

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Materjalitehnika instituut

Läbi vaadatud:

Materjalitehnika instituudi nõukogus

R.Veinthal
23.02.2010

TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse AASTAARUANNE 2010

**TALLINN
2011**

SISUKORD

1.	Instituudi struktuur.....	3
1.1	Materjaliõpetuse ÕT.....	3
1.2	Metallide tehnoloogia ÕT.....	3
1.3	Teadusaparatuuri ja laborite iseloomustus.....	3
1.4	Personal.....	5
1.5	Instituudi teadus- ja arendustegevuse teemade ja projektide arvandmed.....	7
2	TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE ISELOOMUSTUS.....	7
2.1	Põhiteemad.....	7
2.2	Põhiteemadega seotud alateemad.....	12
2.3	Instituudi töötajate poolt avaldatud sihtfinantseeritava teadusteema taotlemisel arvestatavad eelretsenseeritavad teaduspublikatsioonid (ETIS klassifikaatori alusel 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 ja 5.1).....	14
2.4	Instituudis kaitsitud doktoriväitekirjade loetelu.....	18
2.5	Instituudis järel doktorina T&A-s osalenud isikute loetelu.....	19
2.6	Instituudis loodud tööstusomandi loetelu.....	19
2.7	Instituudi infrastruktuuri uuendamise loetelu.....	19
3.	KOONDHINNANG INSTITUUDI TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSELE.....	19
3.1	Teadus- ja arendustegevuse enesehinnang.....	19
	Teadustegevuse valdkonnas:.....	20
	Arendustegevuse valdkonnas:.....	20
	Koordhinnang.....	20
3.2	Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused.....	20
3.3	Teadus- ja arendustegevuse olulisemaid puudusi ja põhjuste analüüs.....	20
3.4	Võrdlus eelmise aruandeperioodiga.....	21
3.6	Hinnang koostööle ülikooli teist struktuuriüksustega.....	22
3.7	Põhiülesanded teadus- ja arendustegevuse edendamiseks 2011. aastal.....	22

1. Instituudi struktuur

Materjalitehnika instituut, Department of Materials Engineering, Renno Veinthal

- Metallide tehnoloogia õppetool, Chair of Metals Processing Fjodor Sergejev
- Materjaliõpetuse õppetool, Chair of Materials Studies, Priit Kulu
- Pulbertehnoloogia teaduslaboratoorium, Research Laboratory of Powder Technology
- Triboloogia teaduslaboratoorium, Research Laboratory of Tribology

1.1 Materjaliõpetuse ÕT

Õppetooli juhatab metalliõpetuse professor P. Kulu. Õppetooli akadeemilise personali moodustavad: komposiitmaterjalide professor R. Veinthal, vanemteadur, V. Podgurski, vanemteadurid J. Kers ja P. Peetsalu (alates 01.09.09 hõivega 0,5, töötab dotsendina ka TTÜ Tartu Kolledžis hõivega 0,5), teadur D. Goljandin, R. Tarbe, E. Adoberg ja A. Surzhenkov

ÕT õppe- ja uurimislaborid on järgmised:

- metallograafialabor,
- materjalide katselabor,
- pinnete labor,
- desintegraatoritehnoloogia labor
- triboloogialabor.

1.2 Metallide tehnoloogia ÕT

Õppetooli hoidja on dotsent F. Sergejev. Akadeemilise personali moodustavad lektor A. Laansoo, lektor I. Preis, assistendid M. Saarna ja E. Kimmari, vanemteadurid J. Pirso, L. Kommel, I. Hussainova, H. Klaasen, M. Antonov, ja L. Kollo, teadurid K. Juhani ja R. Joost ning insener A. Smirnov

ÕT õppe- ja teaduslaborid on järgmised:

- valulabor,
- keevituslabor,
- pulbermetallurgia labor.

1.3 Teadusaparatuuri ja laborite iseloomustus

Teaduslaborite infrastruktuur on heal tasemel ning olemasolev aparatuur võimaldab teostada rahvusvaheliselt arvestaval tasemel teadustööd.

2010. aastal mõjutas mõnevõrra teadustööd pulbermetallurgia labori kolimine sept-okt. 2009. a. aadressilt Raja 4d aadressile Mäealuse 2 (Tehnopol). Jätkus töö tehnosüsteemide paigaldamise ja seadistamisega

Instituudi unikaalne teadusaparatuur ja tarkvara:

- Metallianalüsaator *SPECTROLAB M* Fe-, Al- ja Cu-baasil sulamite koostise määramiseks
- Dünaamiline katsetussüsteem *INSTRON 8516* ja *INSTRON 8802* metallide katsetamiseks koos tarkvaraga *WaveMaker, Bluehill*.
- Metallograafia aparatuur (mikrolihvide valmistamise seadmekomplektid *STRUERS* ja *BÜHLER*, metallimikroskoobid, mikrokõvadusmõõtur, portatiivne metallograafia aparatuur), kujutise töötlemise süsteem *Omnimet Enterprise 5,4*
- Stereovalgusmikroskoop *Zeiss Discovery.V20*
- Mikrokõvadusmõõtur *MICROMET2000* ja universaalkõvadusmõõtur *ZWICK 2.5TS*
- Mittepurustava kontrolli aparatuur (ultrahelidefektoskoop, magnetpulberdefektoskoop, portatiivne kõvadusmõõtur, metalli paksusmõõtur)
- Desintegraatorjahvatusseadmed (*DESI, DSL-115, DSL-160, DSL-175, DSA, DS-349, DS-350* jt.)
- Kiirleekpindamiseseadmed *TAFA JP 5200* (HVOF- ja detonatsioonipihustus)
- Vaakumpaagutussüsteem *SUPER VIII*
- Survepaagutussüsteem *FPW300/400-2-1600-110* ks/sp
- Abrasioon ja erosioonkulutamisseadmed (*CUK, kõrgetemperatuurne kulutamisseade* jt.)
- Löökkulumise katseseade desintegraatori baasil
- Granulomeetriaseade *Analyzette 22 COMPACT*
- Pindamiseseade õhukeste kõvapinnete saamiseks *PLATIT π80*
- Pinnete paksuse mõõteseade *Kalotester*
- Pinnete eemaldamiseseade *Stripping equipment*
- Kuumisostaatpress *AIP HIP*
- Metallimikroskoop *Zeiss Discovery.V20* ;
- Nanoindenteerimiskompleksi *L.O.T.-Oriel GmbH & Co. KG*;
- Servohüdrauline katsetussüsteem *Instron 8802*;

Instituudi ühiseadmeiks on:

- mehaanika ja metroloogia katselabori seadmeparki kuuluvad löögipendel *Zwick RKP450R*, Rockwelli kõvadusmõõtur *Indentek, Buehler* metallograafialabori sisseade (tükeldusseade, lihvipress, lihvimis-poleerimiseseadmed, mikroskoop), kõvadusmõõturid (Brinelli-Vickersi käsi- ja elektroonne kõvadusmõõtur), *Zwick-Roell BFP300* (300 t. paindepress rööbaste katsetamiseks);
- materjaliteaduse instituudi skaneeriv elektronmikroskoop *Hitachi T-1000* (30% osalus).
- polümeerimaterjalide instituudi FTIR-spektromeeter

Konstrueeriti ja valmistati:

