

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Biomeditsiinitehnika keskus

Läbi vaadatud:

Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogu

Ivo Fridolin

06.02.2007

**TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE
AASTAARUANNE**

TALLINN

2007

SISUKORD

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL	1
1. BMTK ÜLDISELOOMUSTUS.....	3
1.1. STRUKTUUR JA KOOSSEIS.....	3
1.2. TEADUSAPARATUUR.....	4
1.3. SAADUD TUNNUSTUSED JA MUUD OLULISED SÜNDMUSED	5
2. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE ISELOOMUSTUS.....	7
2.1. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS PÕHITEEMADE LÕIKES	7
2.1.1. <i>Põhiteemaga nr. 0142084As02 seotud alateemad</i>	8
2.1.2. <i>Põhiteemaga mitteseotud teemade täitmine</i>	9
2.1.3. <i>Tulemuste publitseerimine</i>	38
2.1.4. <i>Magistri- ja doktoritööde kaitsmine</i>	40
2.1.5. <i>Loodud tööstusomand</i>	40
2.1.6. <i>Teadusüritused</i>	41
2.1.7. <i>Individuaalsed toetused</i>	42
3. TEADUSKORRALDUSLIK TEGEVUS	43
4. MUUD TEABESIIRDE VORMID.....	45
4.1. TEADUSLIK LÄHETUS, STAZEERIMINE VÄLISMAAL	45
4.2. VÄLISTEADLASTE VASTUVÕTT	46
6. KOONDHINNANG BMTK TEADUS JA ARENDUSTEGEVUSELE	48
6.1. BMTK ENSEHINNANG.....	48
6.2. KESKUSE NÕUKOGU KOONDHINNANG JA HINNE	48
6.3. BMTK KOONDHINNANG	49
6.3.1. <i>Eelmisel aastal püstitatud eesmärkide täitmine</i>	49
6.3.2. <i>Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused</i>	49
6.3.3. <i>Ettepanekud parimate tööde äramärgimiseks</i>	50
6.3.4. <i>Olulisemad puudused, põhjuste analüüs</i>	50
6.3.5. <i>Hinnang koostööle ülikooli haldusstruktuuri ja teiste struktuuriüksustega</i>	51
6.3.6. <i>Võrdlus eelmise aruandeperioodiga</i>	51
6.3.7. <i>Teadus- ja arendustegevuse põhiülesanded 2007. aastaks</i>	52

1. BMTK ÜLDISELOOMUSTUS

1.1. STRUKTUUR JA KOOSSEIS

Keskuse põhikoosseisu kuulub kaks õppetooli:

1) Meditsiinifüüsika õppetool:

õppetooli juhataja, PhD Ivo Fridolin, eriala 2.3;

õppetooli kuuluvad:

professor, MD, PhD Margus Viigimaa (0,5) eriala 3.2;

vanemteadur, professor emeritus, DSc, PhD Hiie Hinrikus, eriala 2.3;

vanemteadur, MD, PhD Viiu Tuulik eriala 3.2;

vanemteadur, PhD Jaanus Lass, eriala 2.3;

vanemteadur, PhD Jevgeni Riipulk, eriala 2.3;

teadur MSc Maie Bachmann (doktorant) eriala 2.3;

teadur MSc Rain Ferenets (doktorant) eriala 2.3;

teadur, MSc Ruth Tomson eriala 2.3;

doktorandid Andres Anier; Kai Lauri, Merike Luman

magistrandid Aleksei Štšerbakov, Kristina Temitski, Irina Krotova, Aile Kaasik,

Gert Vaik;

projektijuht BSc Jana Jerotskaja eriala 2.3; (magistrant);

tehnik Deniss Karai;

tehnik BSc Jekaterina Rubljova (magistrant);

tehnik BSc Anna Suhhova (magistrant);

2) Biomeditsiinitehnika õppetool:

õppetooli juhataja professor, PhD Kalju Meigas, eriala 2.3;

õppetooli kuuluvad:

professor Jüri Kaik (0,5), M.D, PhD, eriala 3.3;

doktorandid Mait Nigul, Irina Hlimonenko;

magistrandid Lemme Berkis, Ain Suik; Anna Tamm, Martin Merimaa

tehnik Rain Kattai.

