



NTF

UNIVERZA V LJUBLJANI
Naravoslovnotehniška fakulteta

Digitalna in zelena prenova VSŠP: študija primera v okviru projekta UL za trajnostno družbo – ULTRA

Nova oprema v sklopu prenovljenih
visokošolskih študijskih programov na UL NTF

Ljubljana, 2022–2025



UNIVERZA
V LJUBLJANI



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VISOKO ŠOLSTVO,
ZNANOST IN INOVACIJE



NAČRT ZA
OKREVANJE
IN ODPORNOST



Financira
Evropska unija
NextGenerationEU

Projekt sofinancirata Republika Slovenija, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije, ter
Evropska unija – NextGenerationEU.

V okviru Načrta za okrevanje in odpornost (NOO) smo pod okriljem projekta UL za trajnostno družbo – ULTRA, ki ga je vodila Univerza v Ljubljani, v sklopu Digitalna in zelena prenova VSŠP: študija primera na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani izvedli pomembno posodobitev opreme za pedagoško delo in raziskovalne opreme. Z novimi pridobitvami smo okrepili naše zmogljivosti na področju izobraževanja, raziskovanja in sodelovanja z industrijo.

Sodobna laboratorijska in tehniška oprema, predstavljena v tej brošuri, omogoča študentom, raziskovalcem in strokovnjakom razvoj inovativnih rešitev, ki prispevajo k trajnostnemu razvoju, digitalizaciji ter krepitvi konkurenčnosti slovenskega gospodarstva.

Projekt predstavlja pomemben korak k ustvarjanju sodobnega učnega in raziskovalnega okolja, ki spodbuja kreativnost, interdisciplinarno sodelovanje in prenos znanja v prakso.

Iskrena zahvala vsem sodelavcem, partnerjem, podpornikom in predvsem Univerzi v Ljubljani, ki so s svojim delom in zavzetostjo prispevali k uspešni izvedbi projekta.

KAZALO

TEKSTILSTVO	5
Overlock šivalni stroj	6
Ultrazvočni stroj za brezšívno spajanje tekstilnih materialov	7
Programska oprema za pletenje	8
Digitalni tiskalnik za tekstil	9
Računalnik in monitor za digitalni tiskalnik	10
Laboratorijski parilnik	11
Programska oprema za tkanje	12
Naprava za elektropredenje	13
Naprava za določanje sile nadaljnjega trganja	14
GEOTEHNOLOGIJA, RUDARSTVO IN OKOLJE	17
Dron s toplotno kamero	18
Magnetometer	19
Kamera za mikroskop	20
Geoelektrična tomografija	21
GNSS sprejemnik	22
MATERIALI IN METALURGIJA	25
Merilec mikrotredote po Vickersu	26
Baze podatkov TCAL9 ter TCFE12	27
Modul za programsko opremo Thermo-Calc	28
Posodobitev programske in strojne opreme svetlobnega mikroskopa	29
Instrument za vzorčenje delcev prahu v zraku	30
Vakuumska enoconska cevna peč	31
Komorna peč	32
Nizkotemperaturna vakuumna peč	33
Optični mikroskop	34
Mini računalnik	35
Računalniški zaslon	36
Grelni termostat	37
Zbirka ternarnih faznih diagramov	38

GRAFIKA	41
Stroj za termo vezavo	42
Tiskarski stroj za oplemenitenje tiskovin	43
Enobarvni polavtomatski tiskarski stroj za tampotisk	44
Ročna plazemska naprava	45
Spektrofotometer za brezstično merjenje barv.	46
Aparat za merjenje elektrostatičnosti	47
Aparat za testiranje fleksibilne embalaže in njenih bariernih lastnosti	48
Analitska tehnica.	49
Digitalna bireta	50
Spektrofotometer	51
Robotski dodatek za avtomatično branje barvnih kart	52
Laboratorijska žarilna peč.	53
Naprava za sledenje očesnim premikom	54
Prenosna tablica.	55
Prenosna tablica.	56
Fotografski objektiv za brezzrcalne fotoaparate Z 24–70 mm, f/2.8 S.	57
Fotografski objektiv za brezzrcalne fotoaparate 35mm Z f/1,8 S	58
Fotografski objektiv za brezzrcalne fotoaparate 24mm F/1,7	59
Srednje-formatni digitalni fotoaparat visoke ločljivosti	60
Delovna postaja za barvno korekcijo videa.	61
Multimedijska postaja za korekcijo videa.	62
Digitalna filmska kamera	63
Dron za profesionalne fotografe, snemalce in ustvarjalce vsebin.	64
Visokozmogljiva, štiriosna stabilizacijska kamera	65
Vrhunski namizni računalnik	66
Profesionalni 4K HDR monitor	67
Očala za navidežno in razširjeno resničnost	68
Haptična obleka.	69
Digitalni osciloskop.	70
TV zaslon visoke resolucije.	71

TEKSTILSTVO

Overlock šivalni stroj



<https://www.sivalna-tehnika.si/>

Proizvajalec: Texi, Nemčija
Ime: TEXI Quattro 24 N Premium EX

Kratek opis:

2-igelni, 4-nitni overlock šivalni stroj je namenjen šivanju lahkih in srednje debelih materialov. Opremljen je z avtomatsko pozicijo igle (zgoraj – spodaj) in z LED svetilko za osvetlitev delovne površine, zagotavlja tiho delovanje brez odvečnih vibracij. Na stroju lahko izdelujemo 4-nitni overlock spojni šiv, 3-nitni široki ali ozki obrobni šiv.

Tehnične značilnosti:

- najvišja hitrost šivanja: 7000 v.n.m.
- diferencialni transport
- »direct drive« sistem igelne osi
- vodilo igle: 2 mm
- celotna širina šiva: 6 mm
- dolžina šiva: do 4 mm
- 70 % privarčevane energije
- tiho delovanje, minimalne vibracije
- energijsko varčna LED svetilka za osvetlitev delovne površine
- centralni sistem mazanja
- sistem igel: B-27

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-507 (oblačilni studio)
Kontaktna oseba: alenka.more@ntf.uni-lj.si

Ultrazvočni stroj za brezšívno spajanje tekstilnih materialov



<https://www.trgovina-jerse.si/>

Proizvajalec: Foshan Benefits 100 Machinery Co., Ltd. ,Kitajska
Ime: Ultrasonic BHU – 20

Kratek opis:

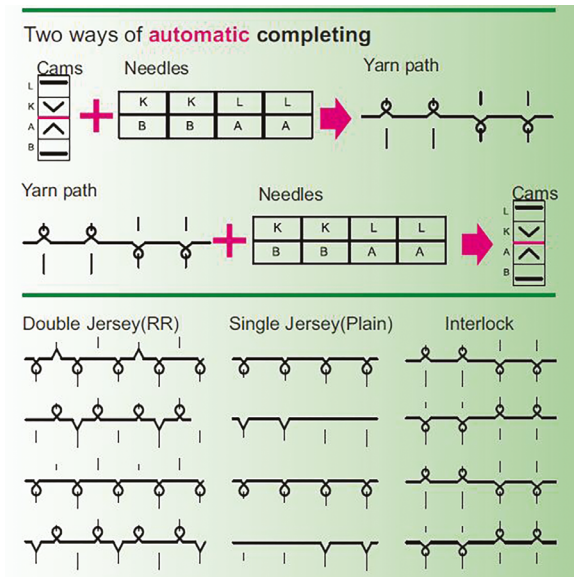
Ultrasonic BHU je stroj za brezšívno spajanje materialov s pomočjo ultrazvoka, brez sukanca. Uporablja se za spajanje oziroma varjenje in oblikovanje robov na sintetičnih tkaninah. Uporabimo ga lahko na dva načina, omogoča spajanje dveh materialov ali spajanje dveh materialov z istočasnim porezovanjem materiala ob šivu.

Tehnične značilnosti:

Omogoča spajanje dveh materialov na robu ali kjerkoli drugje, druga možnost je spoj dveh tkanin in porezovanje tkanine ob narejenem šivu. Stroj ne uporablja nobenega dodatnega materiala (sukanca ipd.), ampak vso operacijo spajanja dveh tkanin naredi na osnovi delovanja stroja s priklopom na napetost 220 V.

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-507 (oblačilni studio)
Kontaktna oseba: alenka.more@ntf.uni-lj.si

Programska oprema za pletenje



<https://www.texmind.com/>

Proizvajalec: TexMind, Nemčija

Ime: TexMind

Kratek opis:

Programska oprema TexMind je CAD oprema za simulacijo snutkovnega in votkovnega pletenja. Program omogoča hitro in enostavno risanje, urejanje in simulacijo pletilskih vezav.

Tehnične značilnosti:

Programska oprema TexMind vsebuje module za izdelavo simulacij snutkovnih pletiv, votkovnega krožnega pletenja in izdelavo vrvic (prepletanje). Snutkovno ali votkovno strukturo vnesemo v program in nastavimo vse tehnične zahteve ter lahko izdelamo 3D simulacijo pletiva.