- Attriitor materjalide kõrgenergeetiliseks jahvatamiseks (Lauri Kollo, G8472)
- Moodulkonstruksiooniga tribostend (Maksim Antonov, BF130)
- Kuumutatavad pressiplaadid polümeerkomposiitide vormimiseks (Jaan Kers, Jüri Pirso, LKM8080)

Teaduse infrastruktuuri arendamise projekti raames tarniti 2010 a. järgmised seadmed:

- Kõrge- ja madalatemperatuurne katsetussõlm *Instron* (370 tuh. kr);

Sihtfinantseeritavate teemade infrastruktuuri arendamise projekti raames soetati 2010:

- pöördajam leekpihustuse mehhaniseerimiseks *EMS Surface Technology Limited* (195,6 tuh. kr);
- kõrgetemperatuurne vaakumahi *Red Devil RD Webb Inc* (689 tuh. kr)
- Cr- katodid PVD süsteemile *Platit* (525, 8 tuh. kr)

Asutuse infrastruktuuri arendamise programme raames 2010 aastal seadmeid ei soetatud, kuid valmistati ette hanked (spektroskoopia ettevalmistuskompleks, täppisanalüsaator C, H, O, N jt elementide määramiseks pulbritest, skanneeriv valgusmikroskoop). Ostud viiakse läbi 2011. a. jooksul.

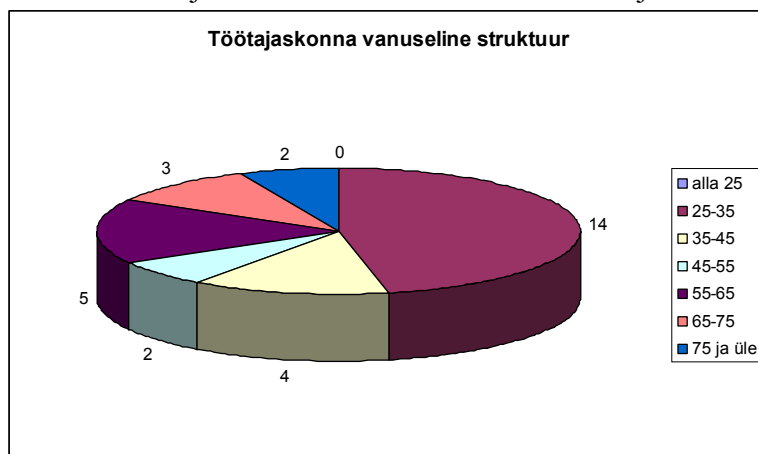
Arvutustehnikat on pidevalt uuendatud: 2010. aastal soetati ... uut sülearvuti, soetati 8 lauaarvutit, 2 printerit. Kõik MTI kasutuses olevates õpperuumid on varustatud statsionaarselt ajakohase esitlustehnikaga

1.4 Personal

Instituudi töötajaskond on 2010. aastal on võrreldes varasemaga pisut vähenenud. 2010. aastal töötas instituudis 32 inimest (vt. Tabel 1). Olulisemad muudatused 2010 a.-l.:

1. Tiiu Kriisa - alates 15.09.2010 sekretär-juhiabi;
2. Riho Päärsoo, alates 01.07.2010 laborijuhataja;
3. Renee Joost - peale doktorikraadi kaitsmist siirdus erasektorisse;
4. Heivi Suitsmart - siirdus pensionile;
5. Krista Kukkur - koondati seosest töö ümberkorraldamisega;
6. doktorant Anton Smirnov jätkas stažeerimist *Institute of Materials Science of Spain Academy of Science, Madrid*, seoses sellega palgata puhkusel;
7. doktorant Liina Lind siirdus välisõpingutele Aalto Ülikooli, seoses sellega vähendati ajutiselt hõivet

Instituudi töötajate vanuseline struktuur on toodud joonisel 1.



Joonis 1. Materjalitehnika instituudi töötajate vanuseline struktuur 2010 aastal

Tabel 1. Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajad 2010. aastal

Seisuga 01.01.2010					Seisuga 31.12.2010				
	Perenimi	Eesnimi	Nimetus	Hõive	Perenimi	Eesnimi	Nimetus	Hõive	Sünniaasta
1	Adoberg	Eron	teadur	0,5	Adoberg	Eron	teadur	0,5	1981
2	Antonov	Maksim	vanemteadur	1	Antonov	Maksim	vanemteadur	1	1978
3	De Bakker	Peeter	insener	1	De Bakker	Peeter	insener	1	1946
4	Goljandin	Dmitri	teadur	1	Goljandin	Dmitri	teadur	1	1973
5	Hussainova	Irina	vanemteadur	1	Hussainova	Irina	vanemteadur	1	1961
6	Joost	Renee	teadur	0,5					1978
7	Juhani	Kristjan	teadur	1	Juhani	Kristjan	teadur	1	1978
8	Kers	Jaan	vanemteadur	1	Kers	Jaan	vanemteadur	1	1978
9	Kimhari	Eduard	assistent	1	Kimhari	Eduard	assistent	1	1977
10	Klaasen	Heinrich	vanemteadur	0,5	Klaasen	Heinrich	teadur	0,5	1929
11	Kollo	Lauri	vanemteadur	1	Kollo	Lauri	vanemteadur	1	1978
12	Kommel	Lembit	vanemteadur	1	Kommel	Lembit	vanemteadur	1	1944
13					Kriisa	Tiiu	juhiabi	1	1966
14	Kukkur	Krista	vormistaja	0,5					1986
15	Kulu	Priit	professor	1	Kulu	Priit	professor	1	1945
16	Laansoo	Andres	lektor	1	Laansoo	Andres	lektor	1	1945
17	Lind	Liina	assistent	0,5	Lind	Liina	assistent	0,1	1985
18	Mens	Endel	insener	0,5	Mens	Endel	insener	0,5	1933
19	Palmiste	Ülo	insener	1	Palmiste	Ülo	insener	1	1950
20	Peetsalu	Priidu	vanemteadur	0,5	Peetsalu	Priidu	vanemteadur	0,5	1976
21	Pirso	Jüri	vanemteadur	1	Pirso	Jüri	vanemteadur	1	1941
22	Podgurski	Vitali	vanemteadur	1	Podgurski	Vitali	vanemteadur	1	1966
23	Preis	Irina	lektor	0,25	Preis	Irina	lektor	0,25	1966
24	Päärsoo	Riho	dir.abi	0,75	Päärsoo	Riho	labori juhataja	0,5	1948
25	Roosme	Sirje	sekretär	0,75	Roosme	Sirje	sekretär	0,75	1964
26	Saarna	Mart	assistent	1	Saarna	Mart	assistent	1	1978
27	Sergejev	Fjodor	dotsent	1	Sergejev	Fjodor	dotsent	1	1978
28	Smirnov	Anton	insener	0,5	Smirnov	Anton	insener	0,5	1980
29	Suitsmart	Heivi	insener	0,5					1940
30	Surženkov	Andrei	teadur	0,5	Surženkov	Andrei	teadur	0,5	1983
31	Talalaev	Robert	insener	1	Talalaev	Robert	insener	1	1985
32	Tamm	Sille	vormistaja	0	Tamm	Sille	vormistaja	0	1975
33	Tarbe	Riho	teadur	1	Tarbe	Riho	teadur	1	1978
34	Vallikivi	Ahto	insener	0,5	Vallikivi	Ahto	insener	0,5	1935
35	Veinthal	Renno	professor	1	Veinthal	Renno	professor	1	1976
36	Väljaots	Georg	tehnik	1	Väljaots	Georg	tehnik	1	1958

