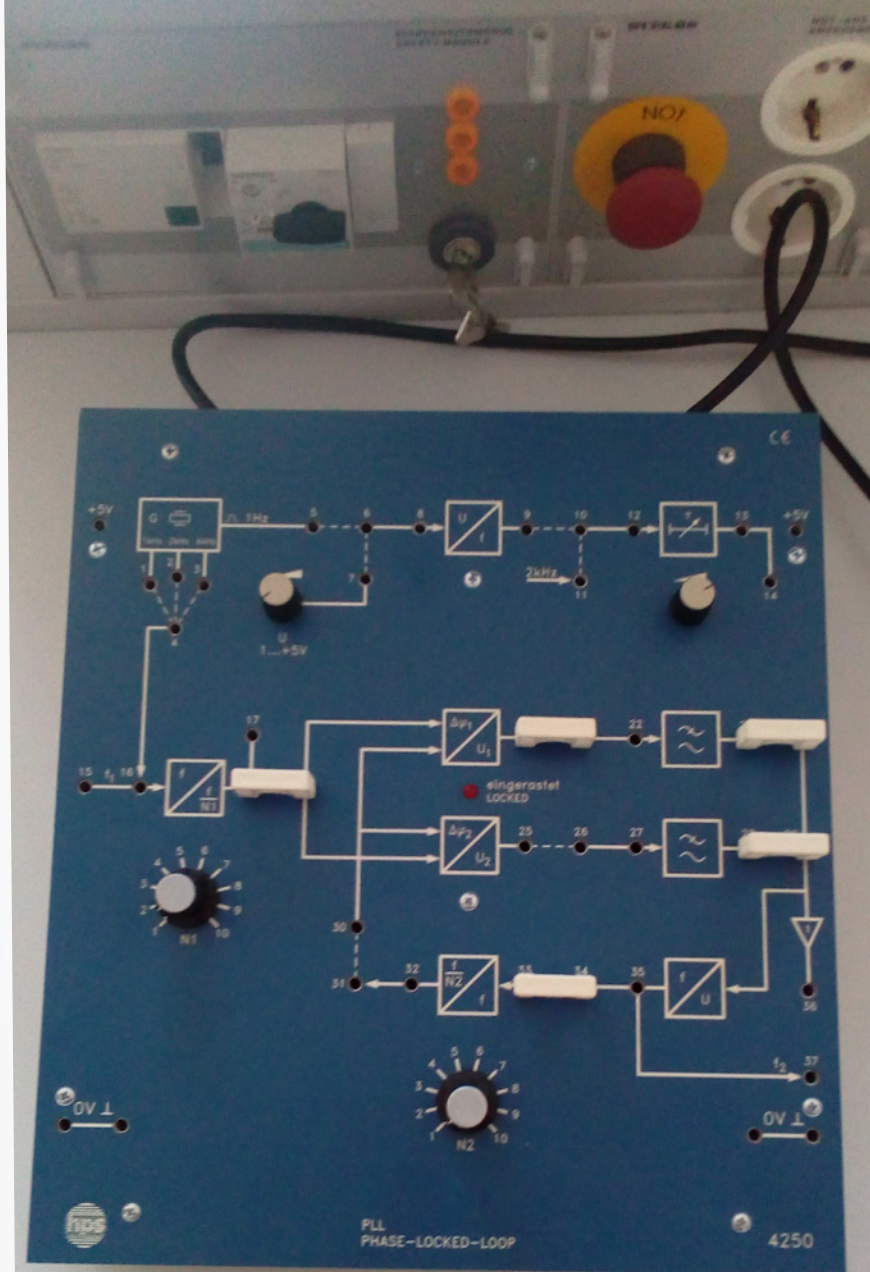


Ploča za demodulaciju
HPS 4281

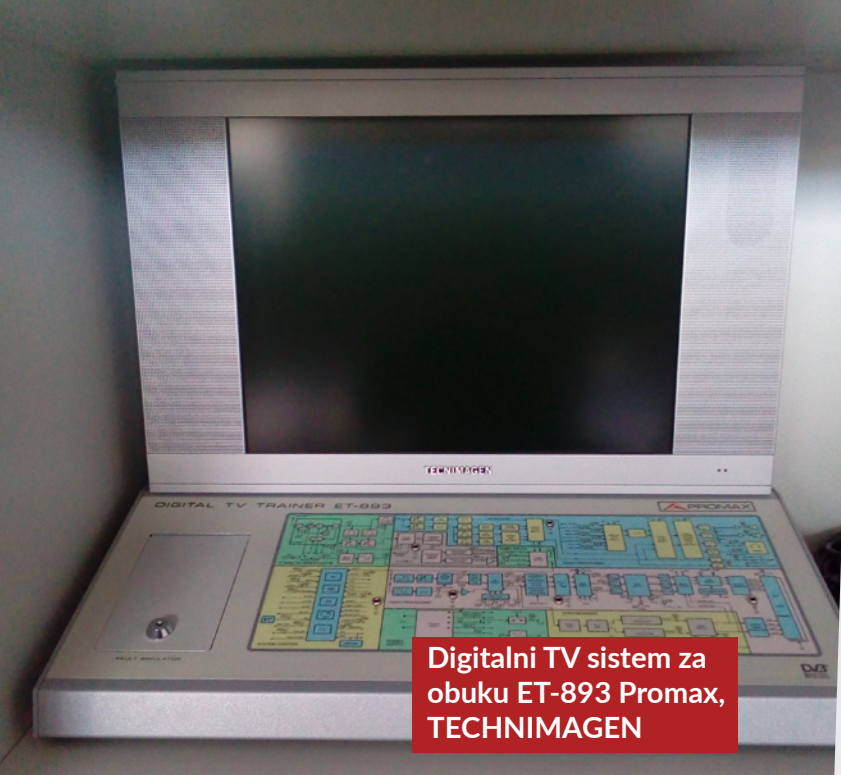
faznu demodulaciju sa
PLL, impulsnu amplitudnu
demodulaciju, impulsnu kodnu
demodulaciju. napajanje
230V,50Hz, izlazni DC napon
 $\pm 15V, +5V_e$

Ploča za fazno zaključane petlje PLL HPS 4250

Karakteristike: izvor
četrvtastog napona,
izvor jednosmjernog napona,
komparatori, naponski
kontrolisani oscilator,
niskopropusni filter, fazni
pomjerač, frekvencioni
djeljitelj. Koristi se za
modulaciju i demodulaciju,
fazno pomjeranje, generator
frekvencije.



Ploča za fazno
zaključane petlje PLL
HPS 4250



Digitalni TV sistem za obuku ET-893 Promax, TECHNIMAGEN

Digitalni TV sistem za obuku ET-893 Promax, TECHNIMAGEN

Koristi se za učenje televizijske tehnologije sa TFT-LCD i plazma tehnologijom. Model se koristi i za prijem zemaljskog signala.. Modul posjeduje i trener centar za iniciranje grešaka i njihovo otklanjanje.



Satelitski antenski sistem za obuku WUEKRO

Satelitski antenski sistem za obuku WUEKRO

Prijemni satelitski antenski prijemnik je demonstracioni model koji se koristi za sljedeće: prijem sa 2 satelita, obrada TV signala, spoljnji signal sa kamere, centralni antenski i višestruki prijem, terminal za dekodiranje.

ISDN i mrežni sistem za obuku WUEKRO sa opcionim patch dijelom

Komunikacioni ISDN server za telefonske pozive kao i za primanje faksa i prenos podataka i pristup internetu. Jedinica za obuku se takođe može koristiti bez ISDN veze sa javnim telefonskim sistemima (izolovani rad).

Laboratorija se može koristiti za održavanje kurseva za obuku i rad iz oblasti telekomunikacija.

ISDN i mrežni sistem za obuku WUEKRO sa opcionim patch dijelom



FAKULTET ZA PROIZVODNJU I MENADŽMENT – CNC LABORATORIJA

Kompjuterski kontrolisani dvoosni CNC strug EMCO Concept Turn 250 (PC-controlled 2-axis CNC- turning machine for chuck- and bar-machining)

Proizvodnja elemenata od obojenih metala i njihovih legura, plastike, LG i termički neobrađenih dijelova od čelika.

Kompjuterski kontrolisana troosna CNC glodalica EMCO Concept Mill 250

Predviđena za rad sa elementima od obojenih metala i plastike i manjim čeličnim elementima.



EMCO CONCEPT TURN 250

CNC strug sa dvanaestoalatnim revolver nosačem za obradu maksimalnog prečnika $\Phi 250$ mm i dužine do 350mm



EMCO CONCEPT MILL 250

CNC glodalica za rad sa
elementima dimenzija max
350/250/300mm.



ZScanner 700

LABORATORIJA ZA SAVREMENU PROIZVODNJU - FAKULTET ZA PROIZVODNJU I MENADŽMENT

3D mobilni skener ZScanner 700

sa laptopom HP Elitebook 8560p.
Maksimalna preciznost skeniranja je
0,2mm.

Primjenom uređaja moguća izrada kompjuterskog modela prema stvarnom predmetu, moguće skeniranje predmeta različitih dimenzija (od par centimetara do npr. veličine automobila). Skeniranje većih predmeta je kompleksno i kompjuterski zahtjevno. Skenirani model moguće softverski modifikovati (mijenjati dimenzije i oblik), te ga pomoću 3D printera odštampati sa preciznošću, zadovoljavajućoj u procesu izrade prototipa i reverznog inženjeringa.



HELIX 8000 24x12

Laserski rezač HELIX 8000 24x12

sa kompjuterom DELL Optiplex 790 i
monitorom DELL E1705C

Graviranje moguće na svim materijalima ravnih i cilindričnih površina do maksimalno 60 h 40 cm. Rezanje ograničeno na mekše materijale (drvo do 3mm, akrilat do 8mm, lepenka i sl.) - snaga laserske cijevi.

3D štampač Z Printer 450

sa kompjuterom HP Compaq 8200 Elite CMT PC i HP 2211x 21.5/In LED LCD monitor.

Moguća izrada prototipa prema kompjuterskom 3D modelu maksimalnih dimenzija 20x20x30cm. Materijal je očvršnuti prah koji infiltriranjem sa cijano-akrilatnim učvršćivačem dobija čvrstinu dovoljnu da se može dalje obrađivati na CNC mašini. Moguća izrada proizvoda (prototipa) u boji.

Graviranje i rezanje raznih materijala (drvo, akrilne ploče, aluminijum, mesing, kamen, staklo i sl.).



Z Printer 450

CNC UČIONICA / MJERNA LABORATORIJA – FAKULTET ZA PROIZVODNJU I MENADŽMENT

CNC učionica

Osam eksternih programskih stanica (SIEMENS) za šesnaest studenata. Svaka stanica je povezana sa kompjuterom HP Compaq 8200 Elite CMT PC sa Microsoft Office 2010 - Standard (021-09685), HP 2211x21.5/In LED LCD monitorom i odgovarajućim softverom za CNC učionicu.

Održavanje kurseva iz oblasti programiranja i upravljanja alatnih mašina sa numeričkim upravljanjem.



CNC učionica



3D mjerna mašina ZEISS Contura G2

sa integrisanim
kompjuterom HP Z400
Workstation 32764 Bit G4 i
HP ZR2240W monitorom.

Prostorno mjerenje
geometrijskih oblika
u području mjerenja
700/700/600mm i tačnost
mjerenja je $(1,8 + L/300)$
 μm .

3D mjerenja geometrijskih
veličina dužine i ugla,
odstupanja od oblika i
položaja.

ZEISS Contura G2

MJERNA LABORATORIJA – FAKULTET ZA PROIZVODNJU I MENADŽMENT

Profil-projektor Mitutoyo PJ-A3000

Prečnik ekrana 315 mm, pomjeranje stola 180/150mm. Mjerno područje je 300/240mm, visine 105mm. Uvećanje projektor je 10x; rezolucija ugla 0,01°, a rezolucija pomjeranja X/Y je 0,001 mm.

Koristi se za ispitivanja oblika i dimenzija komplikovanih krivulja i profila.

Mitutoyo PJ-A3000





Mitutoyo LH-600

Digitalni visinomjer Mitutoyo LH-600

Mjerenje dimenzija visine, prečnika i ugla. Visina mjerenja 0-600(972) mm, rezolucija 0,0001mm.

Mjerenje visina, ugla, prečnika i centričnosti mašinskih elemenata.



EMCO Concept
Mill 450

MAŠINSKI FAKULTET - LABORATORIJA ZA CNC MAŠINE, ALATKE I CIM SISTEME

Vertikalni obradni centar EMCO Concept Mill 450

Kretanja po osama (X, Y, Z) 600x500x500 mm. Raspon brzina obrtanja 50-10000 o/min. Maksimalni prečnik alata 80 mm. Maksimalna dužina alata 250 mm. Broj alata u magacinu alata 20. Maksimalna težina obratka 500 kg.

Naučno-istraživački rad u oblasti konvencionalnih tehnologija obrade rezanjem, novih tehnologija obrade rezanjem. Istraživanje i simulacija procesa u obradi rezanjem





**EMCO Concept
Mill 250**

(pomoću namjenskih računarskih softvera). Nastavni proces, izvođenje predavanja i laboratorijskih vježbi.

**Vertikalni obradni centar
EMCO Concept Mill 250**

Kretanja po osama (X, Y, Z) 350x250x300 mm. Broj alata u magacinu alata 20. Maksimalna težina obratka 100 kg.

Područje primjene: naučno-istraživački rad u oblasti konvencionalnih tehnologija obrade rezanjem, novih tehnologija obrade rezanjem, istraživanje i simulacija procesa u obradi rezanjem (pomoću namjenskih računarskih softvera), nastavni proces, izvođenje predavanja i laboratorijskih vježbi.



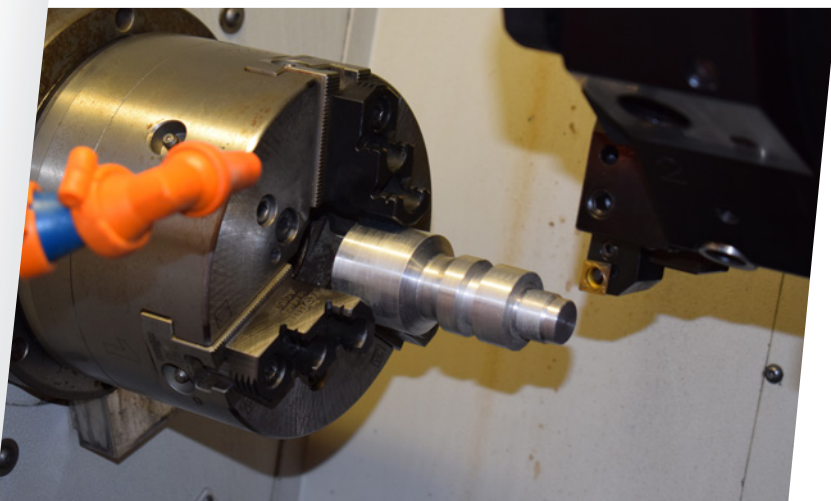
CNC strug Concept Turn 450

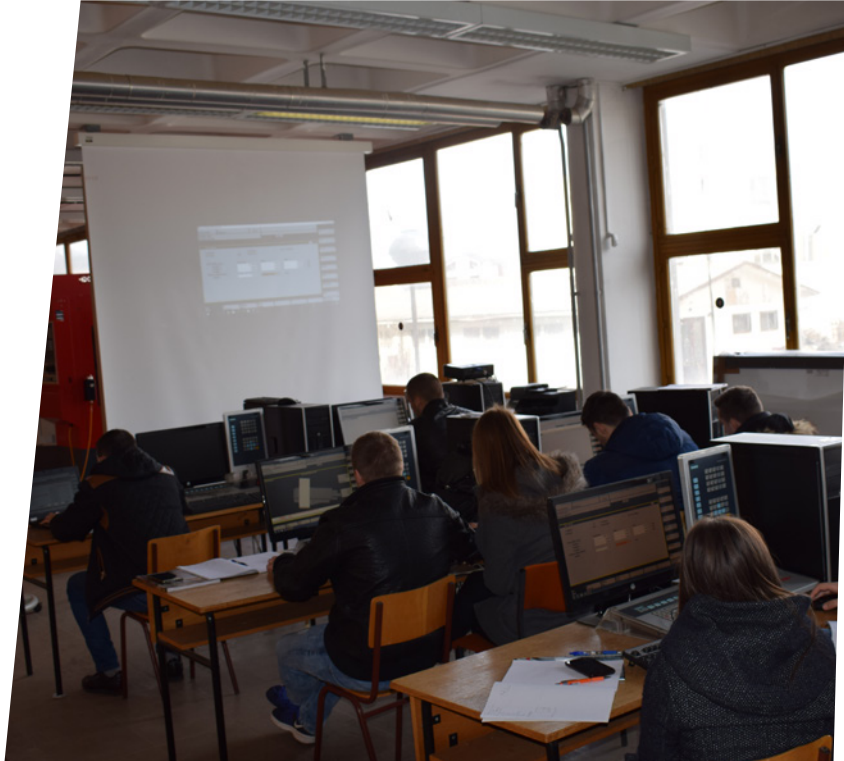
Maksimalan prečnik obrade 210 mm. Kretanja po X i Z osi 160x310 mm. Maksimalan prečnik kroz steznu glavu 45 mm. Broj alata u magacinu alata 6 + 6 (gonjenih).

Područje primjene: naučno-istraživački rad u oblasti konvencionalnih tehnologija obrade rezanjem, novih tehnologija obrade rezanjem, istraživanje i simulacija procesa u obradi rezanjem (pomoću namjenskih računarskih softvera), nastavni proces, izvođenje predavanja i laboratorijskih vježbi.



Concept Turn 450





Računarska laboratorija za izvođenje obuke za ručno i automatizovano programiranje numerički upravljanih alatnih mašina.

*Devet radnih stanica sa instaliranim softverom **EMCO WinNC** i simulacioni paneli za upravljačke jedinice **SIMENS 810/840** i **FANUC 21**.*

Laboratorija posjeduje softver za simulaciju **EMCO WIN NC** koji omogućava studentima razvoj kreativnih sposobnosti u području modelovanja i simulacija procesa obrade.