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-018 (pletilnica)

Kontaktna oseba: ziva.zupin@ntf.uni-lj.si

Digitalni tiskalnik za tekstil



<https://www.epson.si/>

Proizvajalec: EPSON, Japonska

Ime: Epson SureColor F2200

Kratek opis:

Digitalni tiskalnik Epson SureColor F2200 se uvršča med hibridne brizgalne tiskalnike, saj deluje po dveh tehnologijah, in sicer DTG (angl. direct to garment, neposredno na oblačilo) in DTF (angl. direct to foil, neposredno na folijo). Je kompakten model tiskalnika in je namenjen tiskanju kompleksnih vzorcev na blago ali oblačilo.

Tehnične značilnosti:

- 4-barvni tiskalnik (CMYK in dodatna bela)
- ločljivost: 1200 × 1200 dpi
- normalno delovanje tiskalnika pri temperaturi 10–35 °C in vlažnosti 40–60 %

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-401 (tehnološki laboratorij)

Kontaktna oseba: petra.forte@ntf.uni-lj.si

Računalnik in monitor za digitalni tiskalnik



<https://www.eizoglobal.com/>



<https://www.lenovo.com/>

Proizvajalec: Lenovo, Amsterdam (računalnik); EIZO, Japonska (monitor)

Ime: ThinkStation P350 (računalnik); Eizo, FlexScan EV2785 (monitor)

Kratek opis:

Računalnik z monitorjem in pripadajočo programsko opremo za digitalni tiskalnik za tekstil omogoča oblikovanje ter pripravo vzorcev za tisk na napravi Epson SureColor F2200.

Tehnične značilnosti:

- procesor: Intel Core i7-11700T (8C/16T, 1.4/4.6 GHz, 16 MB)
- OS: Windows 10 Pro 64
- pomnilnik: 16GB SO-DIMM DDR4-3200 (1x 16 GB, 1 slot free)
- napajalnik: 170W 89 % Power Adapter
- dimenzije: 37 × 182,9 × 179 mm
- diagonala: 27"/68,5 cm
- ločljivost: 3840 × 2160 (16 : 9 aspect ratio)
- velikost slike (H × V): 596,7 × 335,7 mm
- razdalja in gostota slikovnih pik: 0,155 × 0,155 mm/163 ppi
- dimenzije (W × H × D): 611,4 × 367,3–545,2 × 230 mm

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-401 (tehnološki laboratorij)

Kontaktna oseba: petra.forte@ntf.uni-lj.si

Laboratorijski parilnik



<http://www.fyichina.com.cn/>

Proizvajalec: Fanyuan Instrument, Kitajska

Ime: Mini dryer HMD 360

Kratek opis:

Laboratorijski parilnik je namenjen fiksiranju potiskanega blaga z normalnim ($T = 102\text{--}103\text{ }^{\circ}\text{C}$, 75–85 % RH) ali visokotemperaturnim parjenjem ($180\text{ }^{\circ}\text{C}$, 11–12 % RH). Omogoča avtomatsko nastavitev časa obdelave od 1 s do 99 minut. Parilnik je primeren tudi za izvedbo različnih predplemenitilnih postopkov. Največja velikost vzorca za obdelavo znaša $27\text{ cm} \times 37\text{ cm}$.

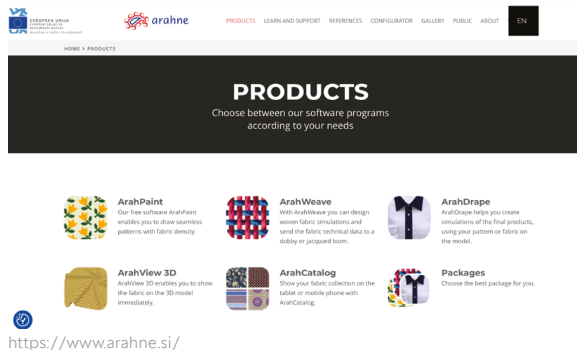
Tehnične značilnosti:

- temperaturno območje: do $200 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
- čas parjenja: 1 s–99 min
- moč: < 11 kW
- velikost okvirja: $35 \times 42\text{ cm}$

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-401 (tehnološki laboratorij)

Kontaktna oseba: mateja.kert@ntf.uni-lj.si

Programska oprema za tkanje



Proizvajalec: Arahne, d. o. o., Slovenija
Ime: Programska oprema za tkanje Arahne

Kratek opis:

Arahne je slovensko podjetje, ki se ukvarja z razvojem CAD/CAM programov za tkanje. Arahne je programska oprema za načrtovanje tkanin, ki omogoča ustvarjanje, simulacijo in 3D prikaz tkanin (vezav, vzorcev ter barvnih kombinacij). Program omogoča tehnično dokumentacijo, izvoz datotek za tkanje in realističen prikaz tkanin pred izdelavo. Programsko opremo Arahne se uporablja v izobraževalnih institucijah, industriji, oblikovalskih studih, ki proizvajajo različne listne in žakarske tkanje izdelke.

Tehnične značilnosti:

Sistem vsebuje štiri module:

- ArahWeave – simulacija listnih in žakarskih tkanin, takojšen prikaz sprememb, risanje niti neposredno na simulacijo, korekcija flotiranja, prikaz prereza, posebne tehnike, izračun cene, izvoz (XML/HTML), 34 formatov, > 262.000 votkov
- ArahPaint – risanje in urejanje slik, uporaba različnih nivojev, kontur, zmanjševanje barv, prepoznavanje vezav z mrežaste slike, prepoznavanje 70 grafičnih in tkalskih formatov (PDF, SVG, EPS)
- ArahDrape – 3D fotorealističen prikaz, vrtenje, zrcaljenje, podpora PNG/TIFF
- ArahView3D – 3D ogled modelov, uporaba v spletnih katalogih
- Dodatno: kovinske preje (PANTONE®), samodejni predlog barv, izvoz tekstur za 3D

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-004 (tkalnica)
Kontaktna oseba: matejka.bizjak@ntf.uni-lj.si

Naprava za elektropredenje



<https://www.ske.it/>

Proizvajalec: Ske Research Equipment® (Leonardino s.r.l.), Italija
Ime: E-Fiber EF200 (Electrospinning/Electrospraying Desktop Needle System)

Kratek opis:

Naprava za elektropredenje omogoča, da lahko s pomočjo elektrostatskih sil različne polimere pretvorimo v neskončna vlakna izredno majhnih premerov. Oblikovanje vlaken poteka s pomočjo električnega polja, pri čemer se vlakna formirajo ob brizganju predilne raztopine skozi šobo in se nalagajo na zbiralno ploščo. Izdelajo se lahko različne vlaknene strukture z nadzorovanim premerom in usmerjenostjo vlaken.

Tehnične značilnosti:

- komora z dvojnimi varnostnimi vrati in s filtrirno enoto
- pretok filtriranega zraka: 320 m³/h
- visokonapetostni napajalnik: 0–40 kV
- krmilni sistem z zaslonom na dotik
- 1-kanalna brizgalna črpalka, ki jo je mogoče programirati
- ročno nastavljanje razdalje med šobo in zbiralno ploščo do 300 mm
- sistem za do 3 igle
- zbiralna plošča: 200 × 200 mm
- kamera

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-403 (študentski laboratorij)
Kontaktna oseba: barbara.golja@ntf.uni-lj.si

Naprava za določanje sile nadaljnega trganja



<https://www.jamesheal.com/>

Proizvajalec: James Heal, UK

Ime: Elmatear 1555 Intelligent Digital Tear Tester

Kratek opis:

Aparatura je namenjena določanju mehanskih Tehnične značilnosti materialov, natančno določanju sile nadaljnega trganja materialov. Aparatura deluje na principu pretvorbe potencialne energije nihala v kinetično energije pri čemer nihalo nadaljuje pretrg vpetega materiala. Uporablja se za naslednje materiale: tkanine, netkane tekstilije, folije in plastificirane materiale in papir.

Tehnične značilnosti:

- 85–264 V, 50/60 Hz
- največja zmogljivost: 6400 gf (62,76 N)
- standardna priložena oprema: 4 gumijasti vložki za čeljusti, 5 nihajnih uteži (0,5 AD), 6 kontrolnih uteži (0,25 A–D), 4 šablone za pripravo vzorcev, 1 rezalna deska, 1 rezervno rezilo
- dodatna utež za povečanje zmogljivosti do 12800 gf (125,52 N)

Lokacija: Snežniška ulica 5, L-301 (preskuševališče)

Kontaktna oseba: tomaz.stergar@ntf.uni-lj.si

GEOTEHNOLOGIJA, RUDARSTVO IN OKOLJE

Dron s toplotno kamero



<https://store.dji.com/>

Proizvajalec: Mavic

Ime: Dron Mavic Thermal 3

Opis:

Dron s toplotno kamero se uporablja za zajem fotografij iz zraka, ki so opremljene z barvnim prikazom razporeditve temperature.