1.5 Instituudi teadus- ja arendustegevuse teemade ja projektide arvandmed

Haridus- ja Teadusministeerium:

sihtfinantseeritavad teemad 2

baasfinantseerimise toetusfondist rahastatud projektid (sh TTÜ tippkeskused) 1

riiklikud programmid

teiste ministeeriumide poolt rahastatavad riiklikud programmid

uurija-professori rahastamine

SA Eesti Teadusfond:

grandid 5

ühisgrandid välisriigiga

järeldoktorite grandid (SA ETF ja Mobilitas)

tippteadlase grandid (Mobilitas)

Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus:

eeluuringud

arendustoetused 1

SA Archimedesega sõlmitud lepingud:

Infrastruktuur (nn „mini-infra“, „asutuse infra“) 2

Eesti tippkeskused

muud T&A lepingud

SA Keskkonnainvesteeringute Keskusega sõlmitud lepingud

siseriiklikud lepingud 5

EL Raamprogrammi projektid

välisriiklikud lepingud 1

2 TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE ISELOOMUSTUS

2.1 Põhiteemad

2010. a osaleti kahe põhiteema:

- SF0140062s08 (TTÜ kood T062) „**Mitmefaasiliste tribomaterjalide arendamine ja tehnoloogia**“ (01.01.08-31.12.13), juht prof. J. Kübarsepp;
- SF0140091s08 (TTÜ kood T091) „**Kõvapinded ja pinnatehnika**“ (01.01.08-31.12.13) juht prof. P. Kulu täitmisel.

Põhilisteks uurimissuundadeks on:

1. Kulumiskindlad materjalid
2. Kulumiskindlad pinded
3. Kulumise ja kulumiskindluse prognoosimine

Põhiteema SF0140062s08. Mitmefaasiliste tribomaterjalide arendamine ja tehnoloogia

2010. a. tulud 2 770 tuh. kr, kulutused – 2 580 tuh. kr

Põhiteema SF0140091s08. Kõvapinded ja pinnatehnika

2009. a. tulud –1 504 tuh. kr, kulutused – 1 392 tuh. kr

**TTÜ TEADUS- /ARENDUSTÖÖ TEEMA 2010 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
SF0140062s08**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: Materjalitehnika instituut

VASTUTAV TÄITJA: Kübarsepp, Jakob tehnikadoktor

TEEMA NIMETUS: Mitmefaasiliste tribomaterjalide arendamine ja tehnoloogia

PÕHITULEMUSED:

1. Mitmefaasiliste materjalide ja materjalitehnoloogiate uurimissuuna raames olid põhitulemused alljärgnevad:

- Jätkus töö ülipeeneteraliste titaankarbiidkermiste TiC-FeNi ja TiC-NiMo tehnoloogia valdkonnas, kasutades kõrgenergeetilist attriitorjahvatamist ning reaktsioonpaagutus-tehnoloogiaid. Uuriti süsiniku sisalduse mõju kermiste struktuurile ja omadustele.
- Uuringud näitasid, et mitmefaasiliste materjalide töökindlus ei ole määratud vaid mikrostruktuuri iseärasustega. Selgitati faasidevaheliste eralduspindade mõju komposiitide termofüüsikalistele omadustele. Töötati välja mudel sisepingete arvutamiseks komposiitides. Mudel võimaldab määratleda komposiidi struktuuri geomeetrisi parameetreid saavutamaks maksimaalset kulumiskindlust ja vastupanu makropurunemisele.
- Kõrgendatud vastupanuga purunemisele kulumiskindlad materjalid – uuriti tsirkoonium dioksiidi (ZrO_2) nanoosakeste mõju nikkel-, koobalt- ja terassideainega WC baasil kõvasulamite tugevus- ning sitkusnäitajatele. Töötati välja ZrO_2 (stabiliseeritud ütreumoksiidiga) lisandiga WC – baasil kulumiskindel hübriidmaterjal. Triboloogilistes rakendustes on perspektiivne materjal ZrO_2 sisaldusega ca 13%.
- Jätkusid eksperimentaalsed ja teoreetilised uuringud nanostruktuursete metallide (Cu, Nb, Ta) valdkonnas.
- Käivitati uuringud ülipeeneteraliste ja nanostruktuursete kermiste saamiseks sool – geel tehnoloogiat rakendades.

2. Materjalide karakteriseerimise valdkonnas olid põhitulemused alljärgnevad:

- Põrkeprotsessi erinevaid aspekte erosioonkulumisel uuriti teoreetiliselt ja eksperimentaalselt. Töötati välja uus katseseade ja –metoodika ühe – ja mitmekordsete põrgete uurimiseks. Samuti projekteeriti ja valmistati seade kõrgtemperatuurse abrasiivkulumise uurimiseks.
- Määratleti nanogradientstruktuuriga PVD pinnete kulumiskindlus ja kulumise mehhanism erinevates kulumistingimustes. Selgitati õhukeste PVD pinnete mõju adhesioonkulumiskindlusele.

- Jätkati titaan- ja volframkarbiidkermiste väsimusuuringuid kolmepunktilisel paindel ning pindväsimuse tingimustes. Pindindeteerimisega selgitati kermiste pinnakihis toimuvate struktuursete muutuste iseärasused abrasiiv- erosioon- ja löökkulumise tingimustes.
 - Uurimuste tulemused võimaldasid toota nanostruktuurseid metalle parandatud mehaaniliste (tõmbetugevus, kõvadus, sitkus), füüsikaliste (elektrijuhtivus, aatomitevahelised pinged, Youngi moodul) ja triboloogiliste (kulumiskindlus) omadustega.
3. Tribokomposiitide taaskasutustehnoloogia arendamise valdkonnas uuriti WC-Co jäätmete ümbertöötlemise uudset tehnoloogiat: jäätmete oksüdeerimine, toodete pressimine oksüdeeritud pulbrist, reaktsioonpaagutamine ja kõrgtemperatuurne isostaatpressimine.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

- Uurimistulemused TiC- ja WC-baasil kermiste tehnoloogia valdkonnas leidsid rakenduse mõnede tööriistade (stantsiosad) toorikute katsetootmisel AS Sumar, AS Tööriistavabrik ja AS PREDE.
- Nanostruktuursete ülipuhaste metallide (Nb ja Ta) SPD-protsesside uurimuse tulemused leidsid kasutamist AS Silmetis valutoorikute redutseerimisel, toote väärtustamise eesmärgil.

Teema juht (Põhitäitja):
(allkiri)

**TTÜ TEADUS- /ARENDUSTÖÖ TEEMA 2010 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
SF0140091s08**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: Materjalitehnika instituut

VASTUTAV TÄITJA: Kulu, Priit tehnikadoktor

TEEMA NIMETUS: Kõvapinded ja pinnatehnika

PÕHITULEMUSED:

2010.a. toimus uurimistöö järgmiste alateemade lõikes:

- pihustus- ja sadestuspinded
- tribosüsteemide katsetamine ja omadused
- jääkpingete pinnetes uurimine
- masinate ja toodete töökindlus, tugevdus- ja taastustehnoloogiad

Pihustuspinnete alateema raames jätkati töid kasutatud kõvasulami PM tehnoloogia alal, kasutades lähtekomponentidena mehaanilise jahvatamise teel saadud (WC-Co) kõvasulampulbreid ja Fe-baasil iseräbustuva sulami pulbreid kiirleek- ja plasmapihustustehnoloogia ja duplekstöötluse teel pinnete saamisel ning nende omaduste (kulumiskindluse) uurimisel.