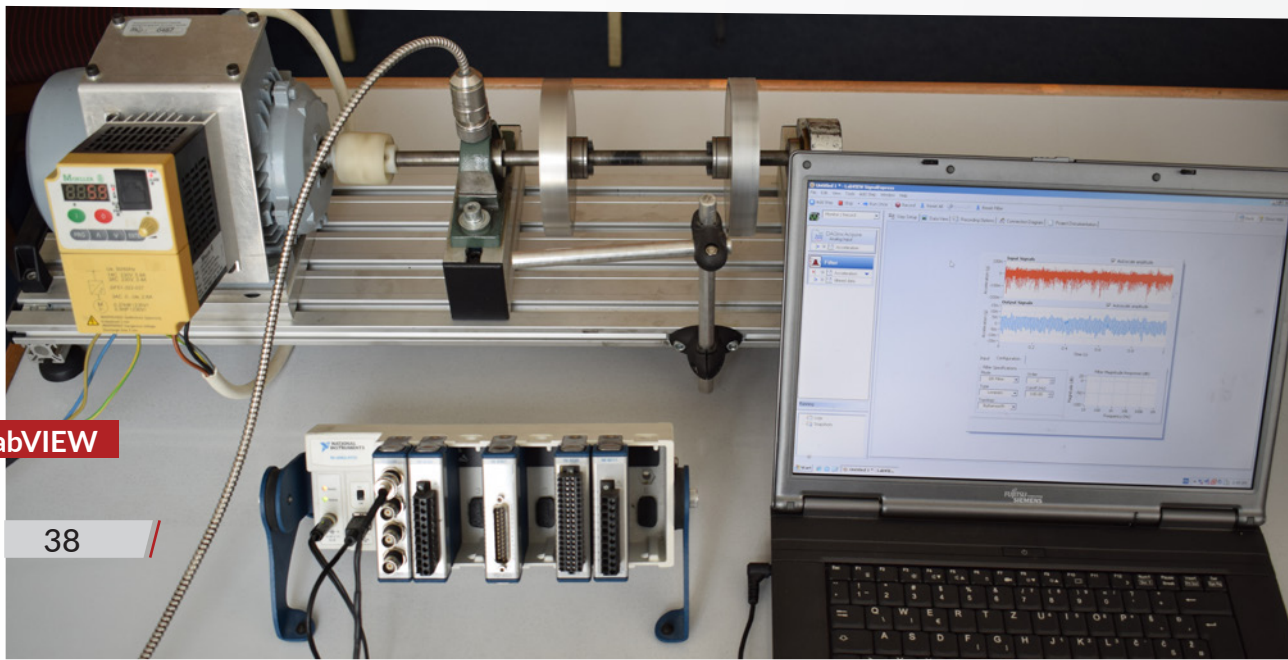
LABORATORIJA ZA PRIMIJENJENU MEHANIKU I MAŠINSKE KONSTRUKCIJE - MAŠINSKI FAKULTET

Modularni mjerno-akvizicioni sistem sa probnim stolom za dinamička ispitivanja i programskim paketom *LabVIEW*

Modularni mjerno-akvizicioni sistem se sastoji od NI cDAQ-9172 šasije i sljedećih modula: NI 9233 sa četiri analogna ulaza, modul NI 9263 sa 4 analogna izlaza u rasponu ± 10 V, modul NI 9401 sa „High Speed“ (brzim) digitalnim ulazima, 32 kanalni naponski analogni ulazni modul NI9205, i analogni ulazni temperaturni modul NI 9211, 14 S/s, ± 80 mV C Series.

Probni sto čini elektromotor, frekventni regulator i vratilo. Vratilo je oslonjeno preko kotrljajnih ležaja tipa SKF YAR 203/12-2F, a sa elektromotorom povezano je kandžastom spojnicom.

Instrumentacija je namijenjena mjerenju širokog spektra analognih i digitalnih U/I signala u nastavno – naučnom i istraživačkom procesu, kao i razvoju virtualne instrumentacije i mehatroničkih sistema, dinamičkoj analizi mašinskih sistema, eksperimentalnom ispitivanju dinamičkog ponašanja rotacionih mašina, razvoju upravljačkih i nadzornih mjernih sistema, razvoju dijagnostičkih sistema, obuci i seminarima iz oblasti dijagnostike rotacionih mašina.



Modularni prenosni analizator vibracija CMXA 75

Četvorokanalni, simultani troosni ulaz sa zasebnim ulazom za tahometar omogućava brže i sveobuhvatnije prikupljanje podataka u nastavno – naučnom i istraživačkom procesu.

Instrumentacija je namijenjena: mjerenju i analizi vibracija u vremenskom i frekventnom domenu, vektorskoj analizi vibracija i određivanju zaostalog debalansa, dinamičkom uravnoteženju rotora u jednoj i dvije ravni, vibrodijagnostici rotacionih mašina.

Bukometar *Bruel & Kjaer* 2250

Mjerenje tercnih i oktavnih spektara, prikupljanje podataka sa vremenskim profilom buke (logging), snimanje zvučnog zapisa mjerenog signala, reverberacije, građevinska akustika, FFT analiza, itd.

Instrumentacija je namijenjena: zaštiti okoline (praćenje buke u gradovima), zaštiti zdravlja i bezbjednosti (praćenje buke u pogonima i na radnim mjestima), mjerenju akustike građevinskih objekata, mjerenjima radi analize buke u industriji.



Uređaj za mjerenje zaostalih napona *DynaLog Strain Meter*, sa dinamometrom *AXIS FB10K*

Služi za statičko mjerenje napona sa osmokanalnim izlazom. Uz pomoć uređaja mogu se mjeriti različita statička opterećenja, kao i ugibi.

Instrumentacija je namijenjena: za statičko ispitivanje i analizu konstrukcija, mjerenje deformacija i analiza zaostalih napona u mašinskim konstrukcijama, numeričkoj analizi i određivanju stepena sigurnosti konstrukcija, mjerenju sile i ugiba, analiza stabilnosti konstrukcija, ispitivanje vijeka konstrukcija.



DynaLog Strain Meter

Termovizijska kamera FLIR E4

IR rezolucija 80x60. MSX rezolucija 320x240. Termička osjetljivost 0,15°C. Ekran 3.0 in. 320 × 240 kolor LCD. Vidno polje 45° × 34°. Temperaturni rang -20°C do 250°C. Tačnost ±2% ili 2°C. Režimi mjerenja - Tačka (centar). Emisivnost od 0.1 do 1.0

Namijenjena je: analizi temperaturnog polja mašinskih sistema, ispitivanju izolacije i otklanjanju slabih mjesta mašinskih konstrukcija i građevinskih objekata, termovizijskoj analizi i dijagnostičkom ispitivanju mašina.

Dinamometar AXIS FB10K

Mjeri vrijednost sile do 10 kN na bazi promjene električnog otpora, odnosno na bazi mjernih traka smještenih u mjernoj čeliji uređaja. Podržava temperaturu okoline u vrijednostima od -10°C do 40°C.

Primjena u nastavno - naučnom i istraživačkom procesu.



FLIR E4



AXIS FB10K

3D skener NextEngine 2020i

Sastoji se od kamere, lasera, konekcionog kabla, blic svjetla, stezača i MultiDrive ili AutoDrive platforme.

Namijenjen je: 3D skeniranju mašinskih sistema i dobijanju računarski kompatibilnog objekta, razvoju mašinskih sistema i proizvoda.

Termovizijska kamera SKF TKT1 31

Toplotni detektor (FPA) - 384 x 288. Mjerljiva prostorna rezolucija IFOV - 3.46 mrad. Termička osjetljivost - NETD ≤ 60 mK (0.06 °C) pri 23 °C (73 °F). Ekran 3.5 inča kolor LCD. Vidno polje 25 x 19°. Temperaturni rang -20 do +180 °C standardna mjerenja, 100 do 600 °C visoko temperaturna mjerenja. Tačnost $\pm 2\%$ ili 2°C.



NextEngine 2020i



SKF TKT1 31

HARTIP 1000



Režimi mjerenja do četiri pokretne tačke. Do tri pokretna područja i dvije pokretne linije (maksimalne, minimalne i prosječne temperature). Automatska razlika u temperaturi. Vruće i hladne tačke. Vizuelni i zvučni alarmi. Emisivnost od 0.1 do 1.0.

Namijenjena je: analizi temperaturnog polja mašinskih sistema, ispitivanju izolacije i otklanjanju slabih mjesta mašinskih konstrukcija i građevinskih objekata, termovizijskoj analizi i dijagnostičkom ispitivanju mašina.

Uređaj **HARTIP 1000** za ispitivanje tvrdoće materijala po Leeb-u

Mjeri tvrdoću ispitivanog materijala po skali Leeb-a u intervalu od 170 do 960, pri čemu se tvrdoća određuje na osnovu odnosa brzine kojom penetrant udara o podlogu ispitivanog materijala i povratne brzine. Temperaturni uslovi za nesmetan rad uređaja se kreću u granicama od -10°C do 45°C.

Primjena u nastavno - naučnom i istraživačkom procesu.

LABORATORIJA ZA ZAVARIVANJE I ISPITIVANJE MATERIJALA - MAŠINSKI FAKULTET

Industrijska AC/DC mašina za TIG i REL postupak zavarivanja - tip MagicWave Comfort 3000

Dva radna mjesta. Mrežni napon 50-60 HZ 3 x 400 V. Tolerancija mrežnog napona +/- 15%. Mrežni osigurač za zaštitu 3 x 400 V 16 A. Struja zavarivanja trofazna TIG 3-300. Struja zavarivanja trofazna REL 10-300 A. Struja zavarivanja jednofazna TIG 3-220 A. Struja zavarivanja jednofazna REL 10-180 A. Struja zavarivanja u 10 min / 40°C, 35% DC na 300 A, 100% DC na 190 A. Standardni radni napon TIG 10,1 - 22,0 V. Standardni radni napon REL 20,4 - 32,0 V.

Instrument se koristi za potrebe nastavno-naučnog i istraživačkog procesa, kao i u konstrukciji postrojenja,



MagicWave
Comfort 3000



**TransPuls 3200
Synergic**

kontejnera, inženjeringu, potom i za industrijska postrojenja i izgradnju cjevovoda, održavanje, reparaciju i montažu. Upotrebljava se i u izgradnji hemijskih postrojenja, automobilske industriji, izgradnji željezničkih vozila, avio industriji, brodogradnji i za robotsko zavarivanje.

Industrijska mašina za MIG i MAG postupak zavarivanja-tip TransPuls 3200 Synergic

Dva radna mjesta. Mrežni napon 3 x 200-240 V. Mrežni napon 3 x 380-460 V. Tolerancija mrežnog napona +/- 10%. Frekvencija mreže 50/60 Hz. Mrežni osigurač zaštita 35 A. Stepenn efikasnosti 91%. Struja zavarivanja MIG / MAG 3-320 A. Struja zavarivanja, elektroda 10-320 A. Radni napon MIG / MAG 14,2 - 30,0 V. Radni napon elektroda 20,4 - 32,8 V. Zaštite IP 23. Vrsta hlađenja AF. Klasa izolacije F. sigurnost S.

Uređaji koji se nalaze u Laboratoriji za zavarivanje i ispitivanje materijala (Odjeljenje za zavarivanje) mogu se koristiti u naučno-istraživačkom procesu, avio industriji, automobilskoj industriji, kao i u industrijskim postrojenjima za izradu i montažu cjevovoda, održavanje i reparaciju, zatim za proizvodnju specijalnih vozila i građevinskih mašina, konstrukciju postrojenja, kontejnera, inženjering, za izgradnju željezničkih vagona, konstrukciju poljoprivrednih mašina robotsko zavarivanje i u brodogradnji

Prenosiva MMA & TIG mašina za zavarivanje – tip TransPocket 1500 TIG

*Jedno radno mjesto.
Mikroprocesorska kontrola
rada uređaja sa rezonantnom
inteligencijom. "HOT START"
funkcija – podešavanje
početne struje za lakše paljenje
električnog luka /REL/.*



“ANTI-STICK” funkcija – sprečavanje „lijepljenja“ elektrode /REL/. “Arc Force Control” – automatska dinamička kontrola gustine luka/REL/. Mogućnost priključenja na strujni agregat /uz kompenzaciju napona +/- 15%/. Ugrađen specijalni zaštitni filter. Zaštita od preopterećenja sa indikatorom na kontrolnom panelu. Ugrađen termostatski kontrolisani ventilator. Mogućnost priključenja daljinske regulacije. Gas-test, kontrola protoka zaštitnog gasa. TIG Comfort Stop /TCS/ funkcija završne struje jednim pokretom rukovaoca /TIG/. Kontinualno podešavanje struje zavarivanja direktno sa TIG-gorionika. TIG-DC izbor standardne ili pulsirajuće struje.

TIG-DC zavarivanje sa mikroprocesorskom kontrolom kontaktnog paljenja luka i specijalnom funkcijom završne struje – TIG Comfort Stop /TCS/ uz regulaciju struje zavarivanja na samom TIG -gorioniku. TIG-DC zavarivanje PULSIRAJUĆOM STRUJOM sa mikroprocesorskom kontrolom kontaktnog paljenja luka i specijalnom funkcijom završne struje – TIG Comfort Stop /TCS/ uz regulaciju struje zavarivanja na samom TIG—gorioniku, REL zavarivanje svim tipovima obloženih elektroda do Ø 4,0 mm REL zavarivanje celuloznim elektrodama, vertikalno na dole, do Ø 4,0 mm.



**TransPocket
1500 TIG**

Uređaj za sječenje plazmom – tip PowerMax 45

Jedno radno mjesto.
Električna konekcija
3x400VAC. Frekvencija
50Hz. Opseg struje 20-
45 A. Jonizacija vazduha.
Manuelno vođenje.

Instrument se koristi za
potrebe nastavno-naučnog i
istraživačkog procesa.

Oprema za gasno zavarivanje i rezanje

Jedno radno mjesto. Boce za
kiseonik i acetilen. Garnitura
za gasno zavarivanje i
rezanje.

Instrument se koristi za
potrebe nastavno-naučnog i
istraživačkog procesa.



PowerMax 45



Oprema za gasno
zavarivanje i rezanje

Oprema za ispitivanje mehaničkih karakteristika materijala – SHIMADZU AGS-20kNXD + 500mm

Univerzalna mašina sa pripadajućim modulima.

Ispitivanje materijala zatezanjem. Ispitivanje materijala sabijanjem. Ispitivanje materijala savijanjem u tri tačke. Ispitivanje triboloških svojstava materijala. Ispitivanja u kvazidinamičkim uslovima.





Plastinated
human body

MEDICINSKI FAKULTET - ANATOMSKA SALA

Plastinirano ljudsko tijelo, *Plastinated human body*

*Ljudsko tijelo obrađeno metodom
plastinacije (ne plastifikacije)*

Iz izloženog tijela izvučeni su voda i masti koji su zamijenjeni acetonom, prirodnim smolama i drugim supstancama. Trajan nastavni eksponat sa očuvanim i jasno vidljivim tkivima, dijelovima skeleta i muskulature. Superioran u odnosu na nekada korišćene leševe čuvane u formalinskim rastvorima (vrlo neprijatni za korišćenje, potencijalno kancerogeni, skupi za održavanje, ograničen rok trajanja).

U svijetu se ubraja u vrlo savremena nastavno-naučna sredstva, nezamjenjiva u nastavi anatomije i konstantnom usavršavanju specijalista hirurgije.

OPERACIONA SALA - MEDICINSKI FAKULTET

Laparoskopski stub

Laparoskopski stub čine: endoskopska kamera, hladno svjetlo, nosač opreme sa optikom, CO2 rezervoar, insuflator sa odlivom i piramidalni komplet troakar.

Koristi se u praktičnoj nastavi iz hirurgije.

Laparoskopski stub



CENTAR ZA BIOMEDICINSKE NAUKE - **MEDICINSKI** FAKULTET

Dvokomorna kada za izolovane organe,
Isolated organ for two chamber Bath Ugo Basile

| Kupatilo za izolovane organe (dvokomorno).

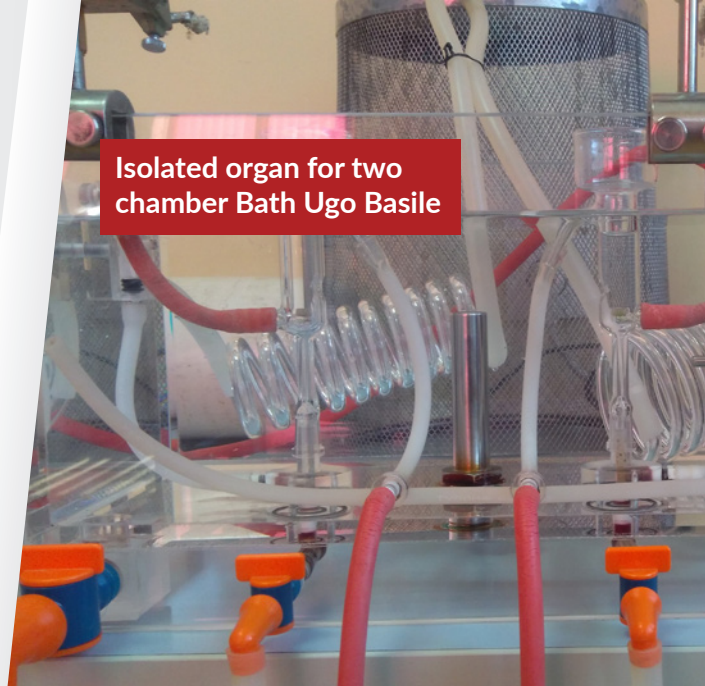
Moguće paralelno ispitivanje dva organa. Uz uređaj se nalaze i prateće komponente: dvije staklene spirale, silikonska crijeva, dva metalna držača za organe i dva mikrometarska podizača.

Koristi se u naučno-istraživačkom radu. Ispitivanja kontrakcije/relaksacije izolovanih organa animalnog/humanog porijekla, u sistemu sa transdjuserom i kružnim kanalom.

Masterfleks peristaltička pumpa,
MasterFlex L/S

| Uređaj za mjerenje protoka.

Sastoji se iz dva dijela (pogonskog dijela-drajver pumpe i glave pumpe). Koristi se u naučno-istraživačkom radu za mjerenje protoka kroz krvne sudove.



MasterFlex L/S



Kružni kanal UNIRECORD sa Akvizicionim softverskim paketom *Ugo Basile*

| Četvorokanalni softversko-hardverski sistem koji signal sa transduktora prenosi do računara.

Trenutno dva ovakva identična uređaja se koriste u naučno - istraživačkom radu, omogućavajući softversko praćenje In vivo i In vitro farmakoloških eksperimenata.