Keskusel on koostöö lepingute alusel järgmiste asutustega:

- Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut
- SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla
- SA Tartu Ülikooli Kliinikum
- SA Ida-Viru Keskhaigla
- Eesti Kardioloogia Instituut
- Datex-Ohmeda Division Instrumentarium Corporation
- Czech Technical University in Prague

Koosseisu nimekiri

Tabel 1

Isik (perekonna- ja eenimi)	Ametikoht	Hõive	Kraad	Kraadi Eriala tüüp		Osalemine
Bachmann, Maie	teadur	1,00	Tehnikateaduste magister	TM	2.3	T084, G6632
Ferenets, Rain	teadur	0,25	Tehnikateaduste magister	TM	2.3	T084, G6173
Fridolin, Ivo	professor	1,00	Tehnikateaduste doktor	TD	2.3	T084, G5871, V258, IN567
Hinrikus, Hiie	vanemteadur	1,00	Teaduste doktor	Dr.Sc	2.3	T084, G6632
Jerotskaja, Jana	projektijuht	1,00	Tehnikateaduste bakalaureus		2.3	T084, IN567
Kaik, Jüri	professor	0,50	Meditsiiniteaduste kandidaat	TK	3.2	IN567
Karai, Deniss	tehnik	0,75				T084
Kattai, Rain	tehnik	0,75				G5888
Lass, Jaanus	vanemteadur	0,75	Loodusteaduste doktor	TD	2.3	T084, G6173, G6632
Meigas, Kalju	professor	1,00	Tehnikateaduste doktor	TD	2.3	T084, G5888, V240, V258, IN567
Roosaar, Viia	sekretär	1,00				
Riipulk, Jevgeni	vanemteadur	0,50	Tehnikateaduste doktor	TD	2.3	T084
Rubljova, Jekaterina	tehnik	0,50	Tehnikateaduste bakalaureus		2.3	T084, G6632
Suhhova, Anna	tehnik	0,50	Tehnikateaduste bakalaureus		2.3	T084, G6632
Tomson, Ruth	teadur	0,75	Tehnikateaduste magister		2.3	T084, G6632
Tuulik, Viiu	vanemteadur	0,75	Meditsiiniteaduste doktor	TD	3.2	T084, G6632
Viigimaa, Margus	professor	0,50	Meditsiiniteaduste doktort	TD	3.2	IN567

1.2. TEADUSAPARATUUR

Viimastel aastatel on teadusfondi uuringutoetuste, EAS-i rakendusuuringu, Eesti teaduse tippkeskuste programmi ning TTÜ-poolse tippkeskuse rahaga arendatud arvutitehnika riist- ja tarkvara ning erineva rakendusega teadusaparatuuri. Oluline täiendus teadusaparatuurile lisandus 2006. aastal infrastruktuuri vahenditest projekti “Sardsüsteemid ja komponendid” raames. Lisaks osteti Innove Meede 1.1 projekti raames õppe- ja teadustööl rakendatavat aparatuuri. Infrastruktuuri teaduse tippkeskuste programmi raames viidi põhimõtteliselt uuele tasandile EEG/EP/ERP signaalide registreerimiseks vajalik aparatuur.

Füsioloogiliste signaalide mõõtmiseks ja töötlemiseks on olemas kaks keskkonda. Üks neist põhineb National Instruments'i riistvaral (DAQ, Data Acquisition card) ja LabView for Windows tarkvaral. Selles keskkonnas on võimalik mõõta mitmeid füsioloogilisi signaale nagu näiteks EKG, PPG, hingamine. LabView keskkonnas on võimalik mõõdetud signaale töödelda nii off-line kui ka reaalajas. Teine mõõtekeskkond põhineb Compumedics Ltd (USA) Neuroscan EEG/EP (ostetud 2006 tippkeskuste programmi raames) ja Cadwell EasyII EEG aparatuuril ja võimaldab mõõta 32-kanalist EEG signaali. Mõlemad keskkonnad on aktiivselt kasutusel nii teadus- kui õppetöös.