Õhukeste kõvapinnete raames uuriti erinevaid pindesüsteeme ning erinevaid pindeid: liht-, komposiit- ja nanostruktuurseid pindeid (TiN, TiAlN, AlTiN, nAlCo) ja nende omadusi (hõõrdekoefitsienti). Arendati õhukeste sadestuspinnete pinnaväsimuse indenteerimismetoodikat ja rakendati töösse nanoindenteerimisaparatuuri. Selgitati välja nii õhukeste PVD pinnete kui ka paksude HVOF pinnete väsimusomadused.

Tribosüsteemide katsetamise ja omaduste osas keskenduti järgmistele probleemidele: uue löökkulutusseadme arendus; uute komposiitmaterjalide ja pinnete kulumiskatsed; kulumise mehhanismid, pinnaväsimuskulumi prognoosimine ja modelleerimine. Jätkati töid jääkpingete mitmekihilistes pinnetes uurimise alal (täiustati metoodikat ja teooriat).

Masinate ja toodete töökindluse uuringute raames uuriti transpordikettide töökindlust; kontaktväsimuse uuringutel rakendati töösse uus tribomeeter. On pakutud lahendusi kulunud detailide ja tööriistade taastamiseks.

Teema täitmisel osales põhitäitjana 5 teadustöötajat ja 3 professorit TTÜ-st, väljas poolt TTÜ-d 0,25 teadustöötajat ja 3 õppejõudu. Teemal osalenud doktorantide arv oli 4, kaitsti 2 doktoritööd.

Teema täitjate poolt või nende osalusel ilmus 2009.a. 18 teadusartiklit, neist ajakirjades (1.1) – 2, (1.2) – 4, (3.1) – 5, muudes konverentsi kogumikes 8. Esineti 14 ettekandega konverentsidel (Euromat – 2 ettekanne; IHTSE – 2; Nordtrib2010 – 2; DAAAM2010 – 5; PM2010 – 1; Baltmattrib2010 – 2).

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

- õhukesed kõvapinded (mitmekihilised TiAlN ja komposiitpinded TiCN) on leidnud kasutamist AS Norma jt. ettevõtteis;
- on välja töötatud soovitusel erinevate pindesüsteemide „alus–pinne“ valikuks;
- tribosüsteemide arendamisel juurutati uus seade pinnaväsimuse uurimiseks;
- rekonstrueeriti on kiirleekpihustuse (HVOF) töökoht pulbertehnoloogia laboris

Teema juht (Põhitäitja):

2.2 Põhiteemadega seotud alateemad

Kood	Vastutav täitja	Grandi nimetus	Summa, tuh. kr.	
			Tulud	Kulud
Teadustööd				
SA ETF grandid				
G7442	V. Podgurski	Aurustussadestatud kõvapinnete triboloogia omaduste optimeerimine	70,8	69,3
G7889	F. Sergejev	Tehnomaterjalide ja aurustussadestatud kõvapinnete väsimusmehaanika uurimine	215,0	208,8
G8211	I. Hussainova	Suurendatud sitkusega ülikõva keramiliste komposiitmaterjalide disain	187,8	208,2
G8472	L. Kollo	Nanoosakeste valmistustehnoloogia mõju metallmaatriks nanokomposiitide omadustele	160,1	139,8
Siseriiklikud (L) lepingud				
Lep6026	P. Peetsalu	Turvarihma detailide termotööstustehnoloogia III	66,5	47,1
Lep9111	R. Veinthal/ R. Talalaev	Keevitustehnoloogia arendamine ja keevitusprotsesside automatiseerimine	29,9	270,5
Lep10062	J. Kers	Taaskasutatud plastist profiiltoodete füüsikalise-mehaaniliste omaduste määramine	21,0	17,2
Lep10047	J. Kübarsepp/ R. Veinthal	Survetöötamise valdkonna ja komposiitmaterjalide tehnoloogia määratlused ja terminid	30	0
Lep10089	V. Podgurski	Monokristalsete teemandipinnete sadestamine ning sadestamise protsessi modifitseerimine	1423,8	1134,3
LKM808 0	J. Pirso	Kergsoomuspainelide valmistamise tehnoloogiate väljatöötamine	519,8	260,2
Välislepingud (V-lepingud)				
V361	R. Veinthal/ J. Pirso	Kermised kiirestikuluvate masinaosade valmistamiseks	76,0	71,6
VE472	R. Veinthal/ I. Hussainova	Advanced multiphase tribo-functional materials	0	24,2

Arendustööd				
EAS ja Innove toetused (F-lepingud ja IN-lepingud)				
F9024	P. Peetsalu	Kõrgtugevate teraste rakendamine tööstuslikus projekteerimises ja tootmises	268,8	275,6
F9068	V. Podgurski	Isemäärivad süsiniknanokiudude (CNF) tribopinded	1204,9	1261,9
Baasfinantseerimine				
BF69	R. Veinthal	Kõrgetemperatuurne kiirendi	-2,5	0,51
BF130	M. Antonov	Õppeotstarbeline moodulkonstruktsiooniga tribomeeter	47,2	72,4
BF91	P. Peetsalu	Mehaanilise katsetussüsteemi rekonstr.	-5,0	0

2.3 Instituudi töötajate poolt avaldatud sihtfinantseeritava teadusteema taotlemisel arvestatavad eelretsenseeritavad teaduspublikatsioonid (ETIS klassifikaatori alusel 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 ja 5.1)