Jednokomorna kada za izolovane organe, *Isolated organ Bath one chamber Ugo Basile*

| Kupatilo za izolovane organe (jednokomorno)

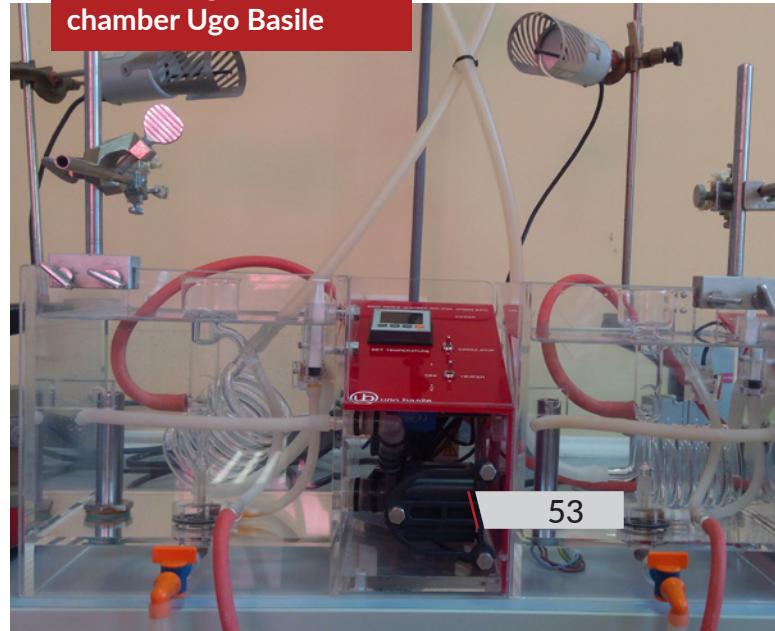
Namijenjeno za ispitivanje samo jednog izolovanog organa. Uz uređaj se nalaze i prateće komponente: staklena spirala, silikonska crijeva, metalni držač za organ i mikrometerski podizač.

Koristi se u naučno-istraživačkom radu, ispitivanja kontrakcije / relaksacije izolovanih organa animalnog / humanog porijekla u sistemu sa transdjuserom i kružnim kanalom. Dva uređaja u Centru.

Kružni kanal
UNIRECORD



Isolated organ Bath one
chamber Ugo Basile





Isometric force
transducer Ugo Basile

Izometrijski pretvarač sile, *Isometric force transducer Ugo Basile*

Transdjuser - uređaj koji pretvara mehanički signal (promjena dužine izolovanog organa se pretvara u električni signal).

O sam identičnih uređaja koji se koriste u naučno - istraživačkom radu i nastavnom procesu, pri ispitivanju kontrakcije/relaksacije izolovanih organa animalnog/humanog porijekla u uvezanom sistemu sa kadmom za izolovane organe i kružnim kanalom.

Rota-Rod aparat za miševе

Aparat se sa sastoji od rotirajuće poluge na koju se postavljaju ispitivane životinje.

Koristi se u naučno-istraživačkom radu i nastavnom procesu, za ispitivanje uticaja lijekova na motornu koordinaciju ispitivanih životinja.

Centrifuga

Centrifugiranje uzoraka

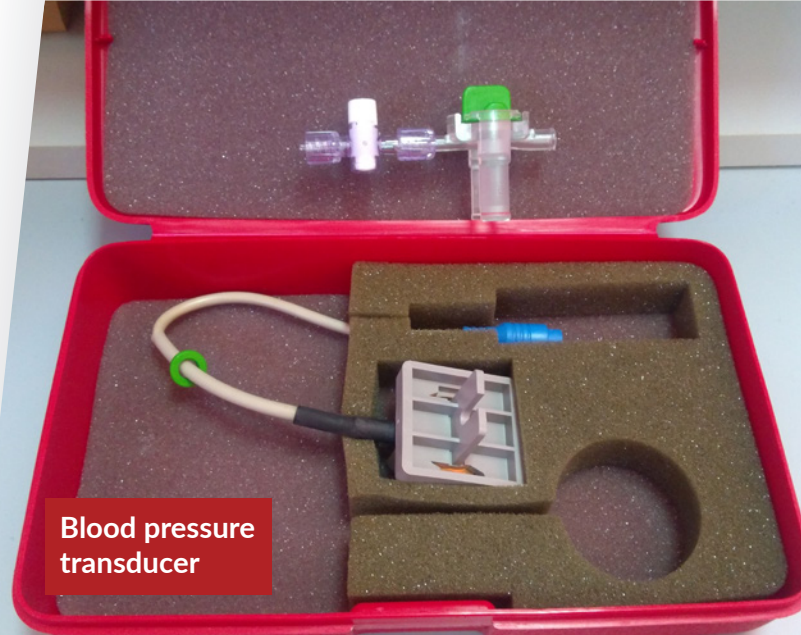


Centrifuga

Pretvarač pritiska, *Blood pressure transducer*

Transdjuser pritiska, direktno praćenje srednjeg arterijskog krvnog pritiska.

Uređaj se koristi u istraživačke svrhe. Kada se direktno veže za krvni sud registruje visinu krvnog pritiska i izmjerenu vrijednost pretvara u električni signal.



Blood pressure transducer

Obezglavljivač, *Small animal decapitator*

Dekapitator, giljotina.

Koristi se u istraživačke svrhe, pri izvođenju invazivnih eksperimenata na malim laboratorijskim životinjama za brzo, minimalno stresno obezglavlivanje.



Small animal decapitator

A photograph of an automatic reflex transducer. It consists of a black circular device with two red indicator lights, mounted on a metal frame. The device is connected to a power source by a black cable. The background shows a laboratory setting with a window and some equipment.

Automatic reflex transducer

Automatski refleks pretvarač, Automatic reflex transducer


Uređaj sastavljen od dva kaveza sa vizuelnim i akustičnim stimulatorima.

Uređaj služi za izvođenje eksperimenata izbjegavanja, dizajniran za pacove kao eksperimentalne životinje.

Rezervoar za nitrogen tečnost CRYO locator posuda „8+“, Liquid nitrogen tank CRYO Vessel Locator 8 Plus

Kontejner za tečni azot.

Uređaj se koristi za čuvanje tečnog azota. Tečni azot je potreban za brzo zamrzavanje preparata koji se koriste u naučno-istraživačkom procesu.

A photograph of a liquid nitrogen tank. It is a white, cylindrical container with a large orange lid. The lid has a black handle and a white label. The tank has a black dial on the front and a white label with technical specifications. The tank is sitting on a wooden floor.

Liquid nitrogen tank CRYO Vessel Locator 8 Plus



Freezer -80 C

Zamrzivač ultra niske temperature -50 do -86 C, Freezer -80 C

Zamrzivač služi za čuvanje uzoraka na -83 C.

Unutrašnja zapremina 550 L. Oprema se koristi za istraživanja iz oblasti imunologije i genetike.

Rezervoar za nitrogen tečnost CRYO locator posuda „8+“, Liquid nitrogen tank CRYO Vessel Locator 8 Plus

Služi za čuvanje uzoraka na niskoj temperaturi.

Oprema se koristi za istraživanja iz oblasti imunologije, genetike i kliničke farmakologije.



Liquid nitrogen tank CRYO Vessel Locator 8 Plus

Vortex genie II

Služi za vorteksovanje.

Prema se koristi za istraživanja iz oblasti imunologije i genetike.

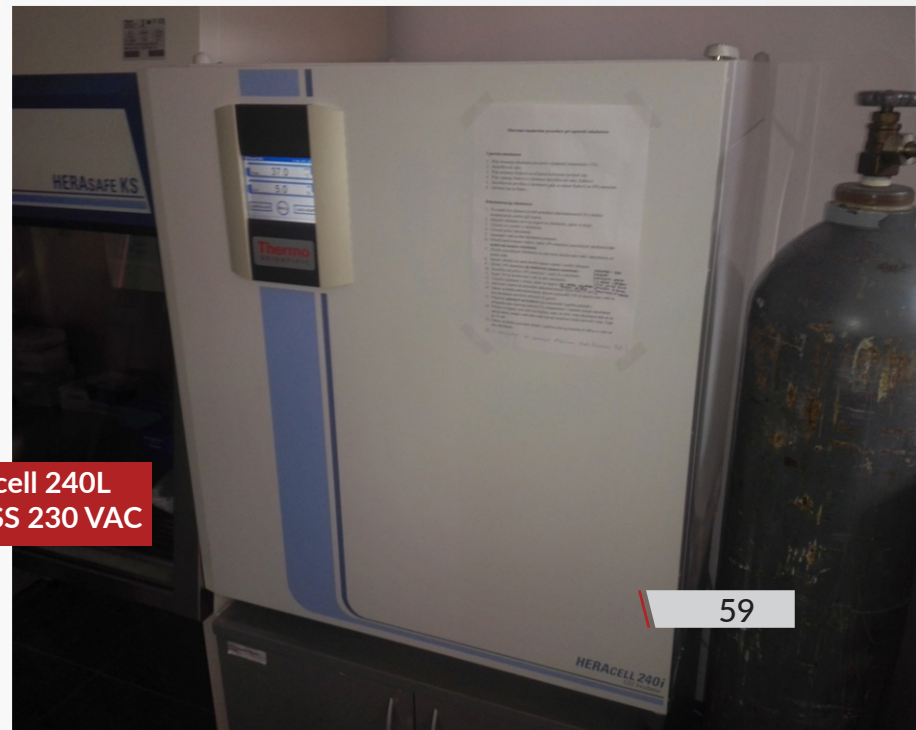
Inkubator, Heracell 240L CO2 incubator SS 230 VAC

Služi za održavanje ćelijskih kultura.

Prema se koristi za istraživanja iz oblasti imunologije.



Vortex genie II



Inkubator, Heracell 240L CO2 incubator SS 230 VAC



**Herasafe 12
230V**

Herasafe 12 230V

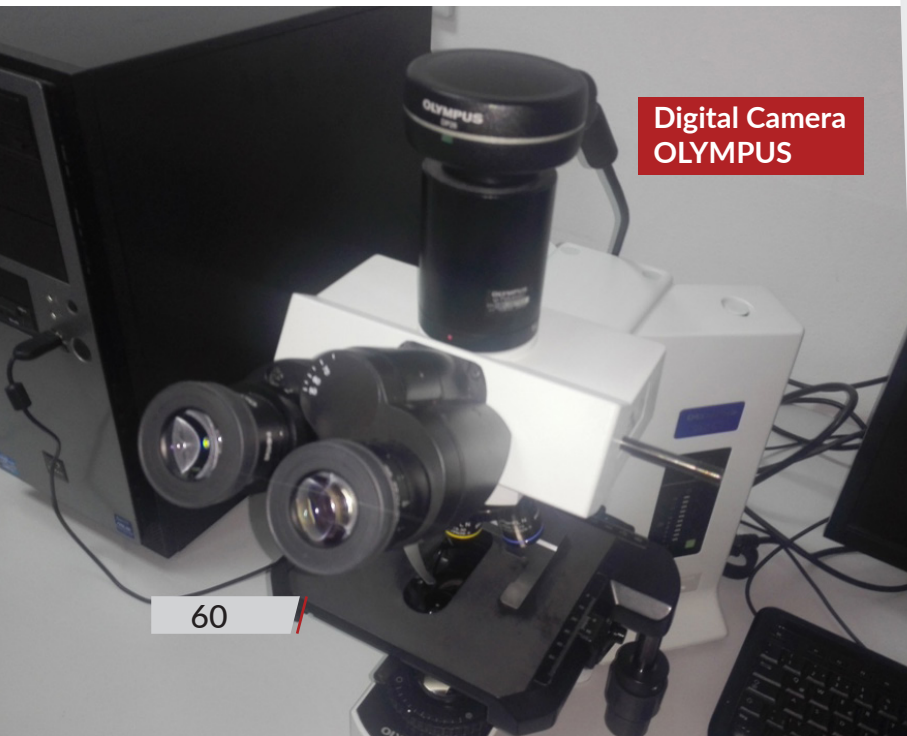
Služi za rad u sterilnim uslovima.

Oprema se koristi za istraživanja iz oblasti imunologije.

Digitalna kamera, Digital Camera OLYMPUS

Služi za slikanje i posmatranje histoloških preparata.

Oprema se koristi za istraživanja iz oblasti imunologije.



**Digital Camera
OLYMPUS**

Set Labofuge 400, Centrifuge with rotor eppendorf

Uključuje i savitljivi rotor
4 x 180 ml (centrifuga
sa rotorom). Služi za
centrifugiranje uzoraka.

Prema se koristi za
istraživanja iz oblasti
humane genetike.

Set pipeta EP, za istraživanje, Set of Pipets (epResearch) eppendorf

Pipetiranje uzoraka

Prema se koristi za
istraživanja iz oblasti
humane genetike.



Centrifuge with
rotor eppendorf



Set of Pipets (epResearch)
eppendorf

**Mikrotalasna
pećnica, Microwave
Oven MWP 1050-
30M**

| Služi za grijanje
uzoraka.

○ prema se koristi
za istraživanja
iz oblasti Humane
genetike.

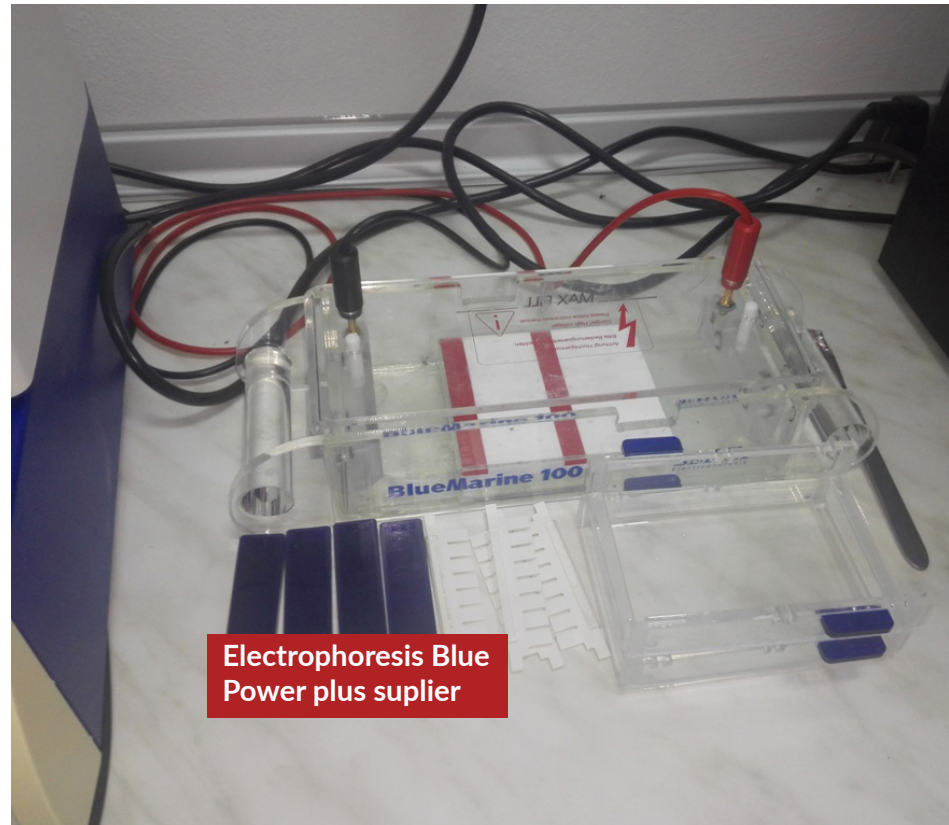
**Kada za
elektroforezu,
Electrophoresis Blue
Power plus supplier**

| Elektroforeza, 2 češlja.

○ prema se koristi
za istraživanja
iz oblasti Humane
genetike.



**Microwave Oven
MWP 1050-30M**



**Electrophoresis Blue
Power plus supplier**

Centrifuga sa manje obrtaja, Centrifuge 5702 eppendorf

| Centrifugiranje uzoraka.

Oprema se koristi za istraživanja iz oblasti humane genetike.

Mašina za led, Ice Machine SIMAG

| Koristi se za čuvanje uzoraka na ledu.

Oprema se koristi za istraživanja iz oblasti humane genetike.



Centrifuge 5702 eppendorf



Ice Machine SIMAG



Sistem za dokumentaciju, **QUANTUM ST4**

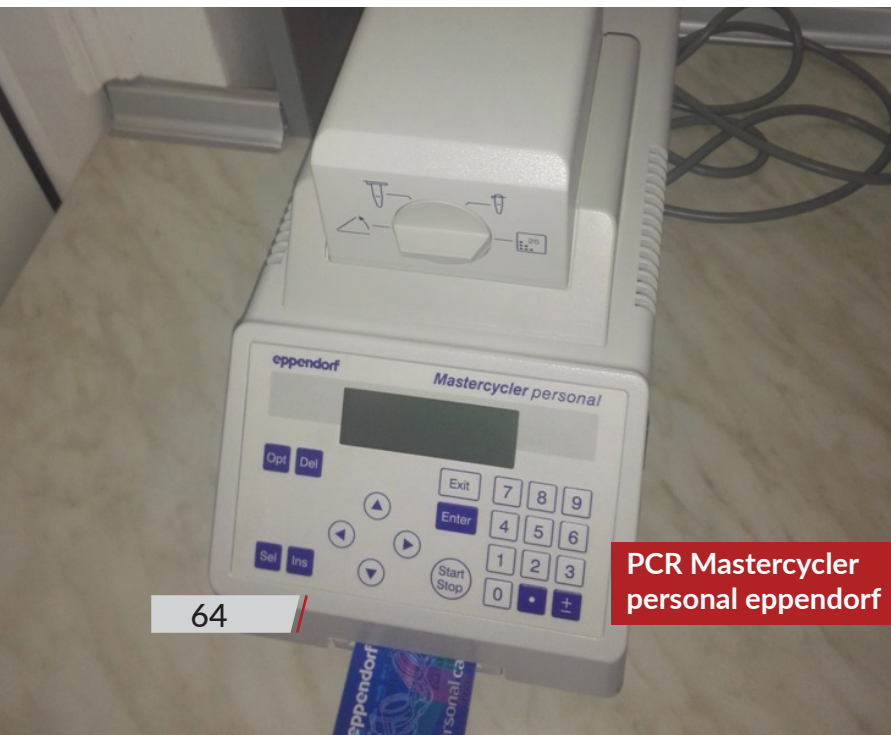
Sistem za vizuelizaciju gel elektroforeze.

Desktop računar, Terra PC sistem sa monitorom, Mulisys+ softver.

Oprema se koristi za istraživanja iz oblasti humane genetike.

Lični mastersajkler – PCR – PCR, *PCR Mastercycler personal eppendorf*

Oprema se koristi za istraživanja iz oblasti humane genetike.



Biofotometar, *BioPhotometer Plus* ependorf

Uređaj namijenjen
spektrofotometriji.

Prema se koristi za
istraživanja iz oblasti
humane genetike.

Analitička vaga, „Scale Mettler“, Mettler TOLEDO

Prema se koristi za
istraživanja iz oblasti
humane genetike.



A photograph of a Biophotometer plus EPHENDORF, a laboratory instrument used for measuring light intensity. It is a white, boxy device with a control panel on the right side and a sample compartment on the left. The background shows a tiled wall and some cables.