Lisaks mõõtekeskkondadele on olemas aparatuur mikrolainekiirguse füsioloogilise mõju uurimiseks. Antud aparatuur koosneb mikrolainegeneraatorist Rhode & Swartz mudel SML02, võimsusvõimendist MSD-2597601 (Dage Corporation USA) ning väljatugevuse mõõtjast Digi Field C (IC Engineering USA). Samuti on olemas antennid nii 450 MHz kui ka 900 MHz välja tekitamiseks.

Infrastruktuuri programmi vahenditest soetati projekti "Sardsüsteemid ja komponendid" raames 2.15 MEEK väärtuses teadusaparatuuri: UV-VIS-NIR spektrofotomeeter (UV - 3600, Shimadzu Inc., Japan), fluorimeeter (RF5301PC, Shimadzu Inc., Japan) ja pööratud faasiga vedelikkromatograaf (Ultimate 3000, Dionex Corp., USA) koos arvutite ja tarkvaraga ning optiline võimsusmõõtja Dual Channel Optical Meter 2838-C-CAL (Newport Inc., USA). Seadmed kajastuvad elektroonikainstituudi inventaris, keskusel on sõlmitud nende kasutusleping.

Struktuurifondide kasutamise infrastruktuuri programmi osa "Teaduse tippkeskuste programm" EU22469 "Advanced infrastructure of Studies of Complex Nonlinear Problems" raames osteti EEG/EP/ERP signaalide registreerimiseks vajalik aparatuur: võimendite komplekt SynAmps2 EEG/EP 32.4.2 disreetimissagedusega 20 kHz kanalis, Scan EEG/ERP sisestamis ja analüüsi tarkvara, Tool Box 2003 SCAN 4.3 signaali analüüsiks ja STIM2 stimulatsioonigeneraator üldmaksumusega 809 719 EEK.

Samuti on hangitud EKG Patsiendisimulaator, ML865 PowerLab 4/25T, Teaching System, Meditsiiniline seade Neuroscan, Low-Power Detector 400-1100nm opt.võimsusmõõtjale ja Knick 911 pH meeter.

BMTK arvutustehnilist baasi on aastal 2006 täiendatud 5 arvutiga (2 lauaarvutit ja 3 sülearvutit) ning see koosneb antud hetkel 22 arvutist. Välja arendati oma WiFi võrk ruuter Linksys SB 54 Mbps baasil.

Täiendati keskuse tarkvara EndNote Version X Windows 5us programmiga. Tegemist on viidete haldamise programmiga, mis on asendamatu abimees õppekirjanduse, teaduslike artiklite, jt mahukate, suure hulga viiteid sisaldavate tekstide koostamisel. Tarkvara on ühilduv MS Word-iga.

Kokkuvõtteks võib öelda et BMTKs on olemas aparatuur kaasaegsete teadusuuringute teostamiseks. Spetsiaalset aparatuuri vajavad uuringud on võimalik läbi viia vastavates meditsiinasutustes koostöö korras.

1.3. SAADUD TUNNUSTUSED JA MUUD OLULISED SÜNDMUSED

Jaanuaris käivitus EU projekt "European Virtual Campus for Biomedical Engineering – EVICAB" aastateks 2006-2007. Koordinaatoriks Tampere Tehnikaülikool, partnerid TTU, Linkopingi Ülikool, Brno Tehnikaülikool, Kaunase Tehnikaülikool ja Soome infotehnoloogia firma Mediamaster Oy.

Aprillis soovitas rahvusvaheline komisjon akrediteerida matemaatika-loodusteaduskonna magistriõppe õppekava YABM02 Biomeditsiinitehnoloogia.