Kategooria 1.1

1. Klaasen, H.; Kübarsepp, J.; Roosaar, T.; Viljus, M.; Traksmäe, R. (2010). Adhesive wear performance of hardmetals and cermets. *Wear*, 268(9-10), 1122 - 1128.
2. Antonov, M.; Hussainova, I. (2010). Cermets surface transformation under erosive and abrasive wear. *Tribology international*, 43(8), 1566 - 1575.
3. Podgursky, V.; Nisumaa, R.; Adoberg, E.; Surzhenkov, A.; Sivitski, A.; Kulu, P. (2010). Comparative study of surface roughness and tribological behavior during running-in period of hard coatings deposited by lateral rotating cathode arc. *Wear*, 268(5-6), 751 - 755.
4. Tätte, T.; Kolesnikova, A.; Hussainov, M.; Talviste, R.; Lõhmus, R.; Romanov, A.; Hussainova, I.; Part, M.; Lõhmus, A. (2010). Crack formation during post-treatment of nano- and microfibers prepared by sol-gel technique. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 10(9), 6009 - 6016.
5. Kers, J.; Majak, J.; Goljandin, D.; Gregor, A.; Malmstein, M.; Vilsaar, K. (2010). Extremes of apparent and tap densities of recovered GFRP filler materials. *Composite Structures*, 92(9), 2097 - 2101.
6. Ibrahim, A.; Abdel Hamid, Z.; Abdel Aa, A. (2010). Investigation of nanostructured and conventional alumina-titania coatings prepared by air plasma spray process. *Materials Science and Engineering A-Structural Materials Properties Microstructure and Processing*, 527(3), 663 - 668.
7. Kollo, L.; Leparoux, M.; Bradbury, C.; Jäggi, C.; Carreño-Morelli, E.; Rodríguez-Arbaizar, M. (2010). Investigation of Planetary Milling for nano-Silicon Carbide Reinforced Aluminium Metal Matrix Composites. *Journal of Alloys and Compounds*, 489(2), 394 - 400.
8. Hussainova, I.; Hamed, E.; Jasiuk, I. (2010). Ispytanie nanoindentirovaniem i modelirovanie kompositov na osnove karbida hroma. *Mechanics of Composite Materials*, 46(6), 1 - 15.
9. Hussainova, I.; Hamed, E.; Jasiuk, I. (2010). Nanoindentation testing and modeling of chromium carbide based composites. *Mechanics of Composite Materials*, 46(6), 667 - 678.
10. Kommel, L. (2010). Properties development of ultrafine-grained copper under hard cyclic viscoplastic deformation. *Materials Letters*, 64(14), 1580 - 1582.
11. Klaasen, H.; Kübarsepp, J.; Laansoo, A.; Viljus, M. (2010). Reliability of dual compounds "carbide composite + steel" produced by diffusion welding. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*, 28(5), 580 - 586.
12. Pirso, J.; Viljus, M.; Juhani, K.; Kuningas, M. (2010). Three-body abrasive wear of TiC-NiMo cermets. *Tribology international*, 43(1-2), 340 - 346.

Kategooria 1.2

1. Kers, J.; Kulu, P.; Aruniit, A.; Laurmaa, V.; Križan, P.; Šooš, L.; Kask, Ü. (2010). Determination of physical, mechanical and burning characteristics of polymeric waste material briquettes. *Estonian Journal of Engineering*, 4, 307 - 316.

2. Antonov, M.; Hussainova, I.; Pirso, J.; Juhani, K.; Viljus, M. (2010). Effect of oxidation on abrasive wear behaviour of titanium carbide based composites in silica medium. *Estonian Journal of Engineering*, 16(4), 264 - 272.
3. Dahms, Steffen; Kulu, Priit; Veinthal, Renno; Basler, Ursula (2010). Joining of CrNi steel and AlMg alloy without interlayers. *Estonian Journal of Engineering*, 16(4), 273 - 284.
4. Kers, J.; Križan, P.; Letko, M. (2010). Mechanical recycling of compounded plastic waste for material valorization by briquetting. *Material Science and Applied Chemistry // Materiālzinātne un lietišķā ģimija*, 21, 39 - 44.
5. Kommel, L. (2010). Microstructure evolution in titanium alloys enforced by Joule heating and severe plastic deformation concurrently. *Journal of Manufacturing Technology Research*, 1 - 26. [ilmumas]
6. Peetsalu, P.; Resev, J.; Ruus, A.; Menind, A.; Kers, J.; Sepper, S.; Olt, J. (2010). Preliminary investigation into mechanical properties of clay reinforced with natural fibres. *Agronomy Research*, 8(S1), 201 - 207.
7. Vlad, M.; Szczerek, M.; Michalczewski, R.; Antonov, M. (2010). The wear mechanism in heavy-loaded lubricated coated/steel sliding contacts. *Tribologia*, 6, 153 - 167.
8. Besteri, M.; Dobeš, F.; Kulu, P.; Sülleiova, K. (2010). Using small punch testing method for the analysis of creep behaviour of Al-Al4C3 composites. *Estonian Journal of Engineering*, 16(3), 243 - 254.

Kategooria 2.2

1. Sergejev, F. (2010). Durability of WC-CO Hardmetals and TiC-based Cermets: Investigation of the Fatigue Mechanics Aspects of PM Hardmetals and Cermets. Vdm Verlag Dr. Müller

Kategooria 3.1

1. Tätte, T.; Hussainov, M.; Gurauskis, J.; Mändar, H.; Kelp, G.; Rand, R.; Paalo, M.; Hanschmid, K.; Hussainova, I. (2010). Alkoxide-based precursors for direct drawing of metal oxide micro- and nanofibres. . In: *Technical Proceedings of the 2010 NSTI Nanotechnology Conference & Expo - Nanotech 2010. Vol.2: Nanotechnology 2010: Electronics, Devices, Fabrication, MEMS, Fluidics and Computational.*: NSTI Nanotechnology Conference & Expo - Nanotech 2010, Anaheim, CA, USA, June 21-25, 2010. USA: Taylor & Francis, 2010, 245 - 248.
2. Hussainova, I.; Jasiuk, I.; Hussainov, M. (2010). Application of nanoindentation for constituent phases testing in ceramic – metal composites. In: *Technical Proceedings of the 2010 NSTI Nanotechnology Conference & Expo - Nanotech 2010. Vol.1: Nanotechnology 2010: Advanced materials, CNTs, Particles, Films and Composites.* : NSTI Nanotechnology Conference & Expo - Nanotech 2010, June 21 – 25, 2010, Anaheim, CA, USA. USA: Taylor & Francis, 2010, 152 - 155.
3. Laansoo, A.; Kübarsepp, J.; Vainola, V. (2010). Brazing of TiC cermet to steel. In: *Proceedings of the International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering": 7th International Conference of DAAAM Baltic "Industrial Engineering", Tallinn, Estonia, 22-24 April 2010.* (Toim.) R.Küttner. Tallinn: Tallinn Technical University Press, 2010, 480 - 485.
4. Kers, J.; Goljandin, D.; Vilsaar, K.; Tall, K.; Mikli, V.; Zuo, X.; Zhang, L.; Schuman, T. (2010). Characterization of Disintegrator Milled Electronic Waste Powders for Materials Recovery. In: *Proceedings of the 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering: 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering, 22-24 April 2010, Tallinn, Estonia.* (Toim.) R. Küttner. Tallinn: Tallinn University of Technology Press, 2010, 492 - 497.