Biophotometer
plus EPHENDORF

LABORATORIJA ZA BIOHEMIJU – MEDICINSKI FAKULTET

Biofotometar, *Biophotometer plus EPHENDORF*

Spektrofotometar - uređaj za mjerenje intenziteta svjetlosti, koji može da mjeri intenzitet kao funkciju talasne dužine izvora svjetlosti.

Važne odlike ovog uređaja su spektralni opseg i linearni opseg apsorpcije ili mjerenje refleksije. Koristi se za mjerenje prozračnosti ili refleksije rastvora, transparentnih ili neprozirnih materija, prisustvo različitih supstanci u uzorku.

Vaga „Mettler Toledo“ 1 mg, Scale „Mettler Toledo“

Analitička visokoprecizna digitalna vaga.

Koristi se za različite vrste mjerenja.

A photograph of a Mettler Toledo analytical scale. The scale is white with a stainless steel weighing pan. The digital display shows '0042'. The brand name 'METTLER TOLEDO' is visible above the display. The scale is placed on a light-colored surface.

Scale „Mettler
Toledo“

Vortex Genie 2

| Vorteksovanje uzoraka

Hot plate, (Hot/Cold Plate)

| Uobičajeni naziv je „rešo“, mada ploča uređaja može da se zagrijava, ali i da se hladi na zadatu temperaturu.

Uređaj služi za ispitivanje dejstva analgetika na eksperimentalne životinje, tj. reakcionog vremena životinje na primjenu tople / hladne draži.



POLJOPRIVREDNI FAKULTET – LABORATORIJE

Atomski apsorpcioni spektrofotometar, Model 200 Series AA, Agilent Technologies, САД

Uređaj posjeduje tri tehnike analize: plamena, hidridna, grafitna. Osim toga, uređaj posjeduje i računar sa specijalizovanim softverima.

Utvrdjivanje sadržaja elemenata u različitim materijalima pri vrlo niskim koncentracijama. Postoji mogućnost korišćenja uređaja za obrazovne, naučne i stručne (komercijalne) svrhe

Prenosivi fluorescentni mikroskop „Leica“ DM6000B

Fluorescentna cijev sa objektivom, prenosivo svjetlo, okular 10x20, objektiv 5x, 10x, 20x, 40x, 40x PH, 50x.

Uređaj opremljen sa dodacima za posmatranje preparata sa svjetlosnom i fluorescentnom mikroskopijom. Uređaj posjeduje kameru, kao i računar sa specijalizovanim softverom

Postoji mogućnost korišćenja uređaja za naučno-istraživačke i obrazovne svrhe iz različitih oblasti poljoprivrede i srodnih naučnih polja.



Sistem za određivanje proteina



Velp Scientifica (Model digestacione jedinice – DK 20, Model destilacione jedinice – UDK 159)

Sistem za određivanje proteina – Kjeldahl metoda, Velp Scientifica (Model digestacione jedinice – DK 20, Model destilacione jedinice – UDK 159)

Sistem se sastoji od: Digestione jedinice koja sadrži 20 mjesta za kolbe. Uz jединicu dolazi sva prateća oprema za manipulaciju sa kolbama. Destilaciona jedinice je automatska i omogućuje izbor različitih destilacionih vremena i protoka pare. Omogućuje automatsko titriranje. Sistem posjeduje Pumpu i Scruber.

Pomoću sistema moguće je određivanje sadržaja azota (proteina) u različitim vrstama uzoraka. Sistem se može koristiti u obrazovnim, naučnim i stručnim aktivnostima iz više oblasti poljoprivrede, kao i srodnih oblasti.



Automatski sistem za brzu ekstrakciju masti - SOXTHERM, Gerhardt / 840450 SX 414

Automatski sistem služi za brzu ekstrakciju. Uređaj ima četiri mjesta za kolbe. Uređaj ima računar sa specijalizovanim softverom za upravljanje sistemom. Potrošnja vode za hlađenje približno 3l/min. Maksimalna temperatura 300°C

Koristi se za određivanje masti u različitim uzorcima. Sistem se može koristiti u obrazovnim, naučnim i stručnim aktivnostima iz više oblasti poljoprivrede, kao i srodnih oblasti.

Klima komore za rast, *Binder/KBW 240 E5.1, M.R.C./LE-539*

Opremljene sa sistemima za regulaciju meteoroloških i svjetlosnih uslova. Posjeduju programatore. Za Binder/KBW 240 E5.1: Temperaturni opseg od 0 do 70°C, Nominalna snaga 1,4 KW, Ventilator sa podesivom brzinom, Posjeduje digitalni programator. Za M.R.C./LE-539: Zapremina 487 litara, Temperaturni opseg od 0 do 60°C, Osvjetljenje: 9 lampi x 20 W, Podešavanje vremena osvjetljenja: od 10 min do 24 sata.

Mogućnost korišćenja za različite ogledе u obrazovne, naučne i stručne svrhe iz više oblasti biljne proizvodnje. Koristi se za vježbe iz fiziologije bilja, ratarstva, povrtarstva, krmnog bilja i slično (ispitivanje klijavosti sjemena trava, žitarica i ostalog bilja).



**Binder/KBW 240 E5.1,
M.R.C./LE-539**

Stereo mikroskopi i lupe, Leica/EZ4/EZ4 HD

Uređaji se mogu koristiti za obrazovne svrhe u više oblasti poljoprivrede. Pogodni su za posmatranje bioloških, entomoloških, fitopatoloških i drugih preparata. Mogu se koristiti npr. za posmatranje privremenih i trajnih entomoloških preparata, direktno snimanje insekatskih vrsta manjih dimenzija, posmatranje privremenih i trajnih fitopatoloških preparata i sl..

POLARIMETAR - Uređaj za određivanje skroba po Eversu, Nahita/ ZUZI 404 Y 404-LED

Uređaj se sastoji iz četiri dijela: okulara za podešavanje dioptrije, dva bočna četverostruka stakla za lakše očitavanje skale, kosog postolja za cijev promjera do 220 mm i dugotrajne štedljive led diode talasne dužine 589,3 nanometra.

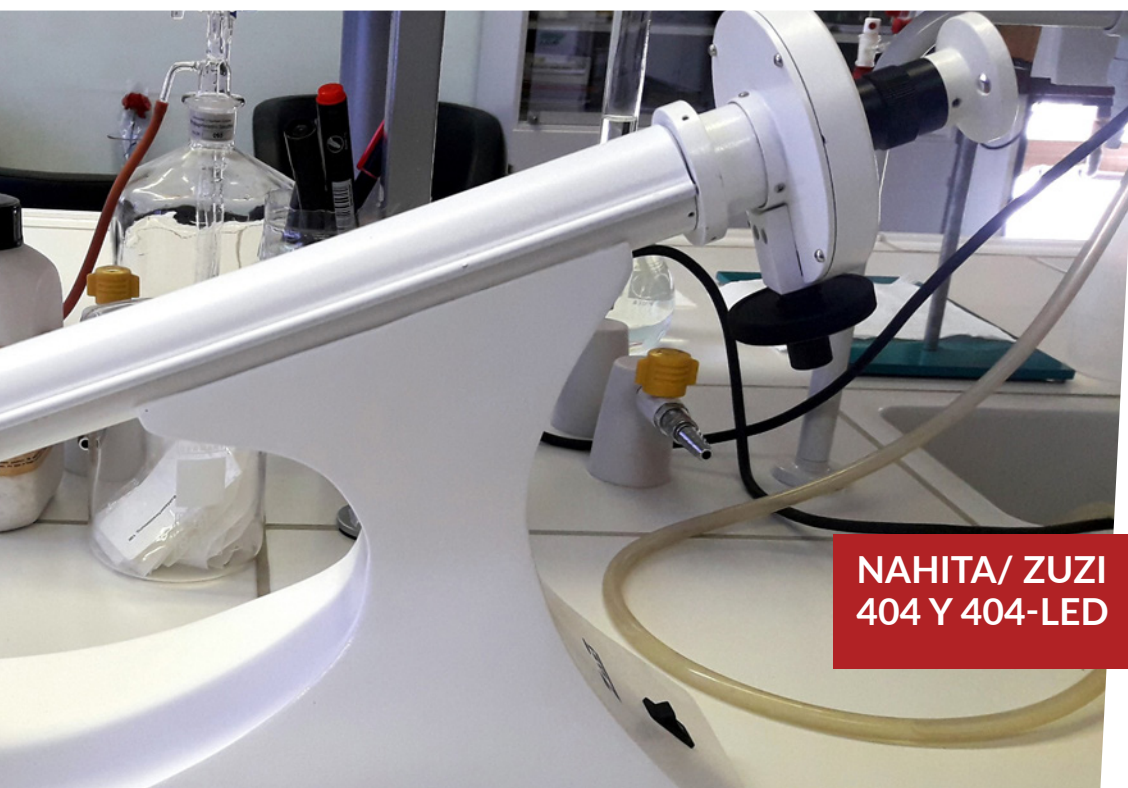
Polarimetar služi za mjerenje polarizacije svjetlosti u optički aktivnim uzorcima. Uređaj se koristi za određivanje skroba u biljnom materijalu i ima široku primjenu u poljoprivredi i prehrambenoj industriji.





LEICA/EZ4/ EZ4 HD

Zoom 4,4:1, okular 10x/20, raspon uvećanja 8x do 35x. Uređaji su sa i bez digitalne kamere. Uređaji sa digitalnom kamerom imaju port za memorijsku karticu, kao i druge portove za povezivanje na monitor.



NAHITA/ ZUZI 404 Y 404-LED

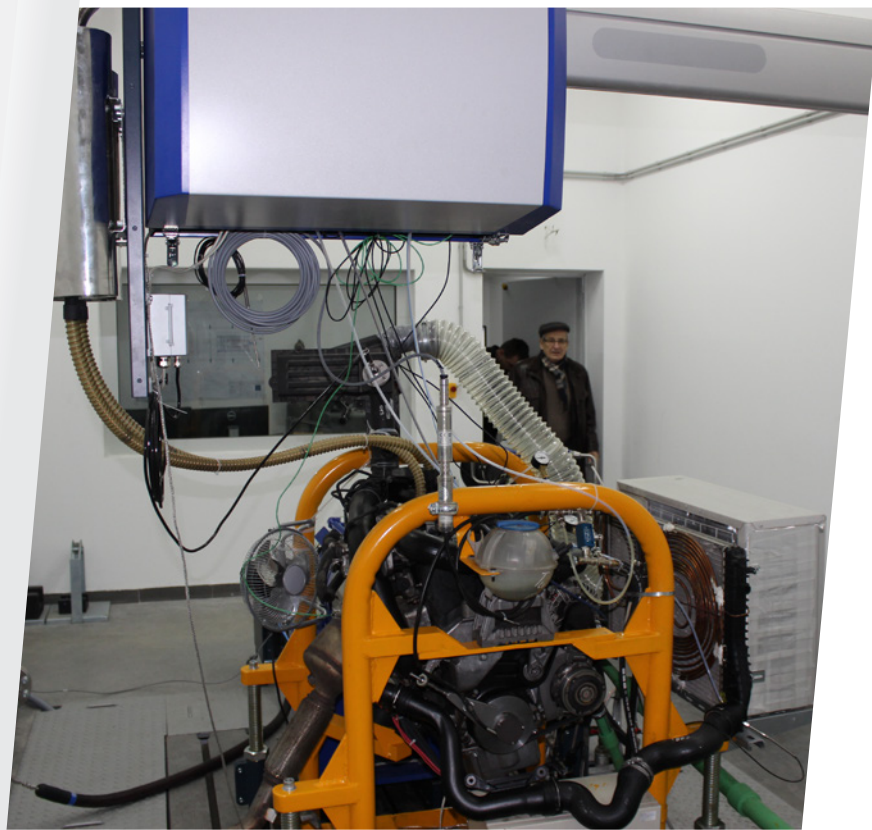
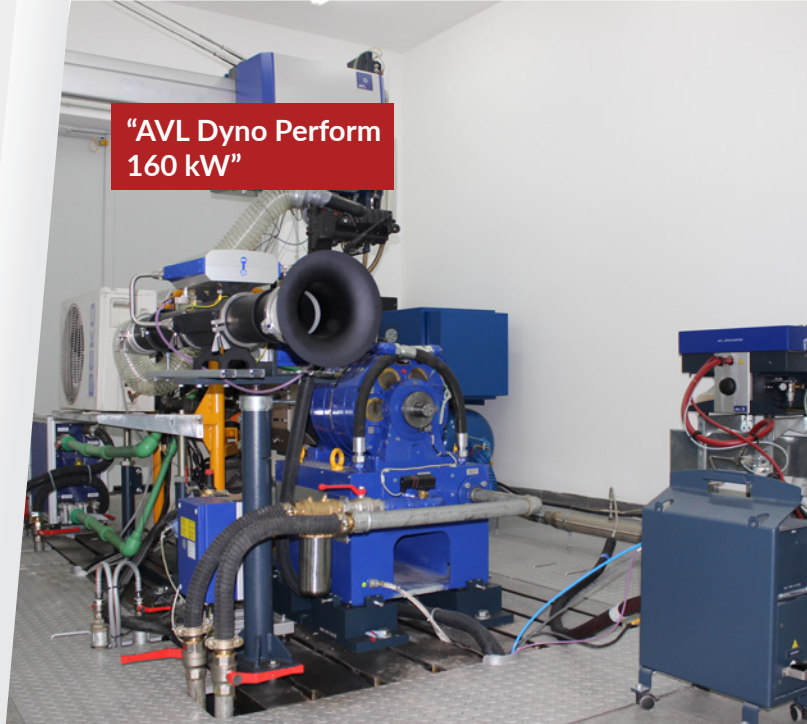
SAOBRAĆAJNI FAKULTET - LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE MOTORA

Dinamometar "AVL Dyno Perform 160 kW", Austrija

U laboratoriji se vrši izvođenje testova izdržljivosti motora do maksimalne snage od 85% i provođenje testa izdržljivosti u brzim i ponovljenim varijantama opterećenja do 75% maksimalne snage.

Ispitivanja se vrše u statičkom i dinamičkom režimu rada benzinskih, dizel i hibridnih motora sljedećih parametara: snaga motora, moment motora, mjerenje istrošenosti klipova i cilindara kod motora u fazi razvoja, motora koji ulaze u proizvodni proces, kao i kod postojećih motora, mjerenje količine prolaza gasova pored klipnih prstenova, pritisak kompresije u cilindrima, pritisak u usisnoj grani za vazduh

"AVL Dyno Perform
160 kW"





od -1 do 2,5 bara, pritisak izduvne emisije u izduvnom sistemu, pritisak ulja u motoru do 10 bara, mjerenje pritiska i potrošnje goriva u raznim režimima rada motora, temperatura ulja u karteru, temperatura usisne grane za vazduh, temperatura u cilindrima motora, temperatura rashladne tečnosti motora, temperatura na dolaznom i odlaznom vodu interkulera, temperatura cijevi za gorivo, zapreminski protok usisanog vazduha, opacitivnost izduvnih gasova motora kod prototipske proizvodnje, remontovanih i novih motora, ispitivanje izduvne emisije različitih komponenti izduvnih gasova u neprerađenim izduvnim gasovima motora, enkodersko mjerenje ugla zakretaja na koljenastom vratilu, broj obrtaja motora.

Za upravljanje i vizuelizaciju ispitivanih podataka koristi se licencirani softver „AVL Puma“, „AVL Indicom“ i raspolažemo i licenciranim softverom „AVL Concerto“.

U laboratoriji se ispituju motori u fazi razvoja, novi i generalno remontovani benzinski, dizel i hibridni motori do 160 kW snage i obrtnog momenta do 400 Nm.



Spektrometrijski analizator izduvne emisije "AVL SESAM IFT 60", Austrija

Laboratorija je opremljena visoko preciznim spektrometrom "AVL Sesam iFT 60" koji mjeri koncentraciju 32 komponente izduvnih gasova na molekularnom nivou. Da bi se dobila velika mjerna ponovljivost analize izduvnih gasova spektrometar je opremljen sistemom za čišćenje mjernih sondi tečnim azotom. U svrhu dobijanja preciznih mjernih rezultata između spektrometra i mjerne tačke povezan je "AVL Prefilter" koji ima funkciju prečišćavanja čestične emisije izduvnih gasova i zagrijavanje mjernih sondi.

Spektrometar "AVL Sesam iFT 60" mjeri koncentraciju sljedećih komponenti u izduvnim gasovima: ugljen monoksid CO, ugljen dioksid CO₂, voda H₂O, azot monoksid NO, azot dioksid NO₂, ukupno azotnih oksida NO_x, azot suboksid N₂O, amonijak NH₃, metan CH₄, acetilen C₂H₂, etilen C₂H₄, etan C₂H₆, propan C₃H₈, propilen C₃H₆, butadien C₄H₆, etanol C₂H₅OH, metanol CH₃OH, acetaldehid CH₃CHO, formaldehid HCHO, mravlja kiselina HCOOH, sumpor dioksid SO₂, iso-pentan IC₅, n-pentan NC₅, n-oktan NC₈, izocijanska kiselina HNCO, vodonik cijanid HCN, karbonil sulfid COS, aromatični ugljovodonici AHC, ugljovodonici dizel HCD, ugljovodonici benzin HCG, ugljovodonici etanol HCE, nemetanski ugljovodonici NM.

AVL SESAM IFT 60



Koristi se za utvrđivanje koncentracije hemijskih jedinjenja u izduvnoj emisiji motornog vozila.

Dvostubna dizalica „Maha ECON III 4t”, Austrija

Dvostubna dizalica sa dva motora po 3 kW sa elektronskom vezom između stubova i asimetrično postavljenim ramenima dizalice i termički obrađenim navojnim vretenom koristi se u pripremi testnih jedinica u laboratorijama za ispitivanje motornih vozila i motora sa unutrašnjim sagorijevanjem.

Nosivost 4000 kg, visina podizanja 2 m, vrijeme podizanja/spuštanja 40 s, ugao obrtanja nosača vozila 180°, dužina nosača kratki/ dugi teleskopski 660-1260 mm, visoka sigurnost bravljenja u zadatom položaju, širina prolaza za vozilo 2,46 m, snaga 2x3 KW.



Maha ECON III 4t



LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE MOTORNIH VOZILA – SAOBRAĆAJNI FAKULTET

Šasijski dinamometar “AVL Chassis Dyno 160 kW 4WD MiM”,
Austrija

Sistem šasijskog dinamometra (platforma za ispitivanje motornih vozila) koristi se u sljedećim modovima rada: simulacija putnog opterećenja, kontrola brzine, vučna sila motornog vozila, mod ubrzanja.