Tehnične značilnosti:

- masa drona: 920 g
- maksimalna vzletna masa: 1050 g
- dimenzije drona: 347,5 mm × 283 mm × 107,7 mm
- vrsta baterije: LiPo 4S, 5000 mAh
- maksimalni čas letenja: 45 minut
- maksimalni doseg: 32 km
- ločljivost kamere: 48 MP (širokokotni objektiv), 12 MP (telefoto objektiv)
- ločljivost toplotne kamere: 640 × 512 pikslov
- hitrost snemanja: 30 posnetkov/sekundo
- toplotna občutljivost: ≤ 50 mK
- območje merjenja temperature: točkovno, ploskovno (–20 °C do 150 °C)

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 116–117

Kontaktna oseba: goran.vizintin@ntf.uni-lj.si

Magnetometer



<https://www.okmdetectors.com/>

Proizvajalec: OKM GmbH

Ime: Rover C4

Kratek opis:

Magnetometer omogoča odkrivanje feromagnetnih materialov in podzemnih prostorov pod zemeljsko površino.

Tehnične značilnosti:

- dimenzije kontrolne enote: 390 mm × 300 mm × 140 mm
- masa kontrolne enote: 1,5 kg
- velikost pomnilnika: 4 GB
- dolžina sonde: 445 mm
- masa sonde: 0,4 kg
- prenos podatkov: Bluetooth 5.1
- dolet prenosa podatkov: 10 m
- globina meritve: do 25 m

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 116–117

Kontaktna oseba: goran.vizintin@ntf.uni-lj.si

Kamera za mikroskop



<https://www.zeiss.com/>

Proizvajalec: Zeiss

Ime: Kamera za mikroskop Zeiss

Kratek opis:

Mikroskopska kamera Carl Zeiss Axiocam 705 s pripadajočo osvetlitvijo omogoča izredno kvalitetno zajemanje mikroskopskih slik, neposredno vizualizacijo na ekranih (tudi z oddaljenim dostopom), kar bistveno poveča kvaliteto podajanja študijske snovi. Pomembno je, da nova oprema omogoča tudi delo z odsevno svetlobo, ki je nujna za mikroskopijo rudnih mineralov, premogov in primerljivih nepresevnih materialov.

Tehnične značilnosti:

- 5-megapikselni hlajen barvni CMOS senzor z diagonalo 11 mm
- 62 sličic na sekundo pri polni ločljivosti 5 milijonov slikovnih pik
- najboljša barvna reprodukcija v svojem razredu
- barvni in enobarvni načini slikanja
- ekskluzivna tehnologija zatiranja šuma za slikanje pri šibki svetlobi
- dinamični razpon 1 : 25.000 v načinu visokega dinamičnega razpona (HDR)
- kombinirano analogno in digitalno združevanje slikovnih pik (pikslov)
- majhne slikovne pike velikosti 3,45 μm za slikanje z visoko ločljivostjo
- strojno proženje

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 207

Kontaktna oseba: primoz.miklavc@ntf.uni-lj.si

Geoelektrična tomografija



<https://www.iris-instruments.com/>

Proizvajalec: IRIS instruments

Ime: Električna tomografija – IRIS

Kratek opis:

Geoelektrična tomografija omogoča geoelektrične meritve upornosti plasti pod površino z uporabo elektrod.

Tehnične značilnosti:

- dimenzije: 31 cm × 21 cm × 21 cm
- masa: 12,5 kg
- dddajnik
- napetost: 0–1200 Vpp
- tok: 0–2500 mA
- napajanje: 200 W
- sprejemnik
- trajanje pulza: 250 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 4 s, 8 s
- kanali: 2 kanala, 24/48/72 stikal

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 116–117

Kontaktna oseba: goran.vizintin@ntf.uni-lj.si

GNSS sprejemnik



<https://geospatial.chcnav.com/>

Proizvajalec: CHC navigation

Ime: sprejemnik CHCNAV i93

Kratek opis:

GNSS oprema omogoča natančno določitev položaja točk v prostoru na podlagi opazovanih razdalj do satelitov.

Tehnične značilnosti:

- sprejemnik: CHCNAV i93
- masa: 1,15 kg
- dimenzije: 152 mm × 81 mm
- natančnost: 0,8 cm višina, 1,5 cm dolžina
- sprejem signala: vsi GNSS sistemi (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, SBAS)
- kamera: 5 MP in 2 MP za merjenje iz fotografij in vizualno zakoličbo
- komunikacijski vmesniki: LTE/4G, Bluetooth, Wi-Fi, USB-C
- zaslon: OLED

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 116–117

Kontaktna oseba: goran.vizintin@ntf.uni-lj.si

MATERIALI IN METALURGIJA

Merilec mikrotrdote po Vickersu



<https://www.syjlab.com/>

Proizvajalec: Kason

Ime: KASON HTMV-1000AD

Kratek opis:

Merilec mikrotrdote po Vickersu se uporablja za merjenje mikrotrdot v območju od 5 do 3000 HV in pri silah obremenitve od 10 do 1000 g. Ob zamenjavi konice je mogoče meriti tudi mikrotrdoto po Knoopu.

Tehnične značilnosti:

- sila obremenitve: 10 gf (0,098 N), 25 gf (0,245 N), 50 gf (0,49 N), 100 gf (0,98 N), 200 gf (1,96 N), 300 gf (2,94 N), 500 gf (4,9 N), 1 kgf (9,8 N)
- merilno območje: 5–3000 HV
- povečava optičnega mikroskopa: 100× in 400× (merjenje)
- čas obremenjevanja: 0–60 s
- velikost mizice: 100 × 100 mm; največji pomik mizice: 25 × 25 mm
- višina vzorca: največ 110 mm
- razdalja od središča glave do zunanje stene: 110 mm
- električno napajanje: AC 220 V + 5 %, 50–60 Hz
- dimenzije: 405 × 290 × 480 mm
- masa: 40 kg

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 129

Kontaktna oseba: bostjan.markoli@ntf.uni-lj.si

Baze podatkov TCAL9 ter TCFE12



<https://thermocalc.com/>

Proizvajalec: Thermo-Calc Software AB

Ime: Thermo-Calc Software – baze podatkov

Kratek opis:

Thermo-Calc je zmogljiva programska oprema za termodinamično in kinetično modeliranje zlitin, jekel, kovinskih sistemov in drugih materialov. Z najnovejšimi bazami podatkov omogoča natančne simulacije materialnih in faznih transformacij ter izračune faznih diagramov, ravnotežij med fazami, temperaturnih vplivov in značilnosti posameznih faz.

Tehnične značilnosti:

Baza podatkov TCAL9:

- vsebuje 44 elementov in številne (tudi metastabilne) faze,
- podpira molski volumen, toplotno razširljivost, električni upor, toplotno prevodnost, viskoznost in površinsko napetost tekočin,
- združljiva z bazo MOBAL7 in moduli DICTRA/TC-PRISMA za simulacije difuzije in izločanja,
- uporabna za fazne diagrame, Scheilovo strjevanje, modeliranje staranja, izločevalnih procesov in optimizacijo zlitin.

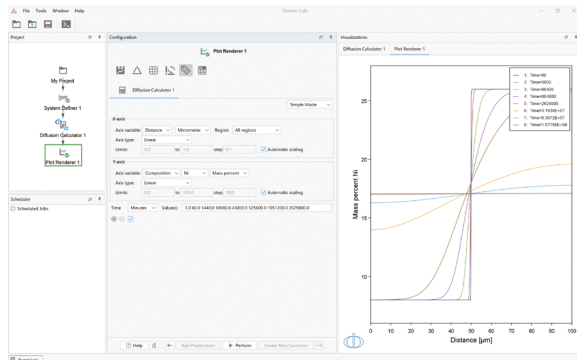
Baza podatkov TCFE12:

- vključuje 30 elementov in širok nabor faz (avstenit, ferit, cementit, sulfidi, boridi, σ , Laves ipd.),
- zajema Gibbsovo energijo, molarni volumen, toplotno razširljivost, prevodnost, viskoznost, površinsko napetost in električni upor,
- integrirana z DICTRA/TC-PRISMA in Steel Model Library (TTT, CCT, Ms temperatura, martenzit, bainit, perlit ipd.),
- namenjena simulacijam strjevanja, napovedim sekundarnih faz, oksidnih oblog ter kinetike faznih transformacij jekel.

Lokacija: Lepi pot 11, soba LP5A (laboratorij)

Kontaktna oseba: jozef.medved@ntf.uni-lj.si

Modul za programsko opremo Thermo-Calc



<https://thermocalc.com/>

Proizvajalec: Thermo-Calc Software AB
Ime: Thermo-Calc Software – modul DICTRA

Kratek opis:

DICTRA (Diffusion Controlled TRAnsformations) je dodaten modul za programsko opremo Thermo-Calc, ki omogoča simulacijo difuzijske krmiljenih transformacij v večkomponentnih zlitinah. Medtem ko Thermo-Calc sam primarno računa termodinamična ravnotežja, DICTRA razširja te zmožnosti z vključitvijo časovne in prostorske odvisnosti difuzije.