5. Lille, H.; Kõo, J.; Ryabchikov, A.; Toropov, S.; Veinthal, R.; Surzhenkov, A. (2010). Comparative analysis of residual stresses in flame-sprayed and electrodeposited coatings using substrate deformation and hole-drilling methods. In: Proceedings of the 7th International Conference of DAAAM Baltic, Industrial Engineering: 7th International Conference of DAAAM Baltic, Industrial Engineering, Tallinn, Estonia, April 22-24, 2010. (Toim.) R. Küttner. Tallinn: Tallinn University of Technology, 2010, 474 - 479.
6. Lind, L.; Peetsalu, P.; Põdra, P.; Adoberg, E.; Veinthal, R.; Kulu, P. (2010). Description of Punch Wear Mechanism During Fine Blanking Process. In: Proceedings of 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering: 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering, Tallinn, 22-24 April 2010. (Toim.) Küttner, R.. Tallinn: Tallinn University of Technology Press, 2010, 504 - 509.
7. Kommel, L.; Straumal, B. (2010). Diffusion in SC Ni-base Superalloy under Viscoplastic Deformation. In: Diffusion in Solids and Liquids V: Fifth International Conference on Diffusion in Solids and Liquids : DSL-2009, Rome, Italy, 24th-26th June, 2009. (Toim.) Andreas Öchsner, Graeme E. Murch, Ali Shokuhfar and Jo?o M.P.Q. Delgado. Trans Tech Publications Ltd, 2010, (Defect and Diffusion Forum; 297-301), 1340 - 1345.
8. Joost, R.; Pirso, J.; Tenno, T.; Viljus, M. (2010). Effect of Free Carbon on the Mechanical and Tribological Properties of Cemented Carbides. In: Proceedings of 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering: 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering, Tallinn, 22-24 April 2010. (Toim.) R. Küttner. Tallinn University of Technology Press, 2010, 450 - 455.
9. Antonov, M.; Hussainova, I.; Pirso, J.; Juhani, K. (2010). Effect of oxidation on abrasive wear behavior of TiC-based cermets in SiO₂ medium. In: Proceedings of 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering: 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering, Tallinn, 22-24 April 2010. (Toim.) R. Küttner. Tallinn University of Technology Press, 2010, 510 - 515.
10. Antonov, M.; Hussainova, I.; Pirso, J.; Juhani, K. (2010). Effect of oxidation on abrasive wear of TiC-based cermets at various temperatures. . In: Proceedings of 14th Nordic Symposium on Tribology, NORDTRIB 2010: 14th Nordic Symposium on Tribology, NORDTRIB 2010, 08.06 - 11.06.2010, Storforsen, Sweden. (Toim.) Lulea University of Technology. Sweden., 2010, 0054.
11. Sergejev, F. (2010). Local tribo-mechanical properties of TiC-based cermets by nanoindentation. In: Proceedings of 14th Nordic Symposium on Tribology, NORDTRIB 2010: 14th Nordic Symposium on Tribology, NORDTRIB 2010, 08.06 - 11.06.2010, Storforsen, Sweden. Lulea University of Technology, 2010, 1 - 8.
12. Kers, J.; Krišan, P.; Letko, M.; Šooš, L.; Kask, Ü.; Gregor, A. (2010). Mechanical Recycling of Compounded Polymeric Waste and Evaluation of Briquetting Parameters. In: Proceedings of the 7th international conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering: 7th international conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering, 22-24th April 2010, Tallinn, Estonia. (Toim.) R. Küttner. Tallinn University of Technology Press, 2010, 468 - 473.
13. Surzhenkov, A.; Kulu, P.; Viljus, M.; Vallikivi, A.; Latokartano, J. (2010). Microstructure and Wear Resistance of the Laser Hardened PM Tool Steel Vanadis 6. In: Proceedings of 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering : 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering, Tallinn, 22-24 April 2010. (Toim.) R. Küttner. Tallinn University of Technology Press, 2010, 486 - 491.
14. Kommel, L. (2010). New technique for characterization of microstructure of the nickel-base superalloy. In: Proceedings of 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering : 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering,

- Tallinn, 22-24 April 2010. (Toim.) R. Küttner. Tallinn University of Technology Press, 2010, 498 - 503.
15. Kulu, P.; Saarna, M.; Sergejev, F.; Gregor, A.; Surženkov, A. (2010). Selection of coating systems and processes for different wear conditions. In: Proceedings of 14th Nordic Symposium on Tribology, NORDTRIB 2010: 14th Nordic Symposium on Tribology, NORDTRIB 2010, 08.06 - 11.06.2010, Storforsen, Sweden. Lulea University of Technology, 2010, 1 - 8.
 16. Juhani, K.; Pirso, J.; Viljus, M. (2010). Slurry erosion wear of TiC-NiMo and WC-Co cermets. In: Proceedings of 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering : 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial Engineering, Tallinn, 22-24 April 2010. (Toim.) R. Küttner. Tallinn University of Technology Press, 2010, 456 - 461.
 17. Joost, R.; Letunovitš, S.; Pirso, J.; Juhani, K. (2010). The wear resistance tests of cermets and relations between different types of wear. In: Proceedings of 14th Nordic Symposium on Tribology, NORDTRIB 2010: 14th Nordic Symposium on Tribology, NORDTRIB 2010, 08.06 - 11.06.2010, Storforsen, Sweden. Sweden: Lulea University of Technology, 2010, 0040.

Kategooria 3.2

1. Majak, J.; Pohlak, M.; Eerme, M.; Karjust, K.; Kers, J. (2010). Haar wavelet based discretization technique for analysis and design of composite plate and shell structures. Kollar, L.; Cigany, T.; Karger Kocsis, J. (Toim.). 14th European Conference on Composite Materials (1 - 10).Budapest University of Technology
2. Pirso, J.; Viljus, M.; Juhani, K.; Letunovitš, S. (2010). Reactive carburizing sintering. Maximilian Lackner (Toim.). High Temperature Processes in Chemical Engineering (309 - 334).ProcessEng Engineering
3. Majak, J.; Pohlak, M.; Küttner, R.; Eerme, M.; Karjust, K.; Kers, J. (2010). A Symbolic-Numerical Algorithm for Material Parameter Identification. In: Proceedings of the Tenth International Conference on Computational Structures Technology: Tenth International Conference on Computational Structures Technology, Valencia - Spain, 14-17 September 2010. (Toim.) B.H.V. Topping, J.M. Adam, F.J. Pallarés, R. Bru and M.L. Romero. Civil-Comp Press, 2010, 1 - 14.
4. Hussainova, I.; Manaseryan, L.; Khachatryan, H.; Hobosyan, M.; Kharatyan, S. (2010). Combustion synthesis of TiC-ZrC composite powder: Role of mechanical activation. . In: Proceedings of World Powder Metallurgy Congress & Exhibition, PM2010. Vol.2: Sintering & Full density and alternative consolidation. : Powder Metallurgy World Congress, Florence, Italy, 10 – 14 October, 2010. Italy: European Powder Metallurgy Association, 2010, 181 - 188.
5. Kers, J.; Majak, J.; Goljandin, D.; Saarna, M.; Gregor, A.; Siinmaa, A.; Tall, K. (2010). DESIGN AND TESTING OF NEW COMPOSITE FROM RECYCLED GFRP. 14th European Conference on Composite Materials. (Toim.) Kollar, L.; Czigany, T.; Karger-Kocsis. Budapest University of Technology, 2010, 1 - 10.
6. Kollo, L.; Leparoux, M.; Bradbury, C. R.; Kommel, L.; Carreno-Morelli, E.; Rodriguez-Arbaizar, M. (2010). Hardness of Hot Consolidated Al-SiC Nanocomposites from Planetary Milled Powders. In: Proceedings of World Powder Metallurgy Congress and Exhibition PM2010: World Powder Metallurgy Congress and Exhibition PM2010, Florence, Italy 10-14 October 2010. Schremsbury, UK: European Powder Metallurgy Association, 2010, 341 - 346.
7. Shishkin, A.; Mironov, V.; Goljandin, D.; Lapkovsky, V. (2010). Mechanical disintegration of Al-W-B waste material. In: Proceedings of World Powder Metallurgy Congress &