Uređaj je specifično dizajniran i namijenjen za ispitivanje motornih vozila u raznim uslovima putnog opterećenja pri različitim brzinama kretanja (od 0 do 200 km/h), precizno mjeri: brzinu i ubrzanje vozila, vučnu silu vozila, snagu motora, izduvnu emisiju vozila, upravljivost vozila, potrošnju goriva, amortizovanost vozila, otpor kotrljanja vozila.



AVL Chassis Dyno
160 kW 4WD MiM





Princip mjerenja se zasniva na ubrzanju inercijskih masa valjaka. Određivanjem promjene ugaone brzine valjaka jednoznačno se određuje snaga motora na pogonskim točkovima.

U proračun je uključen korekcijski faktor koji u obzir uzima temperaturu vazduha i vazdušni pritisak, tako da se dobijaju tačni podaci ispitivanja koji se smatraju fizički relevantnim bez obzira na vremenske uslove.

Da bi se dobili tačni rezultati mjerenja vučnih karakteristika vozila u mjerni sistem je integrisana funkcija provođenja "coastdown" testa, koji služi da se dobije što preciznija aproksimacija dinamičkih parametara vozila i određivanje otpora kotrljanja vozila.



Pored otpora kotrljanja sistem mjeri i gubitke snage u transmisiji da bi izmjerio tačnu snagu na zamajcu motora.

Šasijski dinamometar je opremljen uređajem za automatsko centriranje točkova vozila i uređajem za automatsku promjenu međuosovinskog rastojanja. Da bi se omogućilo hlađenje motora testnog vozila na šasijski dinamometar „AVL Chassis Dyno 160 kW 4WD MiM“ integrisan je ventilator čiji zapreminski protok iznosi 26500 m³/h.



Za podešavanje testnih parametara šasijskog dinamometra koristi se licencirani softver „AVL Veacon“, a za vizuelizaciju mjernih rezultata koristi se softver „AVL Power Measurement“.

Šasijski dinamometar se koristi za mjerenje vučnih karakteristika vozila sa pogonom na prednjoj i zadnjoj osovini i pogonom na sva četiri točka, namijenjen je za zakonodavne procedure kontrole kvaliteta u eksploataciji vozila i istraživanja kod dizajna vozila.



TOC-L ca TN-L,
Shimadzu Corporation



TEHNOLOŠKI FAKULTET - LABORATORIJA ZA HEMIJSKO PROCESNO INŽENJERSTVO

Uređaj za određivanje ukupnog organskog ugljenika i ukupnog azota – TOC-L ca TN-L, Shimadzu Corporation, Japan

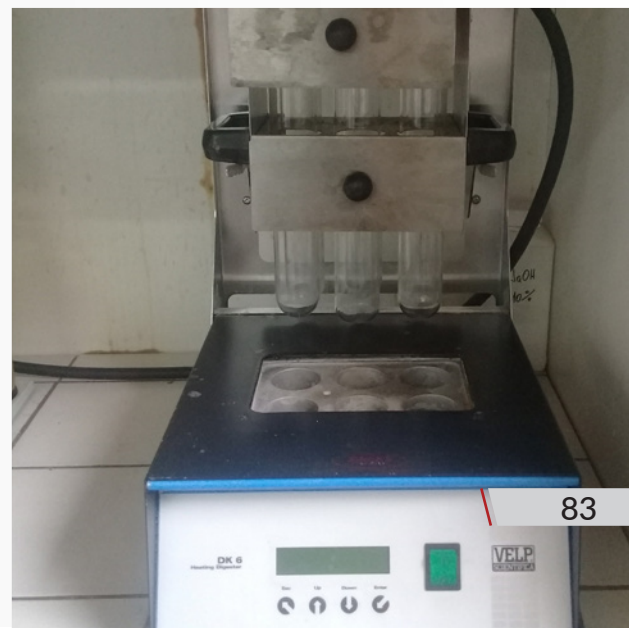
Uređaj se sastoji od glavne jedinice koja služi za određivanje ukupnog organskog ugljenika i dodatne jedinice koja služi za određivanje ukupnog azota. Glavna i dodatna jedinica su povezane neposredno i funkcionišu pomoću softverskog paketa koji je integralni dio glavne jedinice. Svi parametri analize se putem softverskog paketa mogu podešavati neposredno, a takođe, uređaj se može povezati i sa računarom, pa da se čitav proces analize može kontrolisano voditi preko računara.

Uređaj se koristi za određivanje ukupnog organskog ugljenika, ukupnog neorganskog i ukupnog ugljenika, kao i za određivanje ukupnog azota. Primjenjuje se u analizama voda, minerala, zatim u analizama hrane, kao i u analizama sirovina koje se koriste u pripremi hrane.

Uređaj za određivanje azota po Kjeldalu DK-6, VELP SCIENTIFICA, Italija

Uređaj se sastoji iz četiri jedinice: Jedinica za spaljivanje (termoreaktor), skruber za prečišćavanje, pumpa za aspiraciju isparenja i destilaciona jedinica. Jedinica za spaljivanje se sastoji od okvira za šest kiveta po 300 ml i sistemom za odvođenje gasova, radna temperatura jedinice je u intervalu od 100 °C do 300 °C. Određivanje azota je moguće u rasponu od 0.1-200 mg/l.

Koristi se za određivanje sadržaja ukupnog azota, odnosno proteina u uzorcima vode, zemljišta, životnih namirnica biljnog i životinjskog porijekla, stočne hrane, hemikalijama.



Spektrofotometar, UV-1800 SHIMADZU, Shimadzu Corporation, Japan

UV-1800 spektrofotometar posjeduje LCD ekran za prikaz fotometrijskih rezultata, veoma je jednostavan za upotrebu, a radi u intervalu talasnih dužina od 190 nm do 1100 nm. Može da radi neposredno sa unošenjem ulaznih podataka direktno na aparatu, takođe, može da se poveže i sa računarnom, pa da se upravlja radom ovog aparata putem računara uz odgovarajući softverski paket koji posjeduje. Ovaj instrument je idealan za mjerenja u vidljivom i ultraljubičastom području talasnih dužina elektromagnetskog spektra.

UV-1800 spektrofotometar je dvoznačni spektrofotometar opšte namjene, napravljen da bi se zadovoljile potrebe za razna ispitivanja. Idealan je za različite primjene, kao što su u: hemijskoj, biohemijskoj, petrohemijskoj, te u laboratoriji za zaštitu životne sredine, zatim u analizi hrane i pića, vode i otpadne vode, kao i drugih područja kontrole kvalitete i istraživanja.

UV-1800 SHIMADZU,
Shimadzu Corporation



Ciklična komora za koroziona ispitivanja, SF-960-CCT

Komore za ispitivanje korozije SILVERFOG su dizajnirane da zadovolje zahtjeve svih glavnih međunarodnih testova standardnih korozionih ispitivanja. Komora je izrađena korišćenjem kvalitetnih materijala koji obezbjeđuju visoko pouzdan i robustan sistem. Integralni dio ove komore je i softver kojim se vrši podešavanje parametara neposredno na uređaju.

U glavnom se koristi za određivanje korozivne postojanosti ispitivanih materijala i određivanje parametara bitnih za koroziju, a to za sobom povlači i veliku primjenu ovog aparata u naučno-istraživačkom radu, ispitivanjima u industriji.



Echo PM 2 line, TCR
TEGORA

Ambijentalni uzorkivač vazduha (prašine, aerosola), Echo PM 2 line, TCR TEGORA Italija

Ambijentalni uzorkivač vazduha posjeduje dva kanala za simultano uzorkovanje, tako da istovremeno može da se vrši mjerenje koncentracije ukupnih lebdećih čestica (ULČ) prečnika manjih od $10\ \mu\text{m}$ i $5\ \mu\text{m}$, PM 10 i PM 5. Takođe, istovremeno prati i memoriše 5 ključnih parametara neophodnih za dalja mjerenja u određivanju kvaliteta vazduha.

U glavnom se koristi za određivanje gore navedenih PM10 i PM5, kao i temperature, pritiska, protoka, vlažnosti vazduha i opterećenja filtera. Na osnovu navedenog, veliku primjenu je našao u istraživanjima u vezi sa kvalitetom vazduha, tj. kvalitetom životne sredine, kao i sa uslovima koji vladaju u radnim sredinama.

Potenciostat/galvanostat sa softverom, *Potentiostat/Galvanostat ZRA Reference 600, Gamry Instruments, SAD*

Aparat najsavremenijih karakteristika koji u sklopu, osim radne jedinice, sadrži i najbolji softverski paket u oblastima definisanosti rada ovog aparata. Sadrži, takođe, i set elektroda (radna, pomoćna i kontraelektroda) koje služe za obavljanje ispitivanja.

Aparat se koristi u najsavremenijim fizičko-hemijskim ispitivanjima kao i u najsavremenijim korozijskim ispitivanjima, te kao takav je veoma široko primijenjen kako u naučno-istraživačkom radu, tako i u istraživanjima u industriji, zaštiti materijala.



Potentiostat/Galvanostat ZRA Reference 600, Gamry Instruments

LABORATORIJA ZA PREHRAMBENU TEHNOLOGIJU – TEHNOLOŠKI FAKULTET

Visokopritisni tečni hromatograf, *Agilent 1260 Infinity Quaternary LC Agilent Technologies, SAD*

Uređaj se sastoji od više radnih podjedinica: kvaternarne pumpe sa degazerom, sistema sa mogućnošću miješanja 4 rastvarača, autosemplera sa 100 mjesta za uzorke, termostata, UV-VIS spektrofotometrijskog detektora i spektrofluorometrijskog detektora. Sve podjedinice su povezane sa računarom, kojim se putem programskog paketa ChemStation mogu podešavati svi parametri analize.

Uređaj se koristi za razdvajanje, identifikaciju i kvantifikaciju neisparljivih komponenata čija se prisutnost može zabilježiti primjenom UV-VIS ili FLD detektora. Primjenjuje se u analizi proteina, organskih kiselina, flavonoida, polifenola, šećera, vitamina, te mikotoksina u uzorcima hrane i sirovina koje se koriste u pripremi hrane.

Kapilarna elektroforeza sa UV-VIS i masenim detektorom *Agilent 7100 CE/MS System Agilent Technologies, Capillary Electrophoresis System, SAD*

Sistem se sastoji od jedinice za elektroforetsko razdvajanje, UV-VIS detektora, autosemplera sa 50 mjesta za viala, generatora azota, vakuum pumpe i masenog detektora. Temperatura kasete sa kapilarnom se može podesiti od 15 do 60 °C. Pritisak ispiranja kao i pritisak u vialama može biti do 12 Bar.



Napon elektroda je moguće varirati od -30 do +30 kV. Preko ChemStation i MassHunter softvera moguće je kontrolisati parametre analize kao i obrađivati dobijene podatke.

Uređaj se može koristiti za određivanje različitih jedinjenja u složenim matriksima uzorka. Najčešće se koristi za razdvajanje proteina, različite separacije DNK i fragmenata nukleinskih kiselina.

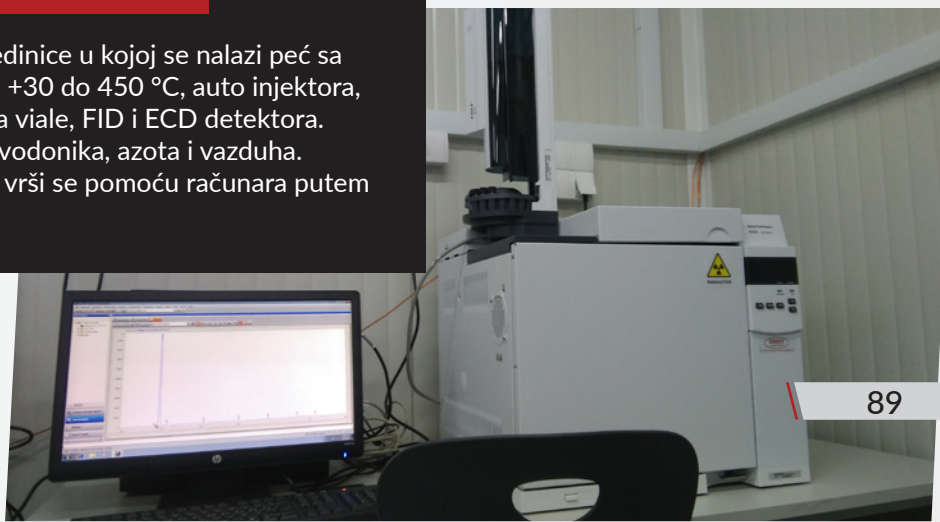
Gasni hromatograf sa FID i ECD detektorima, Gas Chromatograph Agilent 7820 GC System, Agilent Technologies, SAD

**Agilent 7100 CE/MS System
Agilent Technologies, Capillary
Electrophoresis System**



GAS CHROMATOGRAPH AGILENT 7820 GC SYSTEM

Uređaj se sastoji od glavne jedinice u kojoj se nalazi peć sa temperaturnim rasponom od +30 do 450 °C, auto injektora, autosamplera sa 16 mjesta za viala, FID i ECD detektora. Sistem je spojen sa izvorima vodonika, azota i vazduha. Upravljanje cijelim sistemom vrši se pomoću računara putem specijalnog programa.



Uređaj se koristi za razdvajanje, identifikaciju i kvantifikaciju organskih jedinjenja čija se prisutnost može zabilježiti primjenom FID ili ECD detektora. Najčešće se koristi za određivanje pesticida u hrani.

Gasni hromatograf sa masenim detektorom *Agilent 5977 GC/MSD System, Agilent Technologies, SAD*

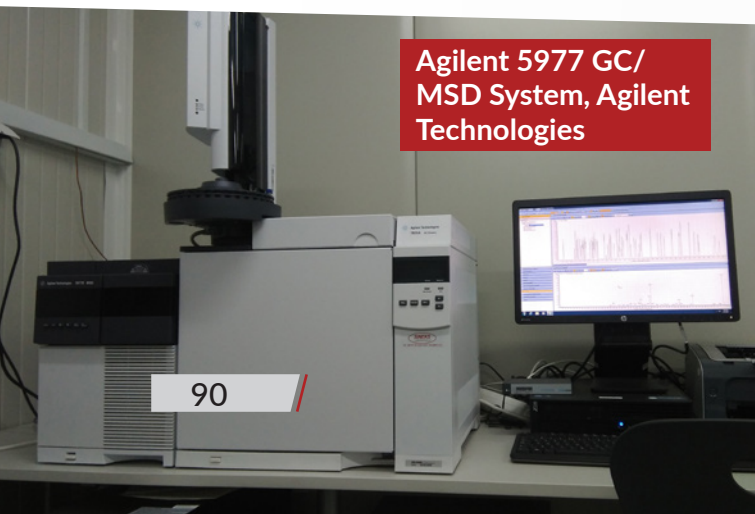
Uređaj se sastoji od peći sa temperaturnim rasponom od +30 do 450 °C, auto injektora, autosamplera sa 50 mjesta za viala, vakuum pumpe i masenog detektora. Kvadrupol ima mogućnost grijanja do 200°C bez smanjenja preciznosti. Upravljanje cijelim sistemom vrši se pomoću računara putem programa MSD ChemStation.

Gasno maseni hromatograf se koristi za razdvajanje i detekciju velikog broja lako isparljivih organskih jedinjenja, koja se bez degradacije mogu prevesti u gasovito stanje.

IR spektrometar sa Furijeovim transformacijama *Agilent Cary 630 FTIR Spectrometer, Agilent Technologies, SAD*

Uređaj posjeduje ATR dodatak sa dijamantskom reflektivnom površinom prečnika 1mm, sa kojim se mogu analizirati čvrsti, tečni, praškasti i uzorci u obliku gela. Mogu se analizirati uzorci sa pH između 1 i 14. Nije potrebna nikakva priprema uzoraka a sama analiza je veoma brza.

Koristi se za kvalitativno analiziranje ogromnog broja različitih uzoraka.



Indukovano kuplovana plazma *Agilent 5100 ICP-OES, Agilent Technologies, SAD*

Uređaj putem induktivno spregnute plazme pobuđuje atome uzorka, koji emituju elektromagnetno zračenje sa talasnim dužinama specifičnim za pojedinačne elemente. Detektor može registrovati spektar u radijalnom i aksijalnom pravcu u odnosu na mlaz plazme. Uređaj ima niske granice detekcije i vrlo veliku preciznost mjerenja uz vrlo kratko vrijeme analize. Prednost ove metode je što je kod nje uticaj matriksa vrlo mali, pa je pogodna za analizu uzoraka složenih matriksa.

Aparat ima široku primjenu u analizi raznih uzoraka vode, tla, bioloških uzoraka, hrane i pića. U istom uzorku se može odrediti do 70 elemenata, među kojima su i teški metali.

Agilent 5100 ICP-OES, Agilent Technologies



Teksturometar, TA.XT plus, Stable Micro Systems, Velika Britanija

Maksimalna sila kojom uređaj može djelovati je 50 kg dok je sila osjetljivosti 0,1 g. Aparat sadrži radnu platformu i sljedeće dodatke: Kramer shear cell HDP /KS5, Blade set (reverzibilan nož, Warner Bratzler set), Meullenet-Ovens Razor Shear Blade, Spaghetti Flexure Rig, Fracture Wedge Set, Backward Extrusion Rig, Multiple Penetration Probe, Bread Squeeze Rig, compression plates SMS P/36R, cilindrične sonde P/25, P/2N, P/0,5R i P/5.

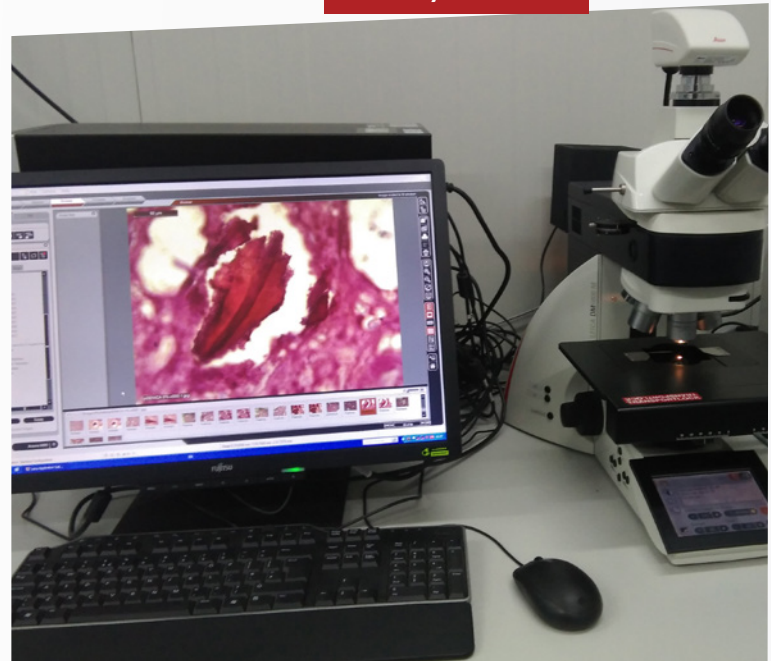
Uređaj služi za mjerenje parametara teksture različitih prehrambenih proizvoda. Mogu se određivati različiti parametri kao što su: tvrdoća, kohezivnost, elastičnost, adhezivnost itd.