Tehnične značilnosti:

- difuzijsko modeliranje: rešuje časovno odvisne difuzijske enačbe v 1D geometrijah (planarna, cilindrična, sferična)
- upošteva večfazne sisteme
- omogoča, da se faze pojavljajo, rastejo ali izginejo med simulacijo,
- temelji na termodinamičnih in mobilnostnih bazah podatkov (npr. TCFe + MOBFE)
- fazne transformacije s časovno dinamiko: simulira interdifuzijo med različnimi zlitinami (npr. prekrivanje slojev med termičnimi obdelavami), modelira rast ali razpad faz, kot so: Avstenit → ferit, karbidi v jeklu, precipitacija aluminidov v Ni zlitinah, difuzijski žareni, cementacija, nitiranje ipd.
- tipični izhodi simulacije v DICTRA: Koncentracijski profili, rast faznih plasti, hitrost migracije fazne meje, profil trdnosti ali volumna po globini/času, sestava posameznih faz v odvisnosti od časa/temperature itd.

Lokacija: Lepi pot 11, soba LP5A (laboratorij)
Kontaktna oseba: jozef.medved@ntf.uni-lj.si

Posodobitev programske in strojne opreme svetlobnega mikroskopa



<https://labena.si/>

Proizvajalec: Olympus

Ime: Kamera DP74 in programska oprema Stream motion

Kratek opis:

Obstoječi mikroskop Olympus BX61 je bil posodobljen z novejšo in boljšo kamero, zamenjano je tudi krmiljenje mikroskopa in dodana je bila nova programska oprema, ki omogoča krmiljenje mikroskopa in digitalno obdelavo zajetih slik preko kamere.

Tehnične značilnosti:

- povečave slike: od 50× do 1000×
- elektronsko krmiljenje delovne mizice in izbira povečav
- kamera za zajemanje slike: Olympus DP74
- možnost uporabe polarizirane svetlobe
- sodoben program za avtomatsko analizo slike
- integrirani standardi za metalografsko analizo sivih litin

Lokacija: Lepo pot 11, soba 9

Kontaktna oseba: primoz.mrvar@ntf.uni-lj.si

Instrument za vzorčenje delcev prahu v zraku



<https://www.skcltd.com>

Proizvajalec: SKC Ltd

Ime: Vzorčevalnik prašnih delcev SKC Ltd

Kratek opis:

Instrument omogoča vzorčenje, vrednotenje in analizo inhalativnih, torakalnih, respiratornih in ostalih delcev v zraku, nastalih pri proizvodnih procesih.

Tehnične značilnosti:

Omogoča natančno regulacijo pretoka zraka v območju od 0,5 do 5,0 L/min ter kalibracijo neposredno na mestu meritve.

Lokacija: Lepi pot 11, soba 219

Kontaktna oseba: borut.kosec@ntf.uni-lj.si

Vakuumska enoconska cevna peč



<https://www.bnrtherm.com/>

Proizvajalec: Zhengzhou Brother Furnace Co., Ltd
Ime: Vakuumska enoconska cevna peč BR-14ST-60×300

Kratek opis:

Vakuumska enoconska cevna peč lahko doseže najvišjo temperaturo 1400 °C (< 2 h), kontinuirno pa lahko obratuje do 1300 °C. Avtomatsko krmiljenje PID omogoča nastavitve 30 segmentov, v katerih lahko nastavljamo hitrosti ogrevanja (do 15 °C/min) ali ohlajanja in čas zadrževanja. Ogrevalna cona ima premer 60 mm in dolžino 300 mm ter zagotavlja temperaturno homogenost ± 1 °C.

Tehnične značilnosti:

- tip: vakuumska enoconska cevna peč
- najvišja temperatura: 1400 °C (< 2 h)
- kontinuirno delovanje: do 1300 °C
- krmiljenje: PID, 30 programskih segmentov
- hitrost ogrevanja: do 15 °C/min
- ogrevalna cona: $\varnothing$ 60 mm × 300 mm
- temperaturna homogenost: ± 1 °C

Lokacija: Lepi pot 11, soba LP14
Kontaktna oseba: borut.kosec@ntf.uni-lj.si

Komorna peč



<https://spectraservices.com/>

Proizvajalec: Carbolite Gero

Ime: Carbolite CWF 1200

Kratek opis:

Carbolite CWF 1200 je peč z delovno temperaturo 1100 °C in najvišjo temperaturo 1200 °C. Komora prostornine 13 L omogoča žarjenje vseh vrst laboratorijskih vzorcev. Peč je obdana z energijsko učinkovito toplotno izolacijo, kar zmanjša porabo energije. Nadgrajen kontroler omogoča žarjenje s 24 posameznimi segmenti. Dodatna kovinska retda omogoča žarjenje v zaščitni atmosferi različnih plinov in zmanjšuje porabo le-teh med žarjenjem. Uporaba pri predmetu »Toplotna obdelava«.

Tehnične značilnosti:

- maksimalna obratovalna temperatura: 1100 °C ali 1200 °C
- prostornina komore: 5, 13 ali 23 litrov
- segrevanje od sobne temperature do 1000 °C v samo 10 minutah
- hiter toplotni odziv zaradi prostosevajočih spiralnih grelnih elementov
- izolacija z nizko toplotno maso za visoko energijsko učinkovitost
- programabilni krmilnik EPC3016P1
- navpična dvizna vrata, ki ohranjajo segreto površino stran od uporabnika
- mehko zapiranje vrat ščiti toplotno izolacijo
- trpežna ognjeodporna talna plošča

Lokacija: Lepi pot 11, soba LP14

Kontaktna oseba: ales.nagode@ntf.uni-lj.si

Nizkotemperaturna vakuumna peč



<https://www.alibaba.com>

Proizvajalec: GZ FAN BO LUN

Ime: DZ-6050

Kratek opis:

Nizkotemperaturna peč lahko deluje tudi v vakuumu in pri temperaturah do 250 °C. Peč ima dobro temperaturno stabilnost ($\pm 1^\circ\text{C}$). Notranje mere znašajo 410 × 400 × 340 mm (Š × G × V). Nova pridobitev bo omogočala izvedbo različnih toplotnih obdelav.

Tehnične značilnosti:

- najvišja delovna temperatura: 250 °C
- temperaturna stabilnost: $\pm 1^\circ\text{C}$
- notranje mere: 410 × 400 × 340 mm (Š × G × V)
- volumen peči: 55 l
- v komori so 4 police
- grelna telesa na vseh notranjih stranicah (5-consko ogrevanje)

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 125

Kontaktna oseba: bostjan.markoli@ntf.uni-lj.si

Optični mikroskop



<https://www.bresser.com/>

Proizvajalec: BRESSER

Ime: Science MTL 201 (6 kosov)

Kratek opis:

Metalografski svetlobni mikroskop omogoča opazovanje ustrezno pripravljenih kovinskih in tudi nekovinskih materialov pri povečavah od 50× do 800× v svetlem polju in polarizirani svetlobi.

Tehnične značilnosti:

- metalografski svetlobni mikroskop za opazovanje vzorcev v svetlem polju in polarizirani svetlobi
- povečave: od 50× do 800×
- objektivi: 5×, 10×, 20×, 40×, 80×
- okular: 2× WF 10×
- pomična mizica: 250 mm × 230 mm s pomikom 150 × 150 mm
- največja višina vzorcev: 29 mm
- nastavljiva osvetlitev: halogenska žarnica 20 W
- omogoča uporabo digitalnih kamer za zajem slike

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 127

Kontaktna oseba: bostjan.markoli@ntf.uni-lj.si

Mini računalnik



<https://www.gmktec.com/>

Proizvajalec računalnika: GMKtec

Ime: M3 (5 kosov)

Kratek opis:

GMKtec M3 je zmogljiv in kompakten namizni računalnik, ki je primeren tako za vsakodnevno pisarniško delo kot za zahtevnejše naloge. Njegova glavna prednost je majhna velikost, ki prihrani prostor na mizi.

Tehnične značilnosti:

- procesor: Intel i5-12450H
- pomnilnik: 16 GB RAM
- hramba: 512 GB SSD
- operacijski sistem: Windows 11 Pro

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 127

Kontaktna oseba: bostjan.markoli@ntf.uni-lj.si

Računalniški zaslon



<https://iiyama.com/>

Proizvajalec: Iiyama

Ime: ProLite XUB2491H-B1 (5 kosov)

Kratek opis:

ProLite XUB2491H-B1 je 24-palčni računalniški zaslon, zasnovan za udobno in produktivno delovno okolje. Primeren je za pisarniško delo, več zaslonske konfiguracije in osnovno oblikovanje. Stojalo omogoča nastavitve višine, nagiba, vrtenja in zasuka.