- Exhibition, PM2010. Vol.2: Powder Metallurgy World Congress, Florence, Italy, 10 – 14 October, 2010. Italy: European Powder Metallurgy Association, 2010, 597 - 601.
8. Kers, J.; Goljandin, D.; Tall, K.; Aruniit, A.; Adoberg, E.; Saarna, M.; Majak, J. (2010). Modelling and Testing of the Properties of Recovered Composite Material. In: Proceedings of the Tenth International Conference on Computational Structures Technology: Tenth International Conference on Computational Structures Technology, Valencia- Spain, 14-17 September 2010. (Toim.) B.H.V. Topping, J.M. Adam, F.J. Pallarés, R. Bru, M.L. Romero. Civil-Comp Press, 2010, 1 - 12.
 9. Križan, P.; Kers, J. (2010). Parameters Determination of Compacted Briquettes from Municipal Waste. In: Proceedings of the full papers of 13th international conference on Mechanical Engineering 2010: 13th international conference on Mechanical Engineering 2010, Slovak University of Tehcnology in Bratislava, 21 October, 2010, Bratislava, slovakia. (Toim.) Janco, R. Publishing House of Slovak university of Technology in Bratislava, Slovakia, October 2010: Slovak University of Technology, 2010, S3-48 - S3-56.
 10. Hussainova, I.; Kollo, L.; Smirnov, A.; Viljus, M. (2010). Processing and mechanical characterization of WC – ZrO₂ – Ni hybrids. In: Proceedings of World Powder Metallurgy Congress & Exhibition, PM2010. Vol.3: Sintered steel & PM toll materials. : Powder Metallurgy World Congress, Florence, Italy, 10 – 14 October, 2010. (Toim.) EPMA. Italy: European Powder Metallurgy Association, 2010, 583 - 590.
 11. Kulu, P.; Kers, J.; Kask, Ü.; Šooš, L.; Križan, P.; Letko, M. (2010). Thermal Analysis of Refuse-Derived Fuel Briquettees Manufactured by Different Technologies. In: Proceedings of the full papers of 13th international conference on Mechanical Engineering 2010: 13th international conference on Mechanical Engineering 2010, Bratislava, October 2010. (Toim.) Janco, R. Bratislava , Slovakia, October 2010: Slovak University of Technology, 2010, P31 - P36.

2.4 Instituudis kaitstud doktoriväitekirjade loetelu

Renee Joost, Materjalitehnika instituut

Teema: *Novel Methods for Hardmetal Production and Recycling*

(Uudsed meetodid WC-Co kõvasulamite valmistamiseks ja taaskasutamiseks)

Juhendaja: vanemteadur Jüri Pirso

Kaitses: 18.06.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (materjalitehnika)

Andre Gregor, Materjalitehnika instituut

Teema: *Hard PVD Coatings for Tooling*

(PVD kõvapinded tööriistamajanduses)

Juhendaja: prof Priit Kulu

Kaitses: 18.06.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (materjalitehnika)

Alina Sivitski, Materjalitehnika instituut

Teema: *Sliding Wear of PVD Hard Coatings: Fatigue and Measurement Aspects*

(Õhukeste kõvapinnete liugekulumine: väsimuse ja mõõtmise aspektid)
Juhendaja: prof Priit Kulu
Kaasjuhendaja: emeriitprof Mairo Ajaots
Kaitses: 01.11.2010
Omistatud kraad: filosoofiadoktor (materjalitehnika)

Tõnu Roosaar, Materjalitehnika instituut

Teema: *Wear Performance of WC- and TiC-Based Ceramic-Metallic Composites*
(WC- ja TiC- baasil keraamilis-metallsete komposiitide kulumiskindlus)
Juhendaja: prof Jakob Kübarsepp
Kaitses: 01.11.2010
Omistatud kraad: filosoofiadoktor (materjalitehnika)

2.5 Instituudis järeldoktorina T&A-s osalenud isikute loetelu

2.6 Instituudis loodud tööstusomandi loetelu

Instituudi vanemteadur Jüri Pirso on ühe leiutise kaasautor, leiutisele anti välja Eesti patent.

EE05371B1

Kroomkarbiid-nikkel komposiidi valmistamise meetod

Patent välja antud: 15.12.2010

Omanik: TTÜ

Autorid: Jüri Pirso, Sergei Letunovitš, Mart Viljus

2.7 Instituudi infrastruktuuri uuendamise loetelu

Moodulkonstruktsiooniga multifunktsionaalne tribomeeter, 3 067,67 eur

Pressi plaadid 500x600mm 6tk, 3 387,32 eur

Kõrgtemperatuursete katsetuste sõlm, 25 718,43 eur

Universaalne pöördajam HVOF pindamiseks, 10 504,55 eur

Vaakumahi, 36 679,09 eur

Pi-80 katood PVD kõvapindamise, 28 000,00 eur

3. KOONDHINNANG INSTITUUDI TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSELE

3.1 Teadus- ja arendustegevuse enesehinnang

Instituudi 2010. aasta teadus- ja arendustegevuse aruandest kui ka arenduskavast 2006-2010 tulenevalt:

Teadustegevuse valdkonnas:

1. Kahe 2008. a. alustatud sihtfinantseeritava teema „Mitmefaasiliste tribomaterjalide arendamine ja tehnoloogia“ ja „Kõvapinded ja pinnatehnika“ täitmine. Jätkutaotluste esitamine.
2. Sihtfinantseeritavate teemade infrastruktuuri taotluste edukus, seoses sellega võimalus investeerida 1,9 milj. 2010 aastal tehnoloogilistesse seadmetesse ja uurimisaparatuuri.
3. Akadeemilise personali järelkasvu kindlustamine – kaitsti 4 doktoritööd (A. Gregor, R. Joost, T. Roosaar, A. Sivitski (koostöös mehhatroonikainstituudiga)).
4. Tihedas konkurents kolme edukaks osutunud granditaotuse koostamine 2011. aastaks (M. Antonov, K. Juhani, V. Podgurski).
5. Välisleping Austria Triboloogia Kompetentsikeskusega (VE472) multifaasiliste tribomaterjalide uurimiseks.
6. EAS rakendusuuringu läbiviimine “Isemäärivad süsiniknanokiudude (CNF) tribopinded” juht-Vitali Podgurski

Arendustegevuse valdkonnas:

1. Erinevate välispartnerite tellimisel rakendusuuringute teostamine materjalide kulumiskindluse alal (SSAB Oxelösund, Austria triboloogia kompetentsikeskus).
2. Rakendusuuringute jätkamine AS Norma tellimisel turvarihma lukukeelte termotöötuse alal.
3. Materjalitehnoloogia arendamise infrastruktuuri programmis ette nähtud investeeringute realiseerimine katsetustehnika ja seadmete soetamise näol ettenähtud mahus.
4. TTÜ baasfinantseerimise projekti raames uue katsetustehnika konstrueerimine ja valmistamine

Koondhinnang

4 (väga hea)

3.2 Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused

Parim artikkel

Kollo, L.; Leparoux, M.; Bradbury, C.; Jäggi, C.; Carreno-Morelli, E.; Rodriguez-Arbaizar, M. (2010). Investigation of Planetary Milling for nano-Silicon Carbide Reinforced Aluminium Metal Matrix Composites. Journal of Alloys and Compounds, 489(2), 394 - 400.

LKM8080 Kergsoomuspaneelide valmistamise tehnoloogiate väljatöötamine

Tulemuslikumaks arendustööks 2009. ja 2010. aastal oli Eesti Kaitseministeeriumiga sõlmitud uurimistöö raames kerge soomusmaterjalide väljatöötamine. Teema juht: Jüri Pirso, osalesid: K. Juhani, R. Joost, J. Kers, A. Aruniit, R. Veinthal.