Eesmärgiga luua innovaatiline ja interdistsiplinaarne teadusinstituutsioon, mis ühendab Tallinna Tehnikaülikooli, Tallinna haiglaid ja teisi tervishoiuga seotud ettevõtteid ning asutusi moodustati 15. juunil 2006, TTÜ Nõukogu otsusega nr 59 TTÜ õppe-, teadus- ja arendusasutus Tehnomeedikum. Sama otsusega kinnitati ka põhikiri.

Samuti kinnitati Tehnomeedikumi nõukogu koosseis (27. september 2006, rekori käskkiri nr 145). Toimusid Tehnomeedikumi direktori valimised, mille käigus valiti direktoriks prof. Kalju Meigas.

Haridus- ja teadusministri käskkirja (nr. 954, 24 november 2006.a) alusel kanti Tehnomeedikum HTM-is teadusasutusena Teadusinfosüsteemi teadus- ja arendusasutuste alamregistrisse.

Oktoobris rahuldati kolme EAS-i eelprojekti taotluse rahastamistaotlused. Neist kaks, „Optilisel fotodetekteerimisel baseeruva diagnoosimise meetodi ja katseseadme väljatöötamine” ja „Uudse dialüüsi multikomponentmonitori väljatöötamine – meetod ja tehnoloogia”, on koordineeritud biomeditsiinitehnika keskuse poolt.

Detsembris 2006 sai Haridus- ja Teadusministeeriumi 2006 üliõpilaste teadustööde riiklikul konkursil Terviseuuringute valdkonnas magistriõppe üliõpilaste astmes Kai Lauri diplomi konkursitöö “Dialüüsi monitoring optilise meetodiga: neerupuudulikkusega patsientidest elimineeritud ainete uurimine dialüüsivedelikus” eest.

Detsembris 2006 sai Haridus- ja Teadusministeeriumi 2006 üliõpilaste teadustööde riiklikul konkursil Loodusteaduste ja tehnika valdkonnas doktoriõppe üliõpilaste astmes Maie Bachmann diplomi konkursitöö “Moduleeritud mikrolainekiirguse mõju inimese aju bioelektrilisele aktiivsusele” eest.

2. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE ISELOOMUSTUS

2.1. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS PÕHITEEMADE LÕIKES

Biomeditsiinitehnika keskuse teadustöö suunaks on tehnikateadused, eriala 2.13 - biomeditsiinitehnika. Teadusuuringute suunad BMTKs on teatud ulatuses modifitseerunud seoses TTÜ Tehnomeedikumi asutamisega ning uue sihtfinantseerimise taotlusega aastateks 2007-2012.

1) Aju elektriliste võnkumiste ja kognitiivsete protsessidega seotud bioelektrilised parameetrite uurimine

Bioelectrical phenomena related to brain oscillations and visual cognitive processes

Juhendaja: prof. Hiie Hinrikus, meditsiinifüüsika õppetool. Aktuaalseks eesmärgiks kogu maailmas on selgitada aju töö põhimõtteid ja kaitsta aju. Uurimissuuna sisuks viimastel aastatel on aju elektriliste võnkumiste ja kognitiivsete protsesside vahelised seosed ja välise EMK mõju ajutegevusele, eriti seoses mobiiltelefoni laialdase kasutamisega. EMK mõju ajule pakub erilist huvi kui võimalik riskifaktor ühelt poolt ja kui vahend aju mõjutamiseks teiselt poolt. Selle mõju tekkemehhanismid ei ole siiani selged.

2006. aastal uuriti EMK mõju 1) EEG signaalile ja 2) tähelepanule ja mälule, kasutades visuaalseid psühholoogilisi teste. Uuringud on näidanud, et EMK tekitab statistiliselt olulisi muutusi EEG-s ja see mõju ilmneb kuni 30% uuritavatest, mis on kõrgem kui elanikkonna mitespetsiifiline keemiline tundlikkus 2-10%. Väikeste muutuste avastamiseks EEG signaalis on välja töötatud uued EEG analüüsi meetodid. Ka visuaalsete psühholoogiliste testide puhul on märgata kiirguse mõju. Need tulemused on ülimalt huvitavad ja nõuavad edasist uurimist.