Tehnične značilnosti:

- IPS panel, mat površina
- ločljivost: 1920 × 1080 slikovnih pik
- odzivni čas: 0,5 ms
- frekvenca osveževanja: 100 Hz
- 1 × HDMI vhod, 1 × DP vhod

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 127

Kontaktna oseba: bostjan.markoli@ntf.uni-lj.si

Grelni termostat



<https://www.donaulab.si/>

Proizvajalec: Julabo

Ime: DYNEO DD-BC6

Kratek opis:

JULABO grelni termostat s kopeljo iz nerjavnega jekla nudi večjo moč za večje in odprte sisteme, zaradi česar je idealen za zunanji in notranji nadzor temperature. V termostatsko kopel je možno hkrati neposredno potopiti tudi manjše predmete. Integrirana hladilna spirala omogoča uravnavanje temperature pod ali blizu sobne temperature.

Tehnične značilnosti:

- delovno temperaturno območje: 20–200 °C
- temperaturna stabilnost: $\pm 0,01$ °C
- grelna moč: 2 kW
- kapaciteta črpalke – pretok: 8–23 l/min
- kapaciteta črpalke – tlak: 0,1–0,6 bar
- uporabna odprtina kopeli (Š × D/G): 13 × 20/15 cm
- prostornina polnjenja: 4,5–6 l
- dimenzije (Š × D × V): 24 × 44 × 47 cm

Lokacija: Lepi pot 11, soba LP5A

Kontaktna oseba: jozef.medved@ntf.uni-lj.si

Zbirka ternarnih faznih diagramov



<https://www.asminternational.org/>

Izdajatelj: ASM International

Ime: Handbook of Ternary Alloy Phase Diagrams (10 Volume Set)

Kratek opis:

Največja tiskana zbirka ternarnih faznih diagramov in podatkov o kristalnih strukturah faz

Tehnične značilnosti:

- največja zbirka ternarnih faznih diagramov s pripadajočimi podatki o kristalnih strukturah
- zbirka vsebuje 18.000 objavljenih diagramov
- diagrami z likvidus projekcijami in izotermnimi ter vertikalnimi prerezi
- 7.380 ternarnih faznih diagramov, od tega 3.317 diagramov za kovinske sisteme
- kristalografski podatki 7.050 zlitinskih sistemov

Lokacija: Aškerčeva cesta 12, soba 122

Kontaktna oseba: bostjan.markoli@ntf.uni-lj.si

GRAFIKA

Stroj za termo vezavo



<https://mkm.es/en/>

Proizvajalec: MKM Navarre

Ime: BOWAY K5

Kratek opis:

Stroj za termo vezavo se uporablja za spajanje surovinsko enakih ali različnih grafičnih materialov, kjer izdelek dobi končno podobo. Namenjen je izdelavi mehko vezanih brošur, pri čemer se zaradi talilnega lepila lahko spajajo različni materiali (papir, karton, lepenka, polimerne folije idr.). Stroj je zaradi svoje »odprte« zasnove in enostavnosti roko-vanja primeren za eksperimentiranje z nastavitvami hitrosti, temperature, sestavo lepila, trdnosti vezave ipd.

Tehnične značilnosti:

- maksimalna debelina knjižnega bloka: 60 mm
- hitrost vezanja: 200–350 izvodov/uro

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-015 (dodelava)

Kontaktna oseba: jon.brce@ntf.uni-lj.si

Tiskarski stroj za oplemenitenje tiskovin



<https://en.opus.pl/>

Proizvajalec: OPUS Sp. z o. o.

Ime: Masterpress EMD+

Kratek opis:

Tiskarski stroj za oplemenitenje tiskovin je namenjen oplemenitenju tiskovin z združevanjem različnih digitalnih in klasičnih tehnik tiska. Omogoča slepi tisk, vroči in hladni tisk folije, toplotni prenos različnih tiskovin (preslikačev) na tkanine, izsekovanje vzorcev itd.

Tehnične značilnosti:

- temperaturni obseg tiska: 30–190 °C
- najvišji tlak: 7000 N
- prilagoditev sile stiskanja: DA
- delovno območje: 300 × 200 mm

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-007 (tiskarna)

Kontaktna oseba: jon.brce@ntf.uni-lj.si

Enobarvni polavtomatski tiskarski stroj za tampotisk



<https://www.gtogts.it/>

Proizvajalec: GTO S.R.L.

Ime: Colibri Evo

Kratek opis:

Enobarvni polavtomatski tiskarski stroj za tampotisk je namenjen tisku motiva na predmete, ki nimajo ploskih stranic. Ima zaprti barvni sistem, ki preprečuje izhlapevanje topil v delovno okolje in nenadzorovano sušenje tiskarskih barv. Omogoča tisk motiva velikosti 50 × 60 mm.

Tehnične značilnosti:

- število barv: 1
- velikost klišeja: 100 × 165 mm
- velikost tiskovne površine: do 50 × 60 mm
- premer tampona: 60 mm
- hitrost tiskanja: 2800 ciklov/uro

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-007 (tiskarna)

Kontaktna oseba: jon.brce@ntf.uni-lj.si

Ročna plazemska naprava



<https://www.relyon-plasma.com/>

Proizvajalec: Relyon Plasma GmbH

Ime: PiezoBrush PZ3

Kratek opis:

PiezoBrush PZ3 je ročna plazemska enota za površinsko obdelavo materialov, zasnovana za uporabo v laboratorijih. Uporablja Piezoelectric Direct Discharge (PDD®) tehnologijo za ustvarjanje hladne plazme pri atmosferskem tlaku, ki omogoča ultrafino čiščenje površin ter učinkovito povečanje površinske energije različnih materialov. S tem se izboljša omočenje pri nanosu tiskarskih barv, lepil in premazov. Komplet vključuje standardni modul za obdelavo neprevodnih materialov ter modul za obdelavo prevodnih materialov.

Tehnične značilnosti:

- poraba moči do 18 W
- temperatura plazme pod 50 °C
- hitrost obdelave: okoli 5 cm²/s
- omogoča površinsko obdelavo plastike, stekla, keramike, kovin, polprevodnikov, naravnih vlaken in kompozitov

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-007 (tiskarna)

Kontaktna oseba: jon.brce@ntf.uni-lj.si

Spektrofotometer za brezstično merjenje barv



<https://www.xrite.com/>

Proizvajalec: X-Rite, Inc.

Ime: X-Rite eXact 2 standard

Kratek opis:

Prenosni spektrofotometer X-Rite eXact 2 (model Standard) je zasnovan za brezstično merjenje barv z uporabo napredne tehnologije Video-Targeting, ki omogoča natančne meritve sveže odtisnjenih tiskarskih barv, brez nevarnosti mazanja barve. Tako se zmanjšata potreba po ponovnih meritvah in količina odpadkov. Naprava je namenjena optimizaciji delovnih procesov in nadzoru kakovosti tiska. Model Standard je posebej primeren za kontrolo odtisnjenih barv na papirju, kartonu in valovitem kartonu.

Tehnične značilnosti:

- merilna odprtina: 2 mm
- idealno belo telo za kalibracijo: DA
- velikost osvetlitvene točke: 3 mm
- svetlobni vir: LED
- pogoji merjenja: M0 – UV vključen – ISO 13655 : 2017; M1 – D50 – ISO 13655 : 2017; M2 – UV izključen – ISO 13655 : 2017 in M3–polarizacija vključena – 13655 : 2017
- geometrija merjenja: 45 : 0
- minimalna velikost merilne površine: 3 × 3 mm
- območje merjenja: 400–7 nm
- korak meritev: 10 nm

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-324

Kontaktna oseba: jon.brce@ntf.uni-lj.si

Aparat za merjenje elektrostatičnosti



<https://www.alphalabinc.com/>

Proizvajalec: AlphaLab, Inc., ZDA

Ime: Ultra Stable Surface DC Voltmeter USSV M2

Kratek opis:

Aparat za merjenje elektrostatičnosti je namenjen merjenju elektrostatičnega naboja na površini različnih materialov. Namenjen je merjenju časa razelektritve pod določenimi pogoji, kot so temperatura, vlaga in število ciklov pri določeni obremenitvi. Opremljen je s posebno sondo, ki na konstantni razdalji 25,4 mm izmeri $\pm$ naboj v območju ± 20000 V. Opremljen je z aplikacijo, ki nam omogoča prikaz rezultatov meritev v obliki števil in diagrama (padec naboja v odvisnosti od časa).

Tehnične značilnosti:

- natančnost: $\pm 2\%$
- območje napetosti: $\pm 19999,9$ V
- resolucija: 0,1 V

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-301 (preizkuševališče)

Kontaktna oseba: tomaz.stergar@ntf.uni-lj.si

Aparat za testiranje fleksibilne embalaže in njenih bariernih lastnosti



<https://www.celtec.cn/>

Proizvajalec: Cell Instruments Co., Ltd.