Svjetlosni mikroskop DM 6000 M, Leica Microsystems, Njemačka

Uređaj ima mogućnost uvećanja do 1000 puta, motorizovano fokusiranje i softversko podešavanje osvjjetljenja, kontrasta i intenziteta boje. Mikroskop posjeduje digitalnu kameru za snimanje fotografija visokog kvaliteta.

Koristi se za mikroskopiranje bioloških preparata kao i preparata hrane.

DM 6000 M, Leica Microsystems

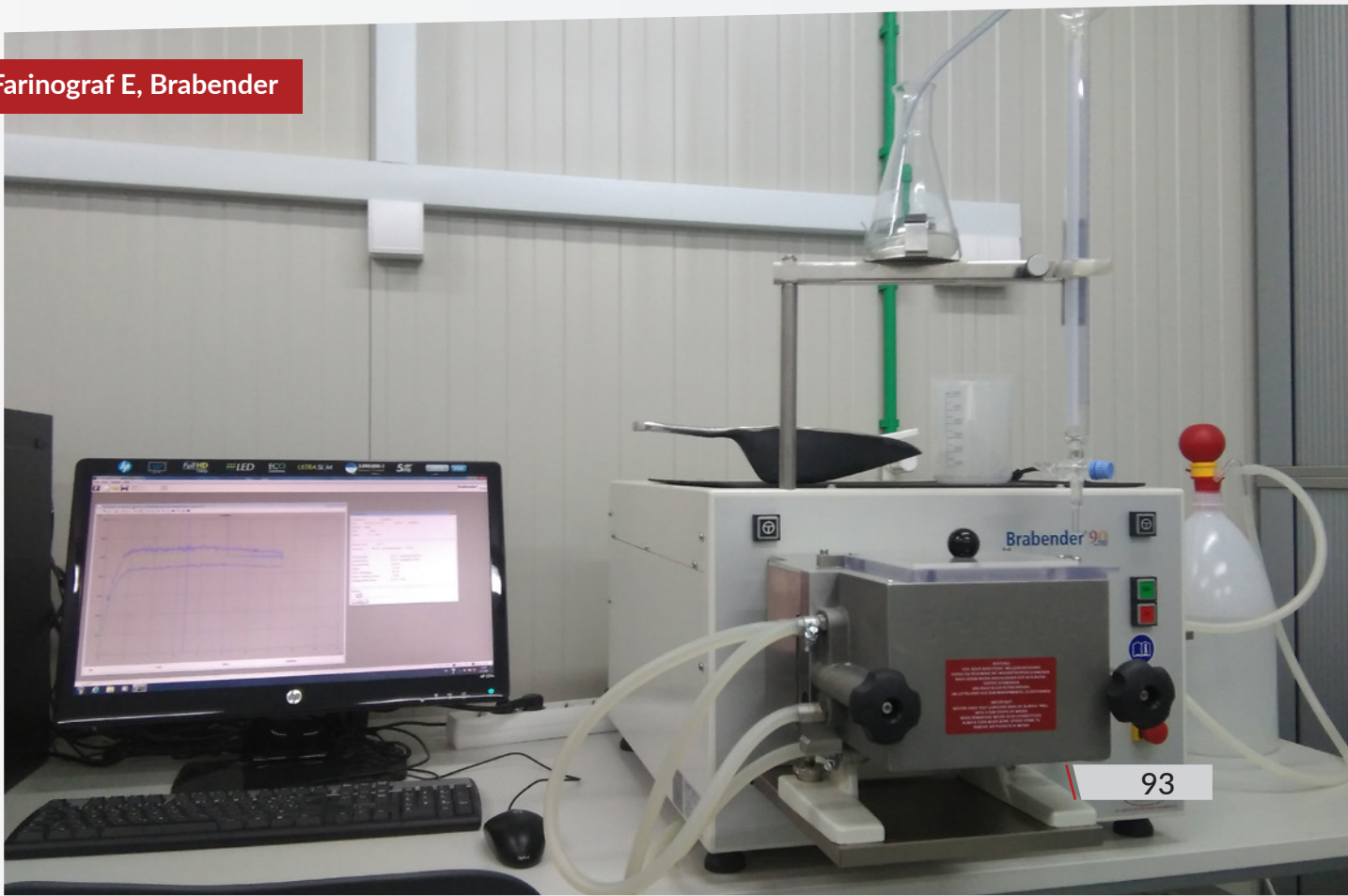


Farinograf, *Farinograf E, Brabender, Njemačka*

Uređaj se sastoji od glavne jedinice u kojoj se nalazi dinamometar, mjernog miksera, termostata i birete za dodavanje vode. Dinamometar omogućava podešavanje brzine miksera od 0 do 200 obrtaja u minutu. Uređaj je povezan sa računarom, kojim se putem Farinograph softvera mogu podešavati svi parametri analize i računati parametri sa dobijenog dijagrama.

Farinograf se najčešće koristi za mjerenje osobina brašna pri mješanju. Mogu se ispitivati reološke osobine raznih vrsta brašna ali i drugih proizvoda kao što su: sir, čokolada, masti i slično.

Farinograf E, Brabender



Ekstenzograf *Ekstenzograf E, Brabender, Njemačka*

Aparat čine okružitelj, valjak za oblikovanje vekne, tri komore za odležavanje, jedinica za razvlačenje i termostatski blok. Moguće je istovremeno raditi analizu za tri uzorka. Sila koja je potrebna za razvlačenje tijesta se bilježi na računaru putem Extensograph programa.

Koristi se za određivanje otpora razvlačenju i rastegljivosti tijesta koji karakterišu kvalitet brašna, odnosno osobine tijesta prilikom obrade i pečenja.

Amilograf *Amilograf E, Brabender, Njemačka*

Uređaj se sastoji od mjernog suda, mjerne glave na kojoj se nalazi senzor za temperaturu i kućišta sa motorom. Uređaj grije suspenziju brašna i vode, brzinom od 0,1 do 3°C/min, pri konstantnoj brzini rotiranja posude od 75 obrtaja po minutu.



Amilograf daje procjenu o kvalitetu brašna i pogodnostima brašna za različite primjene, podatke o pecivim karakteristikama brašna (želatinizacija skroba i aktivnost enzima), procjenu specijalnih vrsta brašna, te pruža pomoć pri kontroli dodatka enzima u postupku proizvodnje pekarskih proizvoda.

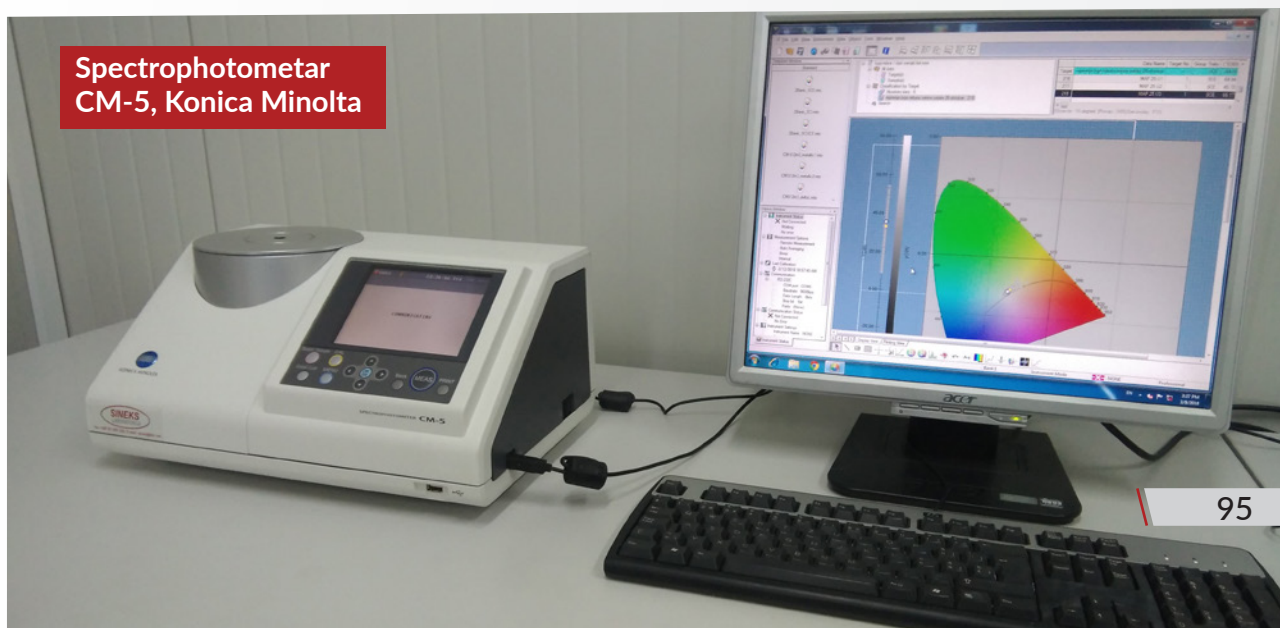
Spektrofotometar za određivanje boje *Spectrophotometar CM-5, Konica Minolta, Japan*

Aparat može snimati uzorke u čvrstom, tečnom i praškastom stanju. Posjeduje dva izvora svjetlosti sa mogućnošću biranja između trinaest različitih modova. Detektor može snimati pod uglovima od 2° i 10°. Spektrofotometar je spojen sa računarom, pa je preko programa SpectraMagic NX moguće obrađivanje dobijenih rezultata.

Koristi se za snimanje boje svih vrsta prehrambenih proizvoda, sirovina i drugih vrsta uzoraka.

Poluindustrijsko postrojenje za preradu mesa

U poluindustrijskom postrojenju za preradu mesa moguće je izvođenje većine tehnoloških operacija karakterističnih za savremene industrijske prerađivačke kapacitete. Počevši od operacija rasijecanja, oblikovanja i salamurenja mesa, postrojenje posjeduje i odgovarajuće uređaje malog kapaciteta za usitnjavanje, miješanje, injektiranje salamure i punjenje kobasica i konzervi



Postrojenje omogućava kvalitetno izvođenje nastave kroz praktičan rad studenata prvog ciklusa, kao i savremen naučno-istraživački rad u oblasti tehnologije mesa.

Poluindustrijsko postrojenje za toplotnu obradu hrane

Postrojenje sadrži uređaje za hlađenje, zamrzavanje i duboko zamrzavanje hrane. Pored hladnog bloka u postrojenju se nalaze i gasne i električne peći, roštilj, friteza, komora za barenje i dimljenje, komora za zrenje proizvoda od mesa, autoklav i sušara. Pored opreme za toplotnu obradu, postrojenje posjeduje dvije mašine za vakuum pakovanje hrane.

Upostrojenju se izvodi nastava kroz praktičan rad studenata prvog ciklusa, kao i naučno-istraživački rad u oblasti konzervisanja hrane.

Poluindustrijsko postrojenje za preradu mesa



Poluindustrijsko postrojenje za toplotnu obradu hrane



Poluindustrijsko postrojenje za preradu žita i brašna

U poluindustrijskom postrojenju za preradu žita i brašna moguće je izvođenje većine tehnoloških operacija karakterističnih za savremene prerađivačke kapacitete. Postrojenje posjeduje odgovarajuće uređaje za sortiranje zrna, mljevenje zrna, zamjes tijesta, obradu tijesta, oblikovanje tijesta, fermentaciju i pečenje.

Postrojenje omogućava kvalitetno izvođenje nastave kroz praktičan rad studenata prvog ciklusa, kao i savremen naučno-istraživački rad u oblasti tehnologije žita i brašna.

Poluindustrijsko
postrojenje za preradu
žita i brašna



LABORATORIJA ZA PROCESNO INŽENJERSTVO – TEHNOLOŠKI FAKULTET

Instrument za analizu veličine čestica primjenom laserske difrakcije, Mastersizer 3000E, Malvern Panalytical Ltd., Velika Britanija

Uređaj se koristi za određivanje raspodjele veličine čestica primjenom laserske difrakcije. Osnovni elementi uređaja su: hidro jedinica (Hydro EV) opremljena mješalicom kako bi se postigla dobra disperzija analiziranih čestica u odgovarajućem disperzantu, set fokalnih sočiva i laser generator. Rad uređaja je podržan odgovarajućim Malvern-ovim softverom. Opseg veličina čestica koje uređaj analizira je od 0,1-1000 μm .

Uređaj se koristi za granulometrijsku analizu različitih uzoraka organskog i neorganskog porijekla.

Hidraulični sto (F1-10), Hydraulic bench F1-10, Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Hidraulični sto predstavlja osnovu za rad sa svim modulima koji se odnose na deo Armfield-ove opreme za mehaniku fluida. Zapremina rezervoara stola je 1,5 m³, visina stola je 1 m, dužina 1,13 m, a širina 0,73 m. Sto sadrži centrifugalnu pumpu čiji je maksimalni protok 1,35 l/s.

Hidraulični sto se koristi kao osnova za rad svih Armfield-ovih modula za mehaniku fluida.

**Mastersizer 3000E,
Malvern Panalytical Ltd**



**Demonstrator
Bernulijeve
teoreme (F1-15)
Bernoulli's Theorem
Demonstration F1-
15, Armfield Limited,
Bridge House,
Engleska**

*Test sekcija ove
aparature se sastoji
od klasične Venturi
cijevi od čistog akrila.
Piezometri koji se nalaze
iznad Venturi cijevi
spojeni su silikonskim
cjevčicama sa pojedinim
tačkama na cijevi i služe
za određivanje statičkih
pritisaka. Ukupni
pritisak u sistemu se
određuje sondom koja
se nalazi na desnoj
strani Venturi cijevi.*



**Hydraulic bench F1-
10, Armfield Limited,
Bridge House**



**Bernoulli's Theorem
Demonstration F1-15, Armfield
Limited, Bridge House**

Voda u uređaj dolazi pomoću konektora za crijevo, a protok vode je kontrolisan ventilom na izlazu iz sekcije za analizu. Visina uređaja je 0,60 m, širina 0,55 m.

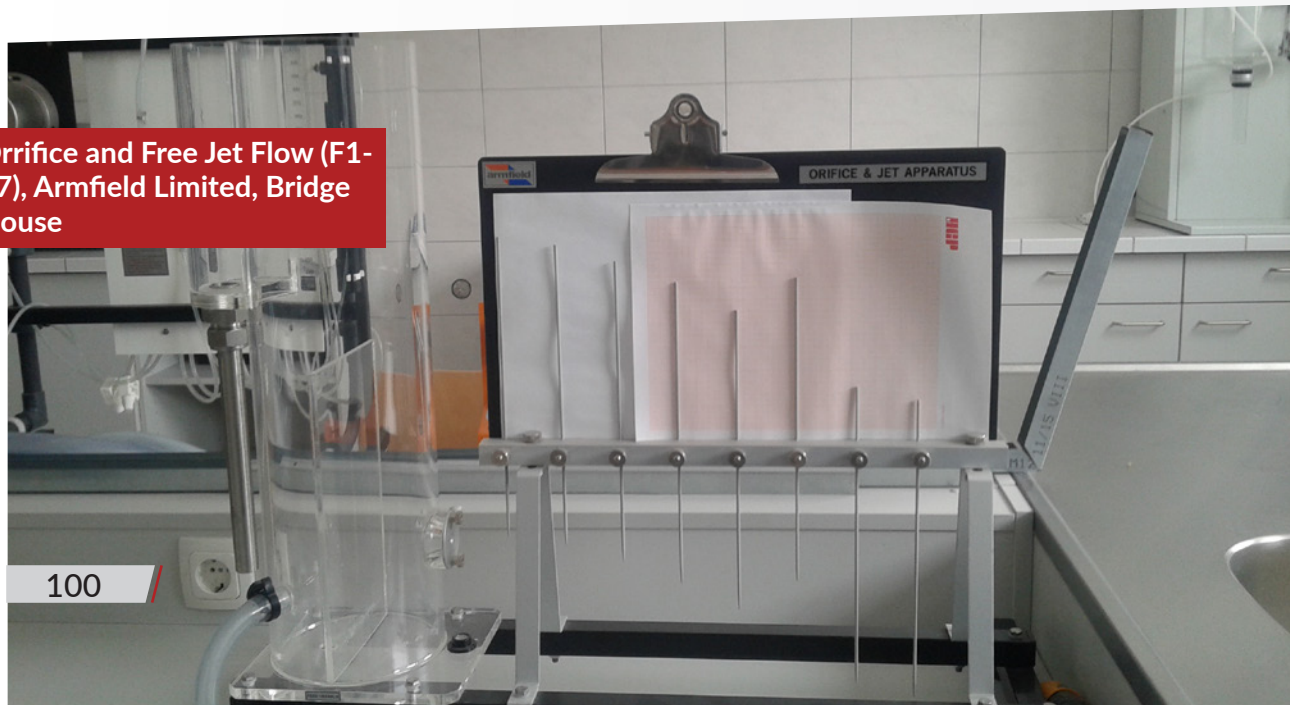
Demonstrator (F1-15) se koristi za direktno mjerenje statičkog i ukupnog pritiska duž Venturi cijevi za različite protoke fluida.

Demonstrator isticanja mlaza kroz otvor i demonstrator profila mlaznice (F1-17), Orifice and Free Jet Flow (F1-17), Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Aparatura F1-17 se sastoji od rezervoara koji se napaja vodom iz hidrauličnog stola. Na rezervoaru se nalazi specijalno profilisan otvor koji omogućava podešavanje mlaznice. Sa desne strane rezervoara nalazi se panel sa obilježivačima na koji se podešava milimetarski papir, pomoću kojeg se obilježavaju rastojanja pojedinih dijelova mlaza od referentne tačke.

Koristi se za određivanje koeficijenta brzine za male otvore, koeficijenta pražnjenja kroz male otvore za slučaj različitih protoka fluida i za poređenje dobijene trajektorije mlaza sa drugim teorijski poznatim.

Orifice and Free Jet Flow (F1-17), Armfield Limited, Bridge House



Aparatura za određivanje gubitaka u cijevima (F1-18), Energy Losses in Pipes F1-18, Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Ova aparatura se sastoji od test cijevi pozicionirane vertikalno pored uređaja kroz koju može proticati voda direktno iz hidrauličnog stola ili iz rezervoara kojim je aparatura opremljena. Izvori vode omogućavaju visoke i niske brzine strujanja vode koje se mogu kontrolisati ventilom na izlazu iz test cijevi. Aparatura je opremljena i živinim i vodenim manometrima čija je uloga mjerenje ukupnog pritiska.