3.3 Teadus- ja arendustegevuse olulisemaid puudusi ja põhjuste analüüs

Eesti tööstussektorit tabas 2008-2009.a. märkimisväärset langus. Tuntavalt kahanesid ka RE finantseeritavate teadusprojektide mahud. Materjalitehnika instituudi puhul kompenseeris seda langust suur EAS-i projekt, lisaks mitmed EAS finantseeritud eeluuringuprojektid.

Kuigi 2010 aastal RE-st finantseeritavate projektide osas ei taastunud veel “kriisieelse” ajaga võrreldav TA arendustöö maht (rahas väljendatuna), võib aastat pidada majandustulemuste osas

instituudile edukaks. Võis täheldada toimumist ettevõtlussektoris, sellega kaasnes ettevõtete huvi uurimistöö läbiviimiseks koostöös. Instituut tegi jõupingutusi FP7 projektides osalemiseks. Esitati taotlused EUROSTAR, Marie Curie, FP7 programmide raames.

Tähelepanu väärivad puudused:

- Endiselt oli 2010.a. tagasihoidlik Eesti tööstusele orienteeritud ja tööstuse poolt rahastatud rakendusuuringute maht (ainuke märkimisväärne siseriiklik finantseerimisleping on jätkuvalt sõlmitud AS Normaga). Olukorda parandab siiski Tehnoloogiaarenguskeskuse TAK IMECC käivitumine, mille raames on alanud projekt keevitustehnoloogia arendamise valdkonnas. Valmistati ette ka uus professor (keevitustehnoloogia) koostöös masinaehituse instituudiga, kuid 2010 aastal ei õnnestunud leida sobivat kandidaati selle täitmiseks pakutud tingimustel.
- Akadeemilise personali osalus teaduskorralduslikus tegevuses ja projektijuhtimises on paranenud, kuid ei ole siiski piisav. Ei ole suudetud maksimaalselt realiseerida kõikide teadurite ja vanemteadurite potentsiaali- initsiatiiv täiendavate finantseerimisallikate leidmiseks ebapiisav (grandid, välislepingud). Vanemteaduri taasvalimisel arvestame jätkuvalt ja järjest rohkem lisaks tulemuslikkusele sihtteema täitmisel, ka võimekust täiendavate finantseerimisallikate leidmisel.
- Osalus Euroopa Liidu projektides on tagasihoidlikud. Jõupingutused selles osas olid tulemuslikud ning 2010.aastal käivitus projekt koostöös ACCT-ga

3.4 Võrdlus eelmise aruandeperioodiga

Kriteerium	2008	2009	2010
Teadus- ja arendustegevusega seotud töötajad, kokku	34	36	33
sh. akadeemiline	23	23	21
neist õppejõude (teadustöö kohuslasi)	7	7	7
teadureid	16	16	14
Doktorandid	10	10	17
Magistrandid	14	12	14
Finantseerimine tuh.kr., kokku	8479,2	9551	9062
sh. riigieelarveline	6836,6	6794	6208,6
- sihtfinantseerimine	4520	4290	4052
- baasfinantseerimine	100	120	50
- grandid	662,5	724	633,6
- F- lepingud	1	1660	1473
riigieelarveväline	1102,8	2757	2853,4
- neist välislepingud, grandid	941,3	211,9	76,0
- siselepingud	102,8	1118,4	2091
individuaaltoetused	407,3*	1000*	100*
teenused	132,5	427,6	586,4
Finantseerimine 1 teadustöö kohuslase kohta	282,6**	415,2**	431,5**
Teaduspublikatsioonid, kokku	45	31	49
- Kategooria 1.1	12	11	11
- Kategooria 1.2	4	10	8
- Kategooria 2.2	0	0	1
- Kategooria 3.1	22	1	17
- Kategooria 3.2	7	9	12
Aparatuuri uuendamine, tuh. kr.	3697	6890	2160

sh. seadmete soetamine	3582	6800	2 010
infotehnoloogia	115	90	150

*- hinnanguline summa (DORA toetused, stipendiumid stažeerimiseks)

**- jagatud on isikute arvuga, hõiveid arvestamata

3.6 Hinnang koostööle ülikooli teist struktuuriüksustega

Suurenenud on haanikateaduskonna instituutide ühistegevus läbi tehnoloogia arenduskeskuse IMECC projektide. Kostöö jätkub TÜ Füüsika instituudiga (L. Kollo, I. Hussainova) ja käivitumas on koostöö MHI triboloogiauurimisgrupiga (P. Põdra, A. Sivitski).

Hea koostöö on TTÜ materjaluuringute keskusega, täidetakse koos sihtfinantseeritava teema raames rahastatavat projekti. Muudest Eesti teadusasutustest on toimiv koostöö Sisekaitseakadeemiaga (prof. H. Käerdi) ja EMÜ-ga (prof. J. Kõo, dots. H. Lille).

Märkimisväärne on intensiivne koostöö TTÜ Saaremaa Kolledziga väikelaeva õppekava ettevalmistamisel ja täiendkoolituse ning arendusprojektide ettevalmistamisel. Pidevalt on paranenud koostöö polümeerimaterjalide instituudiga; kasutatakse ühiselt labori infrastruktuuri, osaleti polümeerimaterjalide instituudi poolt taotletavas sihtfinantseeritava teema taotluses, kahjuks küll ebaõnnestunult.

3.7 Põhiülesanded teadus- ja arendustegevuse edendamiseks 2011. aastal

- Ruumiprogrammi, ümberpaiknemise kava ja selle logistilise lahenduse väljatöötamine seoses võimaliku V, VB, VI korpuse rekonstrueerimisega 2011. a.
- Sihtfinantseeritavate uurimisteede läbimõeldud ja süsteemne täitmine;
- Eduka Teaduse tippkeskuse taotluse ettevalmistamine
- Erinevate arendusprojektide raames soteatud seadmete installatsioon ja koolituse läbiviimine personalile (nanoindenteerimine, servohüdrauliline katsetussüsteem, kõrgetemperatuurne katsetus; PVD pindamissüsteem, SEM mikroskoop) suurendamiseks seadmete kasutamise efektiivsust;
- sihtfinantseerimisteede T062 ja T091 infrastruktuuri arendamise programmi raames veel 2 hanke läbiviimine (attriitor, tribomeeter).
- koostöö laiendamine ettevõtetega ja TTÜ instituutidega materjalitehnoloogia alal;
- enesetutvustus ja reklaam (pidevalt uuendatud koduleht, MTI tegevust tutvustav trükis, avatud uste päevad üliõpilastele, uut katsetustehnikat ja seadmeid tutvustavad üritused, populariseerivad ja tutvustavad kirjutised);
- sihikindel töö doktorantidega: eriline tähelepanu tulemuste soodustamiseks 2 viimasel doktoriõppe aastal tagamaks tähtaegset kaitsmist.
- Jätkuv osavõtt Tehnoloogia Arenduskeskuste IMECC programmist; võimalusel uue projekti lisandumine või olemasoleva projekti laiendamine
- Mõlemapoolselt kasuliku koostöö tegemine ACCT-ga Austria finantseerimisprogrammi COMET raames