Ime: LT-03 Leak Tester

Kratek opis:

Gelbo flex tester je laboratorijski aparat, ki se uporablja za preizkušanje odpornosti fleksibilnih embalažnih materialov na mehanske obremenitve, predvsem upogibanje, zvijanje in gubanje. Naprava simulira dejanske razmere, ki jih embalaža doživlja med transportom, rokovanjem in polnjenjem, ko se material večkrat upogne ali zvije. Namen testa je ugotoviti, ali pri tem nastanejo mikrorazpoke ali luknjice, ki bi lahko poslabšale barierno zaščito embalaže proti vlagi, kisiku ali drugim plinom.

Tehnične značilnosti:

- deluje po standardu ASTM F392
- 3 delovne postaje
- cikel zvijanja: 440° zasuk v prvih 90 mm hoda, takoj zatem pa še 65 mm linearnega stiskanja pri hitrosti 45 ciklov na minuto
- možnost izbire:
 - A: 2.700 ciklov (1 ura)
 - B: 900 ciklov (20 minut)
 - C: 270 ciklov (6 minut)
 - D: 20 ciklov (poln obseg upogiba)
 - E: 20 ciklov (delni upogib)

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-301 (preizkuševališče)

Kontaktna oseba: urska.vrabic@ntf.uni-lj.si

Analitska tehcnica



<https://www.mt.com/>

Proizvajalec: Mettler Toledo

Ime: MA204/M

Kratek opis:

Analitska tehcnica Mettler Toledo je visoko natančna naprava za merjenje mase, namenjena laboratorijski uporabi. Znana je po svoji zanesljivosti in natančnosti pri merjenju majhnih mas. Tehnica ponuja različne funkcionalnosti, kot so avtomatsko uravnavanje temperature, zaščita pred statično elektriko ter visoka občutljivost pri zaznavanju najmanjših sprememb mase.

Tehnične značilnosti:

- maksimalna zmogljivost: 220 g
- natančnost: 0,1 mg
- ponovljivost, običajna: 0,08 mg
- najmanjša teža ($U = 1\%$, $k = 2$), običajno: 16 mg
- čas umiritve: 2 s

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-305 (laboratorij)

Kontaktna oseba: jana.rozman@ntf.uni-lj.si

Digitalna bireta



<https://www.vitlab.com/>

Proizvajalec: VITLAB GmbH

Ime: VITLAB continuous E/RS

Kratek opis:

Digitalna bireta je opremljena s sofisticiranimi funkcijami za enostavno titracijo in doziranje z visoko stopnjo natančnosti in nudi visoko kemično odpornost. Zaradi velikega in jasnega elektronskega zaslona in 360° vrtljive glave je enostavna in praktična za uporabo.

Tehnične značilnosti:

- patentiran recirkulacijski ventil preprečuje izgubo reagenta
- tehnika doziranja brez impulzov za neprekinjeno in hitro titracijo in doziranje
- baterijsko delujoče, enostavno zamenljive mikro baterije (1,5 V)
- napravo je mogoče na steklenici vrteti za 360°
- certifikat o skladnosti v skladu z DIN 12600

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-305 (laboratorij)

Kontaktna oseba: jana.rozman@ntf.uni-lj.si

[illegible]

51

Robotski dodatek za avtomatično branje barvnih kart



<https://www.xrite.com/>

Proizvajalec: X-Rite, Inc.

Ime: i1iO

Kratek opis:

Robotski dodatek iO3 je namenjen samodejnemu merjenju barvnih tablic in merskih klinov. Uporablja se ga skupaj s spektrofotometrom i1Pro 3.

Tehnične značilnosti:

- maksimalna debelina vzorca: 10 mm
- minimalna velikost vzorca: 16 × 16 mm
- površina merjenja: 32 × 23 cm

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-324

Kontaktna oseba: gasper.mesojedec@ntf.uni-lj.si,
primoz.weingerl@ntf.uni-lj.si

Laboratorijska žarilna peč



<https://nabertherm.com/>

Proizvajalec: Nabertherm GmbH

Ime: Muffle Furnace L3/11/B510 Tmax1100

Kratek opis:

Laboratorijska žarilna peč Nabertherm Muffle Furnace L 3/12 je namenjena upepeljevanju in toplotni obdelavi materialov organskega izvora. Opremljena je s krmilnikom nastavitve hitrosti (1 °C/min) in temperature segrevanja v pečnem področju. Uporablja se za žarjenje tako grafičnih (papir, karton, lepenka) kot tudi tekstilnih materialov organskega izvora. Za grafične materiale (papirje, kartone, lepenke), naprava omogoča delovanje v skladu s standardoma ISO 1762:2019 (525 °C) in ISO 2144:2019 (900 °C).

Tehnične značilnosti:

- maksimalna temperatura: 1100 °C
- čas segrevanja do najvišje temperature: 45 min

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-303 (laboratorij za navijanje in raztezanje)

Kontaktna oseba: klemen.mozina@ntf.uni-lj.si

Naprava za sledenje očesnim premikom



<https://www.tobii.com/>

Proizvajalec: Tobii AB (publ)

Ime: Tobii Pro Fusion

Kratek opis:

Naprava za sledenje očesnim premikom Tobii Pro Fusion (250 Hz) s pomočjo kamere, ki je občutljiva na IR svetlobo, spremlja očesni odboj roženice. Uporablja se za merjenje uporabniške izkušnje, npr. vidnosti grafičnih elementov, čitljivosti besedila, vidnosti in prepoznavnosti posameznih elementov. Meri lahko čas gledanja, smer premikov, število in čas zaustavitev (fiksacij), število preskokov (sakad), velikost zenice. Z analizo podatkov se lahko pridobi podatke o času trajanja pogleda, t. i. žarišča gledanja. Z napravo je omogočeno merjenje statičnih elementov, npr. spletne strani, fotografije, besedilo, oglasi, embalaža.

Tehnične značilnosti:

- tehnika: video sledenje očem z zaznavo IR svetlobe
- frekvenca: 30, 60, 120 ali 250 Hz
- natančnost: 0,3° RMS
- čas osvežitve pogleda: 250 ms
- toleranca gibanja glave: odlična (dvojna kamera)
- velikost zaslona: do 24" (razmerje 16 : 9)
- razdalja gledanja (v smeri Z): 50–80 cm
- podatki merjenja: čas gledanja, izhodišče pogleda, točka pogleda, premer zenice

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba L-325 (laboratorij za vizualno zaznavanje in kalorimetrijo)

Kontaktna oseba: tara.tkalec@nrf.uni-lj.si

Prenosna tablica



<https://www.apple.com/>

Proizvajalec: Apple Inc.

Ime: Apple 11-inch iPad Pro (4th) Wi-Fi 128 GB – Space Grey

Kratek opis:

Tablica omogoča digitalno načrtovanje in plosko ter prostorninsko prototipiranje izdelkov z uporabo programske opreme za digitalno risanje, barvanje in slikanje (Procreate, ProcreateDreams). Poleg tega je iPad Pro tablica najbolj široko aplikativna naprava za predvajanje izrisov obogatene resničnosti – AR, z možnostjo zajema fotografij in posnetkov za fotogrametrično obdelavo (ustvarjanje 3D modelov iz fotografij).

Tehnične značilnosti:

- notranji pomnilnik: 128 GB
- delovni pomnilnik (RAM): 8GB
- ločljivost zaslona: 2388 × 1668
- procesor: Apple M2

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba K-522

Kontaktna oseba: tara.tkalec@ntf.uni-lj.si

Prenosna tablica



<https://www.apple.com/>

Proizvajalec: Apple Inc.

Ime: Apple 13-inch iPad Air (M2) Wi-Fi 256GB

Kratek opis:

Tablica je namenjena študentom za ustvarjanje izhodiščnih ideacij in načrtov scen, likov in ozadij. Z njo se izdeluje tudi scenoslede za avdio-video produkcijo. Zaradi možnosti uporabe programov Procreate in ProcreateDreams se uporablja tudi za digitalno ilustracijo in ustvarjanje digitalnih vsebin (slik, grafik, ilustracij) za interaktivne medije, vmesnike, elemente animacij in videa.

Tehnične značilnosti:

- notranji pomnilnik: 256 GB
- delovni pomnilnik (RAM): 8 GB
- ločljivost zaslona: 2732 × 2048
- procesor: Apple M3

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba K-522

Kontaktna oseba: tara.tkalec@ntf.uni-lj.si

Fotografski objektiv za brezzrcalne fotoaparate

Z 24–70 mm, f/2.8 S



<https://www.nikon.si/>

Proizvajalec: Nikon Corporation

Ime: Nikkor Z 24–70 mm, f/2.8 S

Kratek opis:

Objektiv Nikkor Z 24–70 mm je profesionalni fotografski objektiv, združiliv z brezzrcalnimi fotoaparati Nikon serije Z. Omogoča zajem izredno kakovostnih fotografij tako ob slabi svetlobi kot tudi pri zelo hitrem premikanju objektov. Zagotavlja zajem večje globine, barv in izjemno zmogljivost pri šibki svetlobi.