Aparatura se koristi za određivanje gubitaka usljed podužnog trenja u cjevovodnom sistemu.



**Energy Losses in Pipes
F1-18, Armfield Limited,
Bridge House**

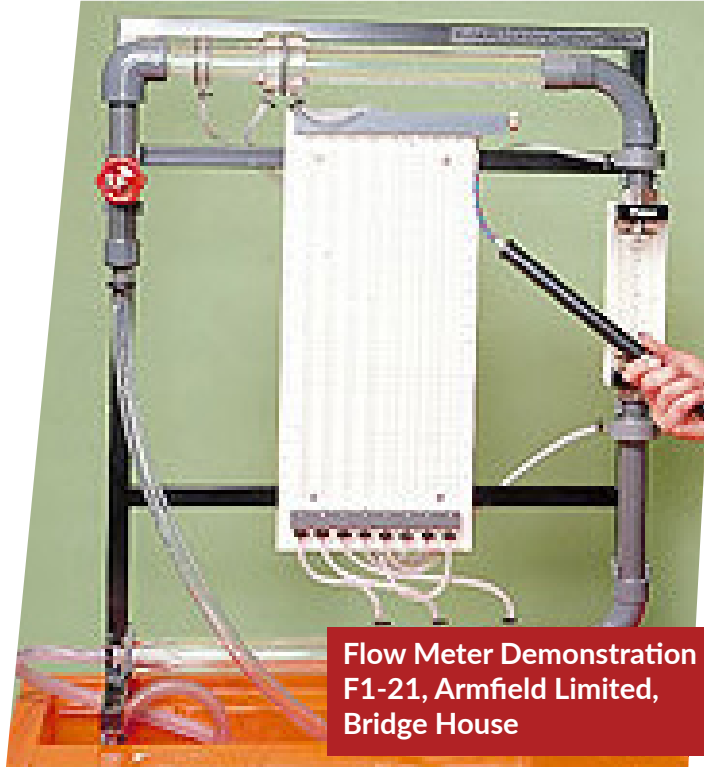
Demonstrator Osborne-Reynolds-ovog kriterijuma (F1-20), Osborne Reynolds Demonstrations F1-20, Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Aparatura se sastoji od rezervoara koji je povezan sa test cijevi dužine 700 mm. Aparatura je povezana sa hidrauličnim stolom pomoću koga se rezervoar napaja vodom, a pražnjenje rezervoara se vrši izlaznim ventilom na aparaturi. Iznad rezervoara nalazi se rezervoar za doziranje marker tečnosti čija je uloga da u test cijevi indukuje režim strujanja fluida.

Aparatura se koristi za određivanje režima strujanja fluida za različite uslove strujanja.

The image shows the Osborne Reynolds Demonstrations F1-20 apparatus, a classic experimental setup for studying fluid flow regimes. It consists of a large glass cylindrical tank (reservoir) supported by a metal frame. A vertical glass tube (test pipe) is connected to the bottom of the tank. Above the tank, there is a smaller glass container for injecting a dye or marker into the flow. The entire setup is placed on a blue hydraulic table. The apparatus is used to observe the transition from laminar to turbulent flow as the Reynolds number increases.

Osborne Reynolds Demonstrations F1-20, Armfield Limited, Bridge House



Flow Meter Demonstration F1-21, Armfield Limited, Bridge House

Demonstrator mjerenja protoka (F1-21), Flow Meter Demonstration F1-21, Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Aparatura se sastoji od tri vrste mjerača protoka (mjerača sa prigušnom pločom, Venturi cijevi i rotametra). Snabdjeva se vodom iz hidrauličnog stola, na čijem ventilu se podešava i protok.

Aparatura se koristi za poređenje vrijednosti protoka dobijenih korišćenjem različitih vrsta mjerača.

Aparatura za određivanje gubitaka u cjevnoj infrastrukturi (F1-22), Energy Losses in Bends F1-22, Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Aparatura je osmišljena tako da se analiziraju odvojeno energetske gubici u osnovnoj cjevnoj infrastrukturi i to na mjestima naglog suženja i naglog proširenja, na mjestu koljena i račve. Drugi dio aparature je predviđen za određivanje gubitaka u cjevnom vodu na kome se nalazi ventil.



Energy Losses in Bends F1-22, Armfield Limited, Bridge House

Aparatura je opremljena pijezometarskim cijevima i diferencijalnim manometrima. Dijametar osnovne cijevi je 19,48 mm, a na mjestu proširenja 26,2 mm.

Aparatura se koristi za određivanje koeficijenta gubitaka u cijevnom vodu na mjestima mjesnih otpora.

Demonstrator kavitacije (F1-28), Cavitation Demonstration F1-28, Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Aparatura se sastoji od cirkularne Venturi cijevi, tri Burdonova manometra koji mjere statički pritisak kontrolnog ventila na aparaturi.

Aparatura se koristi za demonstraciju fenomena kavitacije, koji nastaje usljed naglih promjena brzine strujanja fluida i pritiska u cijevnom vodu. Usljed povećanja brzine strujanja, prema Bernulijevoj jednačini pritisak pada sve dok se ne dostigne granica koja odgovara naponu pare tečnosti koja struji. Pri ovom pritisku dolazi do formiranja mjehurića vodene pare koji snažno pogađaju elemente u sistemu (propelere, impelere i sl.) i na taj način ih uništavaju.

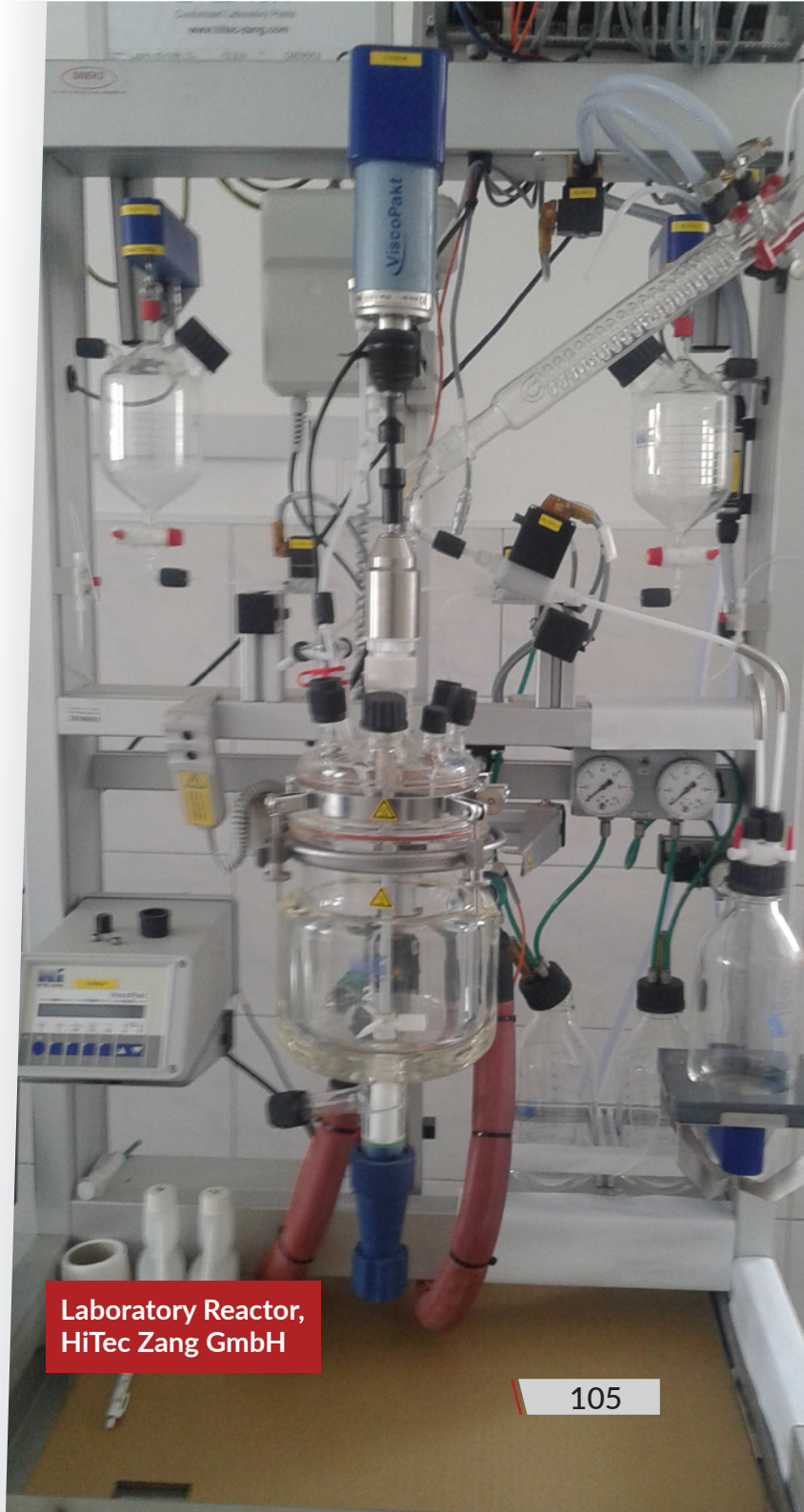
**Cavitation Demonstration
F1-28, Armfield Limited,
Bridge House**



Laboratorijski reaktor (F1-21), Laboratory Reactor, HiTec Zang GmbH, Njemačka

Laboratorijski reaktor predstavlja poluautomatizovan sistem. Sastoji se od sistema za grijanje i hlađenje firme Huber. Reaktorska posuda je opremljena duplim plaštom za grijanje i hlađenje, mjeracima temperature i pH vrednosti. Takođe, u reaktoru se nalazi propelerska mješalica. Sud je spojen sa dvije dozirne posude, kao i za sistemom za destilaciju. Procesom rada reaktora upravlja se softverom. Maksimalni radni pritisak reaktora je 1,1 bar, a temperatura 170 °C.

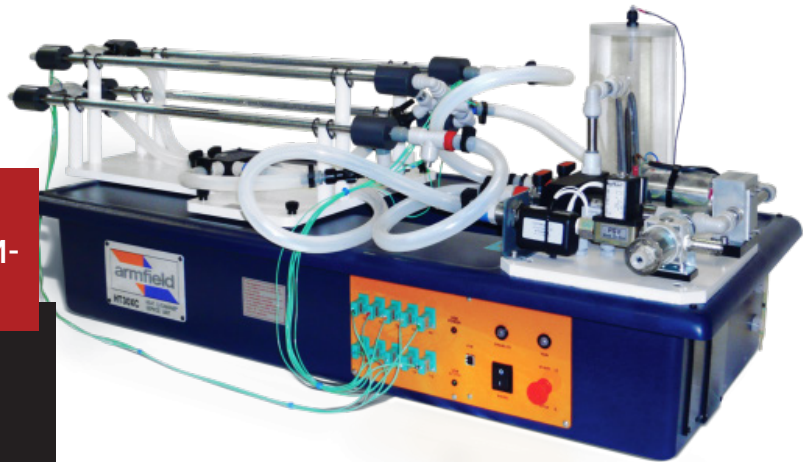
Reaktor se koristi za izvođenje osnovnih nekatalitičkih i katalitičkih hemijskih reakcija, kao i reakcijama sinteze novih proizvoda. Pogodan je za ispitivanje kinetike velikog broja reakcija.



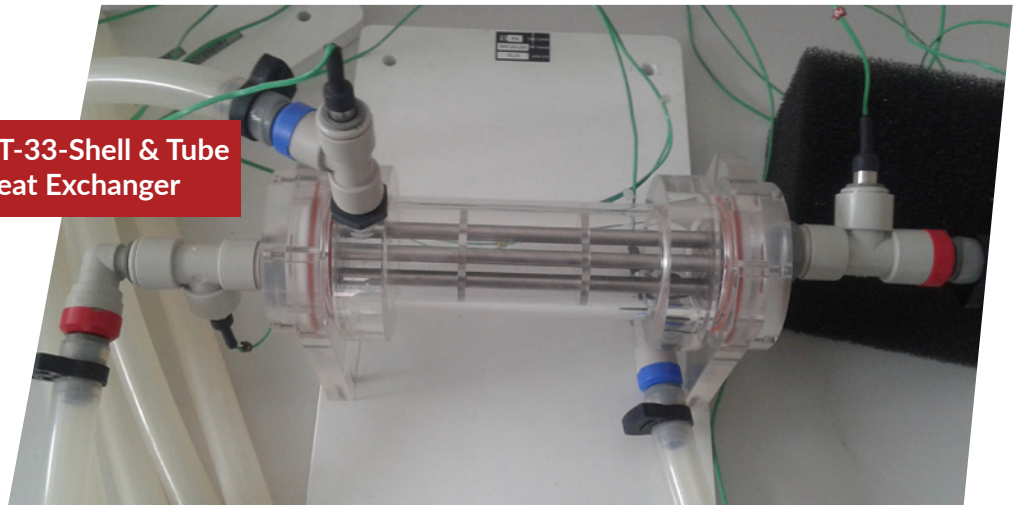
Laboratory Reactor,
HiTec Zang GmbH

**RAZMJENJIVAČ TOPLOTE (F1-21),
HEAT EXCHANGER, ARMFIELD LIM-
ITED, BRIDGE HOUSE, ENGLSKA**

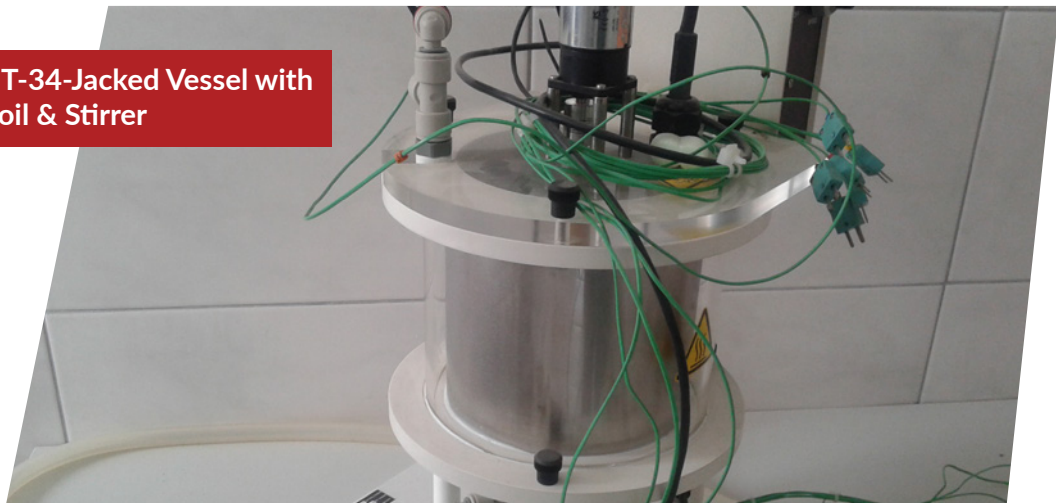
Razmjenjivač toplote, odnosno sekcija
za analizu prenosa toplote sastoji se od
nekoliko podjedinica:

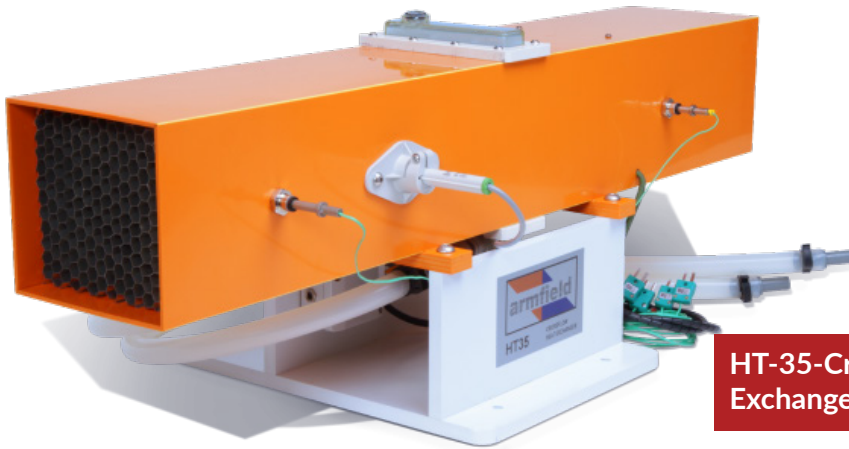


**HT-33-Shell & Tube
Heat Exchanger**

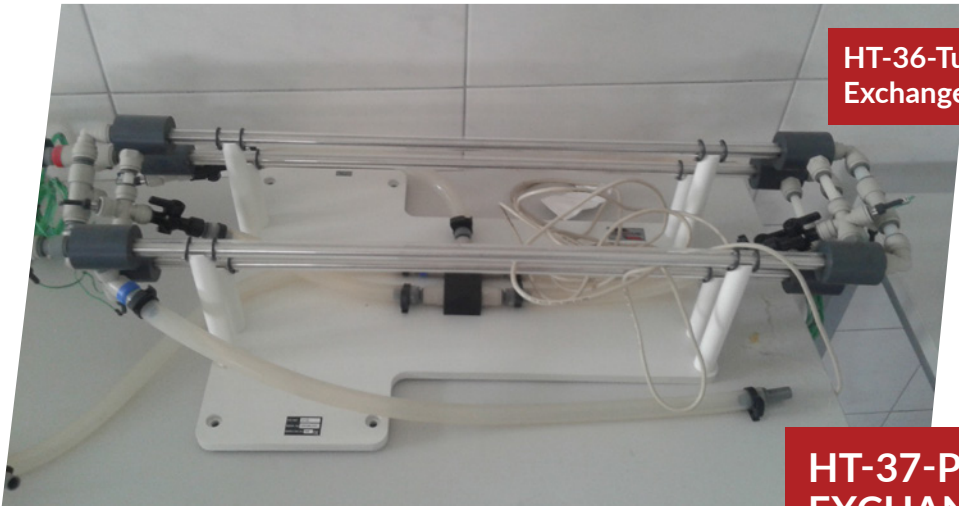


**HT-34-Jacked Vessel with
Coil & Stirrer**

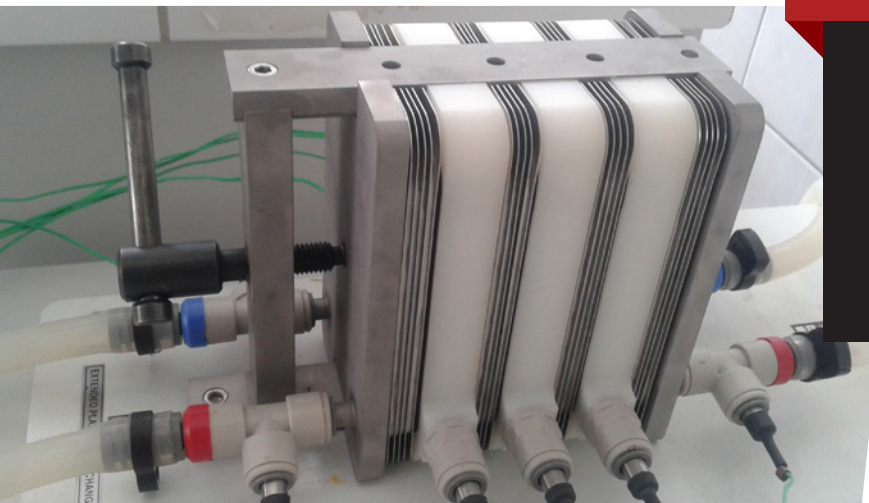




HT-35-Cross Flow Heat Exchange



HT-36-Tubular Heat Exchanger



HT-37-PLATE HEAT EXCHANGER

Sistem je opremljen edukativnim softverom za praćenje i upravljanje radom svih modula razmjenjivača toplote.