2) Vererõhu- ja südame-veresoone seisundi mitteinvasiivne monitooring

Non-invasive monitoring of blood pressure and cardiovascular status

Juhendaja prof. K. Meigas, biomeditsiinitehnika õppetool.

Teema eesmärgiks on välja arendada optilise isesegevustamismeetodi arteriaalse vererõhu pidevaks jälgimiseks baasil uudne meetodika veresoonte venitatavuse dünaamika määramiseks ja hinnata selle kasutatavust varajase ateroskleroosi diagnoosimisel.

Arterite viskoelastsete omadustega tegeleva meeskonna (prof. K. Meigas) senine töökogemus 10 aasta jooksul on andnud rida huvitavaid tulemusi. On välja töötatud originaalne seade TensioTrace arteriaalse vererõhu pidevaks mitteinvasiivseks jälgimiseks, milles kasutatakse pulsilaine parameetrite mõõtmist perifeerses arteris. Uurimisgruppi lisandunud prof. Margus Viigimaa peamiseks uurimisvaldkondadeks viimastel aastatel on arteriaalse hüpertensiooni patsientide kodujälgimise telemeditsiiniliste meetodite väljatöötamine ja ööpäevase vererõhu monitoorimise kasutamine kliinilistes uuringutes.

Üheks uurimistöö alamsuunaks on kujunenud väljendunud ateroskleroosiga südame isheemiatõve patsientide arterite fotopletüsmograafilised uuringud ja nende käigus varajase

ateroskleroosi diagnoosimise meetodi ja tehnoloogia väljatöötamine. Optiline meetod ateroskleroosi diagnoosimiseks varases staadiumis võimaldab rakendada efektiivset ravi ja ennetada haigussümptomite teket. Võimalikuks jätkamissuunaks on arterite kahjustuse mitteinvasiivne lokaliseerimine. 2006 aastal saavutati EAS-lt selleteemalise eelprojekti rahastamine, mille käigus valmistatakse ette ühine projektitaotlus „Optilisel fotodetekterimisel baseeruva diagnoosimise meetodi ja katseseadme väljatöötamine” vastava meetodi ja seadme väljatöötamiseks.

3) Biovedelike optika kliiniliste raviprotseduuride monitooringuks

Optics of biofluids for clinical treatment monitoring

Biovedelike optika uurimissuuna pearõhuks on dialüüsi käigus mõõdetud optilise signaali interpreteerimine eesmärgiga uurida ureemilise intoksikatsiooni nähtust, mis esineb terminaalne neerupuudulikkusega haigetel ja pakkuda välja teadus-tehnilisi lahendusi neerupuudulikkuse ravi kvaliteedi parandamiseks ja kindlustamiseks.

Välja töötatud uurimismetoodikat rakendati edukalt 2006. a. alguses SA PERH-i Dialüüsi ja Nefroloogia osakonnas läbi viidud kliinilistel katsetel. Katsetulemuste näol on uurimisgrupil olemas soliidne kogus biosignaali interpreteerimiseks vajaminevaid andmeid. Samuti on tehtud aluuringuid sobiva signaalitöötamise algoritmi leidmiseks optilise signaali komponentide interpreteerimiseks. Tootmiseelsesse faasi on jõudnud traditsioonilisi dialüüsi kvaliteedi parameetreid jälgiv optiline monitor – DIAMON (Dialysis Adequacy MONitor), millega firma AS Ldiamon on tekitamas maailma nefroloogide seas järjest suurenevat huvi. Käimas on teemaga seotud EAS-i eelprojekt, mille käigus valmistatakse ette projektitaotlus „Uudse dialüüsi multikomponentmonitori väljatöötamine – meetod ja tehnoloogia”.

2006. aastal on teadus- ja arendustegevust ellu viidud Haridusministeeriumi poolt finantseeritava sihtfinantseeritava põhiteema 0142084As02 “Bioelektriliste signaalide interpreteerimine” ning viie ETF grandid baasil. Samuti on BMTKs tegeldud erinevate arendusprojektidega, mis on suunatud teadusuuringute tulemuste kasutamisele.