Tehnične značilnosti:

- Nikonov bajonet Z
- format: FX/35 mm
- goriščna razdalja: 24–70 mm
- svetlobna moč: f/2.8

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: tara.tkalec@ntf.uni-lj.si

Fotografski objektiv za brezzrcalne fotoaparate

35mm Z f/1,8 S



<https://www.nikon.si/>

Proizvajalec: Nikon Corporation

Ime: Nikkor 35mm Z f/1,8 S

Kratek opis:

Širokokotni objektiv Nikkor 35mm Z f/1,8 S se uporablja na fotoaparatih serije Z (brezzrcalni fotoaparati), ki imajo full-frame senzor (FX). Ultraširoki bajonet Z omogoča objektivu, da ujame več svetlobe v celotnem kadru, zaradi česar lahko zajamemo več podrobnosti in resničnejše barve.

Tehnične značilnosti:

- format: FX/35 mm
- goriščna razdalja: 35 mm
- svetlobna moč: f/1,8
- kot zajema: format FX: 63°, format DX: 44°

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: tara.tkalec@ntf.uni-lj.si

Fotografski objektiv za brezzrcalne fotoaparate

24mm F/1,7



<https://www.nikon.si/>

Proizvajalec: Nikon Corporation

Ime: Nikkor Z DX 24mm F/1,7

Kratek opis:

Širokokotni objektiv Nikkor Z DX 24 mm F/1,7 se uporablja na fotoaparatih serije Z (brezzrcalni fotoaparati), ki imajo crop senzor (DX). Ta objektiv formata DX je širok, vendar ne preširok, in ponuja kot zajema, enakovreden 36 mm na fotoaparatu polnega formata (FX). Zaradi vsestranske zmogljivosti, življenjskih barv in ostrine omogoča čudovit učinek mehkega ozadja in je odlična dopolnitev k opremi poleg standardnega zoom objektiva.

Tehnične značilnosti:

- format: DX
- goriščna razdalja: 24 mm
- svetlobna moč: f/1,7
- kot zajema: format DX: 61°

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: tara.tkalec@ntf.uni-lj.si

Srednje-formatni digitalni fotoaparati visoke ločljivosti



<https://www.fujifilm-x.com/>

Proizvajalec: Fujifilm Holdings Corporation

Ime: Fujifilm GFX100R

Kratek opis:

Profesionalni srednje-formatni digitalni fotoaparati visoke ločljivosti, ki z inovativnim pristopom (objektiv z nespremenljivo goriščno razdaljo) omogoča visoko kakovosten in fleksibilen zajem fotografije in videa. Izvedba zaklopa omogoča fotografiranje z bliskavico pri zelo kratkih osvetlitvenih časih.

Tehnične značilnosti:

- srednje-formatni slikovni senzor ločljivosti 102 MP in velikosti 44 × 33 mm
- srednje-formatni f/4 objektiv z goriščno razdaljo 35 mm in listnim zaklopom
- vgrajeni ND filtri
- 14 simulacij filma
- možnost snemanje videa v ločljivosti 4K pri 30 fps

Lokacija: Snežniška ulica 5, K-524

Kontaktna oseba: jure.ahlik@ntf.uni-lj.si

Delovna postaja za barvno korekcijo videa



<https://www.blackmagicdesign.com/>

Proizvajalec: Blackmagic Design Pty. Ltd.
Ime: Blackmagic DaVinci Resolve Mini Panel

Kratek opis:

Blackmagic DaVinci Resolve Mini Panel je kompakten, a zmogljiv kontroler, zasnovan za izboljšanje delokroga pri upravljanju z barvami (grade-ingu), video montaži in obdelavi zvoka v programih, kot je DaVinci Resolve. Ponuja fizične kontrolnike za hitrejše in natančnejše prilagajanje slikovnih parametrov, kar omogoča profesionalno obvladovanje barvnega razreda, osvetlitve in drugih pomembnih vidikov videa.

Tehnične značilnosti:

- število gumbov za osnovne nastavitve barvne korekcije: 12
- število tipk za navigacijo in transport: 18
- funkcijske tipke: DA
- število zaslonov: 2 LCD
- osvetlitev tipk: DA
- priključki: USB Type-C in Ethernet
- podpora: Mac in Windows

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526
Kontaktna oseba: andrej.ucakar@ntf.uni-lj.si

Multimedijska postaja za korekcijo videa



<https://www.blackmagicdesign.com/>

Proizvajalec: Blackmagic Design Pty. Ltd.

Ime: DaVinci Resolve Speed Editor

Kratek opis:

DaVinci Resolve Speed Editor je kompaktna in robustna kontrolna plošča, zasnovana za pospešitev montaže v DaVinci Resolve. Ponuja fizične gumbе in jog kolo za hitro navigacijo po časovni osi, triranje posnetkov ter uporabo prehodov. Gre za najsodobnejšo opremo, namenjeno video montaži in barvni korekciji videa v kombinaciji s programom DaVinci Resolve.

Tehnične značilnosti:

- vključuje licenco DaVinci Resolve Studio
- bližnjice na tipkovnici se ujemajo s funkcijami urejanja
- vgrajena številčnica za iskanje
- bluetooth ali USB povezljivost
- kompatibilnost z Mac OS in Windows

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: andrej.ucakar@ntf.uni-lj.si

Digitalna filmska kamera



<https://www.blackmagicdesign.com/>

Proizvajalec: Blackmagic Design Pty Ltd.

Ime: Blackmagic Design PYXIS 6K

Kratek opis:

Profesionalna, vsestranska digitalna filmska kamera v kompaktni, modularni obliki je namenjena zahtevnim filmskim produkcijam. Njeno robustno aluminijasto ohišje box-stila omogoča enostavno in hitro prilagajanje glede na različne snemalne situacije (gimbal, drone, studio). Omogoča snemanje v višji kakovosti ter predvsem integrirano delovanje z oblaknimi sistemi za enostaven prenos vsebin. Nudi odlične zmogljivosti pri šibki svetlobi, zahvaljujoč naprednemu senzorju in dvojnemu nativnemu ISO.

Tehnične značilnosti:

- 6K polnozaslonski senzor
- širok dinamični razpon
- 12-bitno RAW snemanje
- vgrajen Ethernet

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: andrej.ucakar@ntf.uni-lj.si

Dron za profesionalne fotografe, snemalce in ustvarjalce vsebin



<https://store.dji.com/>

Proizvajalec: SZ DJI Technology Co., Ltd.

Ime: DJI Mavic 3

Kratek opis:

DJI Mavic 3 je vrhunski zložitveni dron za profesionalne fotografe, snemalce in ustvarjalce vsebin, ki želijo vrhunsko kakovost posnetkov in mobilnost. Opremljen je s 4/3 CMOS Hasselblad kamero za 5.1K video in visoko dinamično območje, dolgo avtonomijo do 46 minut ter omni-direkcijskim zaznavanjem ovir za varno letenje. Napredne funkcije, kot so ActiveTrack 5.0, O3+ prenos in ProRes podpora (Cine model), ga naredijo idealnega za profesionalne projekte, naravoslovno snemanje in komercialne produkcije.

Tehnične značilnosti:

- trojna kamera (trije objektiv): širokokotni, srednje telefoto in daljnosežni telefoto
- goriščna razdalja: 166 mm
- optična povečava: 3×
- ločljivost: 5120 × 2700 pri 50 fps (5,1K) in 120 fps (4K)
- čas letenja: 43 min z enim polnjenjem
- avtomatsko sledenje in izogibanje oviram
- stabilna in varna povezava: do 15 km
- napredne funkcije: ActiveTrack, Mastershots, Point of Interest in Waypoints
- masa: 895 g
- programska oprema: DJI Fly aplikacija

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: andrej.ucakar@ntf.uni-lj.si

Visokozmogljiva, štiriosna stabilizacijska kamera



<https://store.dji.com/>

Proizvajalec: SZ DJI Technology Co., Ltd.

Ime: DJI Ronin 4D-6K

Kratek opis:

Visoko zmogljiva, integrirana kamera s štiriosno aktivno stabilizacijo (vključno z Z-osjo) je namenjena filmski produkciji. Omogoča odlično kvaliteto slike z visoko ločljivostjo in dinamičnim razponom, izjemno stabilizacijo in intuitivno ostrenje, napredno brezžično predvajanje in nadzor ter veliko scenarijsko prilagodljivost. Je samostojen filmski sistem, ki združuje profesionalno zmogljivost, najnaprednejšo stabilizacijo in modularni dizajn.