Koriste se za određivanje osnovnih parametara u prenosu toplote, kao i poređenjem ove vrste uređaja sa uređajima koji se koriste u realnim industrijskim uslovima.

Ekstrakciona jedinica tečno - tečno (UOP5MkII), Heat Exchanger, Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Tečno - tečno ekstrakciona jedinica sastoji se od kolone visine 1,6 m, dijametra 50 mm i sačinjena je od stakla. Kolona je napunjena Rašigovim prstenovima promjera 15 mm. Vodena faza kroz sistem cirkuliše iz 25 litarskog napojnog i povratnog rezervoara. Tečnost se transportuje pumpom čiji je protok u opsegu od 50 - 250 ml/min.

Kolona se koristi za izvođenje operacije ekstrakcije u sistemu tečno - tečno.



Heat Exchanger, Armfield Limited, Bridge House

Apsorpciona jedinica gas-tečno (UOP7MkII), Gas Absorption Column, Armfield Limited, Bridge House, Engleska

Apsorpciona jedinica sastoji se od kolone visine 1,4 m, dijametra 80 mm i podijeljena je u dvije sekcije. Kolona je napunjena Rašigovim prstenovima promjera 15 mm. Elektronski senzor pritiska mjeri pad pritiska duž kolone. Pumpa za transport tečnosti omogućava protok u opsegu od 1-10 l/min. Senzori temperature mjere temperature gasa i tečnosti. Rad aparature se prati edukativnim softverom.

Kolona se koristi za izvođenje operacije apsorpcije u sistemu gas - tečnost.

Gas Absorption
Column, Armfield
Limited, Bridge House



UNIVERZITETSKI RAČUNARSKI CENTAR

(podrška naučno - istraživačkom radu)

Softverska platforma (servisi, aplikacije)

Informacione tehnologije – postavljanje informacionih sistema, razvoj softverskih aplikacija. Osnovu čini informacioni sistem Univerziteta i namijenjen je integraciji podataka sa fakulteta i akademija, centralizovanom izdavanju diploma i raznih vrsta potvrda i uvjerenja, te analizi rada visokoškolskih ustanova, kao i podršci procesima upravljanja na Univerzitetu. Još neka od softverskih rješenja predstavljaju studentski servis Infokiosk, evidencija studentskih uplata, studentska anketa, evidencija naučno-istraživačkog rada (eNIR).

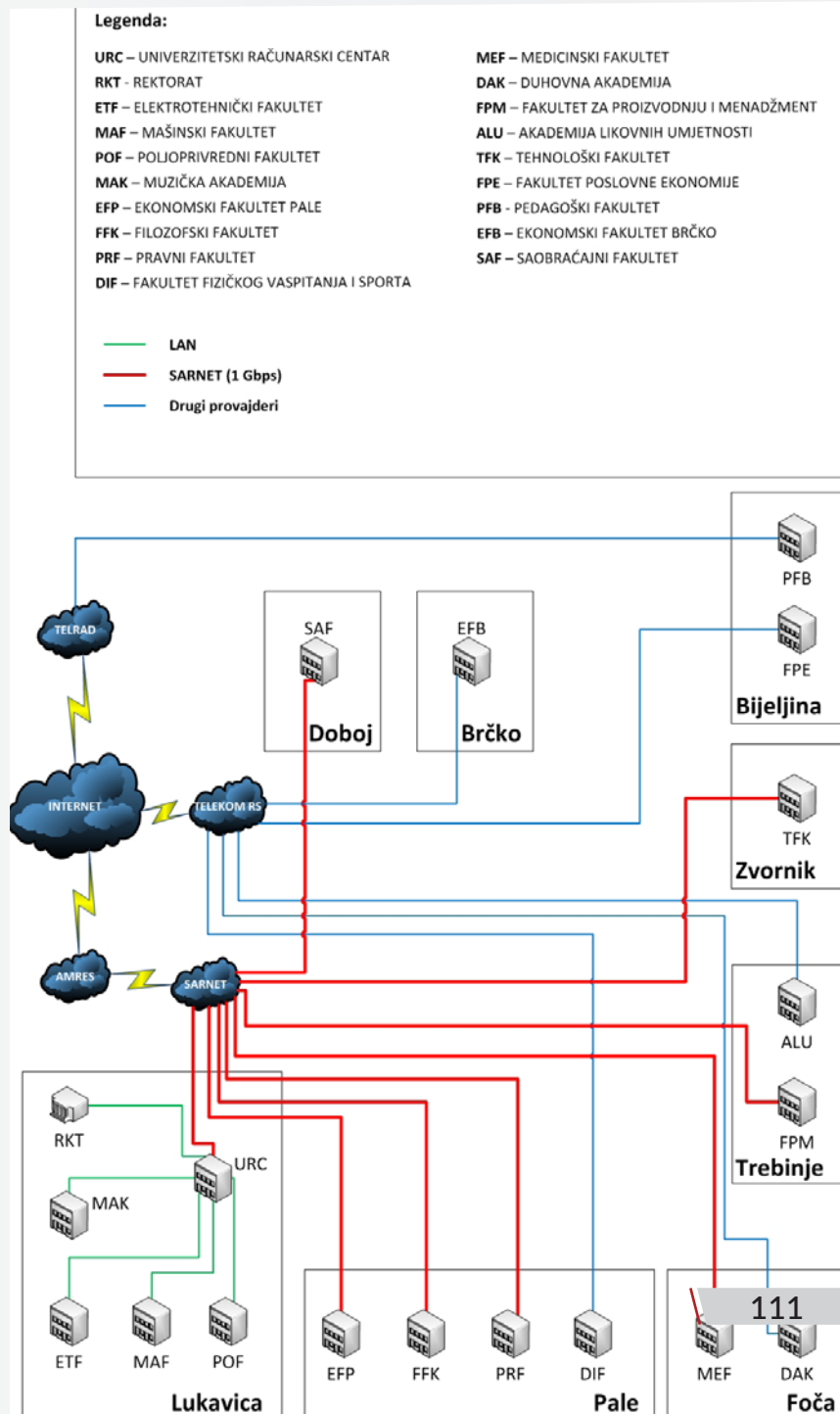
URCIS omogućava besplatnu registraciju novog poddomena .UES.RS.BA i održavanje starog poddomena .UNSSA.RS.BA za sve organizacione jedinice Univerziteta i za razna univerzitetska udruženja koja imaju potrebu za postavljanje internet prezentacije. Hostovane prezentacije su vidljive pod sopstvenim domenom institucije (npr. www.institucija.ues.rs.ba). Registracija domena i 'web hosting' se odnosi i na sve studente Univerziteta u Istočnom Sarajevu.

Softverska
platforma
(servisi,
aplikacije)

The screenshot displays the website interface for the University of East Sarajevo. At the top, there is a navigation bar with the university logo and text in both Serbian and English: 'СТУДЕНТСКИ ИНФО КИОСК' and 'STUDENTSKI INFO KIOSK'. Below this, a dropdown menu is open, showing options like 'ЗА ПОЧЕТАК, ОДАБЕРИТЕ ВАШ ФАКУЛТЕТ...' and 'ОСТАЛЕ ОПЦИЈЕ'. The main content area features a large red banner for 'Studentska anketa Univerzitet u Istočnom Sarajevu'. Below the banner, there is a list of user roles under 'Избор корисника' (User Selection): Student, Nastavnik, Dekan/prodekan, Saradnik za osiguranje kvaliteta, Rektor/prorektor, and Koordinator za osiguranje kvaliteta. A 'Prijava' (Login) form is visible on the right, with fields for 'E-mail' and 'Lozinka' (Password), and a 'Prijava' button. The footer contains copyright information for the Elektrotehnički fakultet Istočno Sarajevo and a 'Kontakt' link.

Obezbeđuje se prostor na serveru, pristup sistemskim aplikacijama koje su potrebne za realizaciju web sajta (Joomla, WordPress, MySQL itd.), kao i udaljeni pristup sistemu.

Softverska platforma



Neke od aktivnosti koje su obuhvaćene su održavanje pune 'on-line' funkcionalnosti 'web' servera i vidljivosti prezentacija, monitoring servera i 'web' servisa, zaštitu servera od potencijalnih napada hakera, mogućnost udaljenog pristupa serveru radi samostalnog održavanja prezentacija kao i redovan 'backup' podataka.

Komunikacione tehnologije – postavljanje kompjuterskih mreža, razvoj infrastrukture i korisničkih servisa zasnovanih na internet tehnologijama. URCIS pruža komunikacione servise i predstavlja centralno čvorište VPN mreže kojom se povezuju sve organizacione jedinice Univerziteta. Ovaj sistem zadovoljava visoke standarde bezbjednosti koji omogućava siguran i nekompromitovan prenos podataka elektronskim putem.

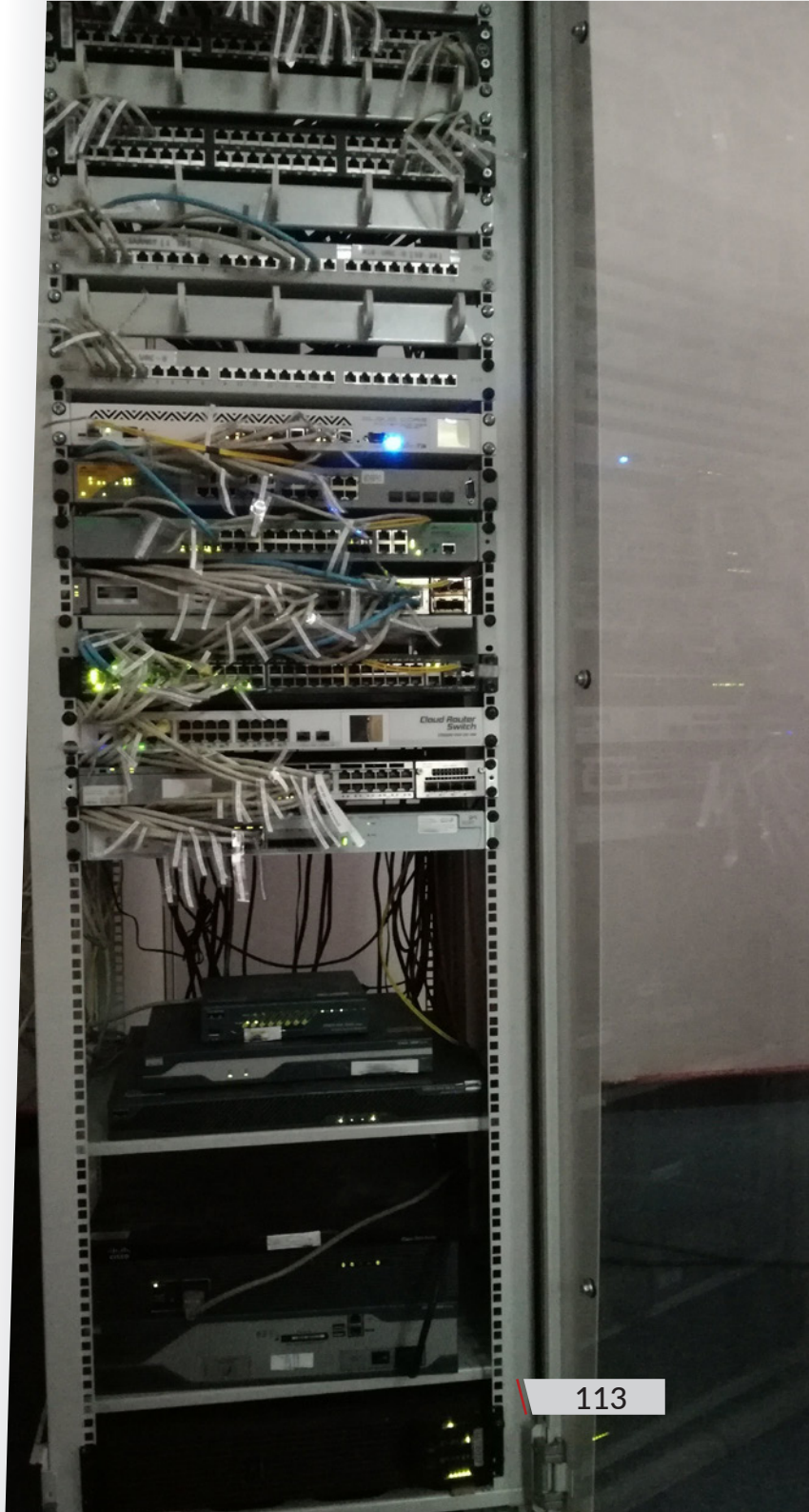
Hardverska platforma (Infrastruktura)

Serverska infrastruktura se bazira na IBM i HP hardverskoj opremi. Trenutno je u upotrebi 12 IBM servera i 4 HP servera. Za čuvanje i backup podataka koristi se IBM storage sistem – SAN.

**Hardverska
platforma
(Infrastruktura)**

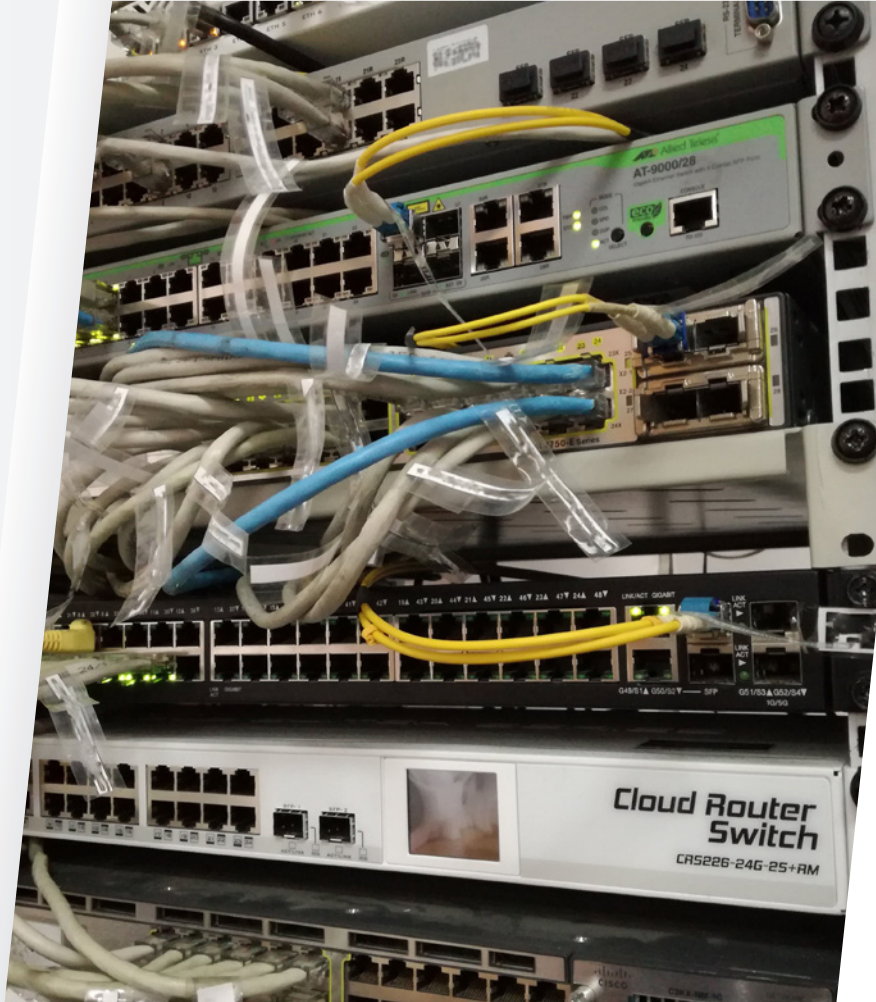


Osnovu rada hardverske opreme čini ESXI rješenje, uz čiju upotrebu je omogućeno servisiranje većeg broja virtuelnih servera. Dvije grane linux distribucija RedHat i Debian predstavljaju osnovu virtuelnih servera. Osnovu mrežne infrastrukture Univerzitetskog računarskog centra čini 1Gbps simetrični optički link putem akademske mreže Republike Srpske (Sarnet) kojim su povezane gotovo sve organizacione jedinice Univerziteta. Aktivna komunikaciona oprema bazira se na Cisco proizvodima. Koriste se L3 upravljivi switchevi sa SFP optičkim modulima kojima se ostvaruju velike brzine prenosa podataka. Za ostvarivanje VPN sigurne mreže koriste se Cisco ASA 55xx series firewalls, kako na centralnoj lokaciji u Univerzitetskom računarskom centru, tako i na organizacionim jedinicama Univerziteta.



Univerzitetski računarski centar Istočno Sarajevo pruža širok spektar nekomercijalnih usluga kako studentima tako i svim zaposlenim na Univerzitetu u Istočnom Sarajevu.

URCIS pruža podršku korisnicima s ciljem održavanja stalne operativnosti i funkcionisanja informacionog sistema Univerziteta kao i operativnosti i dostupnosti servisa kojima je Univerzitet okrenut ka internetu.



CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

378.4:001.891(497.6 Istočno Sarajevo)

НАУЧНО - истраживачки потенцијали

Naučno - istraživački potencijali Univerziteta u Istočnom Sarajevu
/ [glavni urednik Siniša Berjan ; odgovorni urednik Darko Krtinić]. -
Istočno Novo Sarajevo : Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 2018 ([s.l.] :
Visia). - 114 стр. : ilustr. ; 21 x 21 cm

Tiraž 300.

ISBN 978-99976-745-2-4

COBISS.RS-ID 7587096

www.ues.rs.ba