Tehnične značilnosti:

- 4-osna aktivna stabilizacija
- LiDAR sistem za ostrenje
- vgrajeni ND filtri (9-stopni)
- full-frame gimbal kamera
- notranje RAW snemanje v 6K/60fps in 4K/120fps
- brezžični sistem prenosa slike in nadzora

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: andrej.ucakar@ntf.uni-lj.si

Vrhunski namizni računalnik



<https://www.apple.com/>

Proizvajalec: Apple Inc.

Ime: Mac Studio M4 Max

Kratek opis:

Vrhunski namizni računalnik za profesionalno delo, zasnovan za zahtevne naloge, kot so video montaža 4K/8K, 3D modeliranje, grafično oblikovanje, razvoj programske opreme, umetna inteligenca in obdelava velikih podatkovnih nizov. Zaradi izjemne zmogljivosti, velike količine pomnilnika in bogate povezljivosti je idealen za kreativna in inženirska okolja.

Tehnične značilnosti:

- procesor (CPU): Apple M4 Max čip s 16-jedrnim CPU
- grafika (GPU): 40-jedrni GPU
- neural Engine: 16-jedrni Neural Engine
- pomnilnik: 128 GB enotnega pomnilnika (Unified Memory)
- shramba: 4 TB SSD
- priključki: 2 × USB-C, 1 × SDXC kartični bralnik, 4 × Thunderbolt 5, 2 × USB-A, 1 × HDMI, 1 × 10 GB Ethernet, 1 × izhod za slušalke

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: andrej.ucakar@ntf.uni-lj.si

Profesionalni 4K HDR monitor



<https://www.asus.com/>

Proizvajalec: ASUSTeK Computer Inc.

Ime: ProArt PA32UCXR

Kratek opis:

Profesionalni monitor z IPS panelom z mini-LED osvetlitvijo, vrhunsko svetilnostjo, izjemno barvno natančnostjo in širokim barvnim razponom. Opremljen je z vgrajenim barvnim kalibratorjem, podporo za HDR10, Dolby Vision in HLG, bogato povezljivostjo. Idealen je za profesionalne fotografe, videografe, oblikovalce in barvne strokovnjake.

Tehnične značilnosti:

- 32" 4K IPS panel z Mini-LED osvetlitvijo – ločljivost 3840×2160 , več kot 1 milijarda barv (10-bit)
- vršna svetlost do 1600 cd/m^2 , trajna 1000 cd/m^2 , lokalno zatemnjevanje z 2304 conami ter dinamični kontrast do $1\,000\,000 : 1$
- pokritost barvnih prostorov: 100 % sRGB, 99 % Adobe RGB, 97 % DCI-P3, 87 % Rec.2020; barvna natančnost $\Delta E < 1$
- povezljivost: 2 × Thunderbolt 4 (90 W PD), DisplayPort 1.4, 2 × HDMI 2.0, USB-C in USB-A hub, izhod za slušalke

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba R-526

Kontaktna oseba: andrej.ucakar@ntf.uni-lj.si

Očala za navidezno in razširjeno resničnost



<https://www.meta.com/>

Proizvajalec: Meta Platforms, Inc.

Ime: Meta Quest 3

Kratek opis:

Meta Quest 3 so napredna naglavna očala za navidezno in razširjeno resničnost, primerna za ustvarjanje interaktivnih 3D vsebin, simulacij in vizualizacij. Omogočajo samostojno delovanje, visoko ločljivost in realistično uporabniško izkušnjo, kar jih naredi idealne za izobraževalno in razvojno rabo v sodobnih digitalnih okoljih. Mogoče jih je uporabiti tudi v povezavi z zmogljivim osebnim računalnikom (USB ali Wi-Fi povezava) ter podpirajo ekosistema Meta ter Steam.

Tehnične značilnosti:

- procesor: Qualcomm Snapdragon XR2 Gen 2
- zaslon: 2 × LCD zaslon, ločljivost ~2064 × 2208 slikovnih pik na oko
- vidno polje: ~110°
- RAM: 8 GB
- shramba: 128 GB
- sledenje: Inside-out s 4 kamerami + globinska kamera
- funkcije: VR + mešana resničnost (passthrough barvna kamera)
- krmilniki: Meta Touch Plus s haptičnimi povratnimi informacijami
- povezljivost: Wi-Fi 6E, Bluetooth 5.2, USB-C
- avtonomija baterije: ~2–3 ure uporabe

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba 103 (laboratorij MIRAI)

Kontaktna oseba: matevz.hribernik@ntf.uni-lj.si,
joze.guna@ntf.uni-lj.si

Haptična obleka



<https://unboundxr.eu/>

Proizvajalec: bHaptics Inc.
Ime: FPS Bundle BHTV32M1D

Kratek opis:

Haptična obleka je nosljiva naprava, ki z vibracijskimi motorji omogoča realistično zaznavanje dotika v virtualnem okolju. Z uporabo 32 vgrajenih haptičnih motorjev obleka simulira fizične občutke, kot so udarci, tresljaji ali dotiki, kar uporabniku omogoča globljo potopitev v virtualno resničnost. Uporablja se v VR simulacijah, igrah in izobraževanju za boljšo potopitev in interaktivnost.

Tehnične značilnosti:

- 32 haptičnih motorjev (motorjev z ekscentrično maso)
- brezžična povezava prek Bluetootha
- podpora za VR platforme (Meta Quest, SteamVR, PSVR2)
- audio-to-haptics funkcija
- nastavljiv sistem trakov za prilagajanje velikosti (One-size-fits-all)
- kompatibilnost z Windows in VR sistemi

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba 103 (laboratorij MIRAI)
Kontaktna oseba: matevz.hribernik@ntf.uni-lj.si

Digitalni osciloskop



<https://rigolshop.eu/>

Proizvajalec: RIGOL Technologies EU GmbH

Ime: DHO914S

Kratek opis:

Digitalni osciloskop je namenjen spremljanju časovnih signalov v elektronskih vezjih tako digitalnih kot analognih za lažjo predstavbo digitalne oz. analogne komunikacije med napravami, ki se uporabljajo pri načrtovanju interaktivnosti. Omogoča ustvarjanje fizičnih prototipov.

Tehnične značilnosti:

- pasovna širina: 125 MHz
- analogni kanali: 4
- digitalni kanali: 16
- največja hitrost vzorčenja: 1,25 GSa/s
- navpična ločljivost: do 12-bit
- občutljivost: od 200 $\mu\text{V}/\text{div}$ do 10 V/div
- vgrajen signalni generator (AFG): 1 kanal
- 7-palčni kapacitivni zaslon na dotik (1024 × 600)

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba 103 (laboratorij MIRAI)

Kontaktna oseba: matevz.hribernik@ntf.uni-lj.si

TV zaslon visoke resolucije



<https://si.hisense.com/>

Proizvajalec: Hisense Group Co., Ltd.

Ime: 85A6K

Kratek opis:

TV zaslon visoke resolucije je namenjen izobraževanju interaktivnosti, 2D in 3D animacij. Zaslon omogoča preglede 2D/3D grafik, vizualizacij, predstavitev, simulacij in interaktivnih aplikacij. Namenjen je študiju vizualne predstave informacij, gradnji uporabniških vmesnikov in interakcije z uporabnikom ter razvijanju praktičnih veščin v 3D modeliranju in animaciji.

Tehnične značilnosti:

- diagonala zaslona: 85" (216 cm)
- ločljivost: 4K Ultra HD (3840 × 2160)
- razmerje stranic: 16 : 9
- tip zaslona: LED
- vidni kot: 178°
- kontrastno razmerje: 4000 : 1
- ostrina slike: 350 nitov
- vhodna zakasnitev v igralnem načinu: ≤ 15 ms
- uporabniški vmesnik : VIDAA Smart OS
- Dolby Vision & HDR10 za izboljššan kontrast in barve
- Wi-Fi & Bluetooth

Lokacija: Snežniška ulica 5, soba 103 (laboratorij MIRAI)

Kontaktna oseba: matevz.hribernik@ntf.uni-lj.si

**Digitalna in zelena prenova VSŠP:
študija primera v okviru projekta UL za trajnostno družbo – ULTRA**

Nova oprema v sklopu prenovljenih visokošolskih študijskih programov na UL NTF

Uredniki Anja Torkar, Maja Vončina, Mirjam Leskovšek, Raša Urbas, Matejka Bizjak, Klara Kostanjšek, Matejka Bizjak, Iztok Naglič, Adam Zaky, Blaž Janc, Urška Stanković Elesini

Jezikovni pregled Barbara Luštek Preskar
Tehnično uredila Ana Mendizza
Naslovnica Ana Mendizza

Vrsta izdaje Tiskana in elektronska izdaja
Izdala in založila Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta

Publikacija v tiskani obliki
Naklada 200 izvodov
Tisk Birografika BORI d.o.o.

Publikacija je v digitalni obliki
dostopna na <https://www.ntf.uni-lj.si/ntf/studij/projekti/ultra-2021-25/>



Publikacija je brezplačna.

Kraj in leto izdaje Ljubljana, 2025

© 2025, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