2.1.1. Põhiteemaga nr. 0142084As02 seotud alateemad

ETF grandid

Tabel 2

Kood	Vastutav täitja	nimetus
G6173	Jaanus Lass	Mikrolainekiirguse mõju kognitiivsetele funktsioonidele
G5888	Kalju Meigas	Kohherentse fotodetekterimise kasutamine kardiovaskulaarses diagnostikas – vererõhu ja arteri viskoelastsete parameetrite mitteinvasiivne monitooring
G5871	Ivo Fridolin	Uudne optiline tehnika dialüüsi kvaliteedi jälgimiseks ja hindamiseks
G6632	Hiie Hinrikus	Elektromagnetvälja mõju aju rütmidele

Baasfinantseerimine

ÜPTYB	Kalju Meigas	Biomeditsiinitehnika tippkeskus
-------	--------------	---------------------------------

2.1.2. Põhiteemaga mitteseotud teemade täitmine

Tabel 3

EU projektid		
kood	vastutav täitja	nimetus
V-240	Kalju Meigas	„Network for Future Regional Health Care”, 2004-2006, koordinaator Helsinki Ülikooli Tehnomeedikum
V258	Kalju Meigas	NATO projekt „Optical methods for diagnosis and monitoring of physiological parameters”, 2004-2006.
V309	Kalju Meigas	Euroopa biomeditsiinitehnoloogia virtuaalne campus (EVICAB)
COST 281	Hiie Hinrikus	Potential Health Implications from Mobile Communication Systems
COST B27	Hiie Hinrikus	Electric neuronal oscillations and cognition (ENOC)
IN567	Kalju Meigas	Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning tööjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis 2005-2008

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

põhiteema kood: 0142084As02

teema registreerimisnumber: T084

instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus

teema juht: Hiie Hinrikus -

e-post: hiie@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2202

teaduskraad: tehnikateaduste doktor,

ametikoht: emeriitprofessor, biomeditsiinitehnika keskus; professor, biomeditsiinitehnika keskus; erakorraline van. teadur, biomeditsiinitehnika keskus;

teema nimetus eesti k: Bioelektriliste signaalide interpreteerimine

teema nimetus inglise k: Bioelectrical signal interpretation

alguskuupäev: 01.01.2002 lõppkuupäev: 31.12.2006 kogusumma: 4 584 000

alusuuringu %: 100 rakendusuuringu %: 0 arendusuuringu %: 0

võtmesõnad eesti k: Elektromagnetkiirgus, inimese närvisüsteemi mõjutamine, südame rütmihäired, repolarisatsiooniparameetrid, laserite kasutamine, kardiovaskulaarne diagnostika

võtmesõnad inglise k: Electromagnetic radiation, stimulation of human nervous system, cardiac arrhythmias, repolarization parameters, application of lasers, cardiovascular diagnostics

ETF teaduserialad: kood, nimetus

2.13 biomeditsiinitehnika;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

B470 Physiology; P200 Electromagnetism, optics, acoustics; T190 Electrical engineering;

rakendusvaldkond: nimetus

1. keskkonnakaitse; 2. tervishoid;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2006 riigieelarve, HTM sihtfinantseerimine, 1 146 000, Haridus- ja Teadusministeerium, Eesti;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Jaanus Lass - van.teadur (biomeditsiinitehnika keskus);

2. Kalju Meigas - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

3. Viuu Tuulik - erakorraline van. teadur (biomeditsiinitehnika keskus);

4. Hiie Hinrikus - emeriitprofessor (biomeditsiinitehnika keskus); erakorraline van. teadur (biomeditsiinitehnika keskus);

5. Rain Kattai - tehnik (biomeditsiinitehnika keskus);

6. Rain Ferenets - teadur (biomeditsiinitehnika keskus);

7. Ivo Fridolin - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

8. Maie Bachmann - teadur (biomeditsiinitehnika keskus);

9. Deniss Karai - tehnik (biomeditsiinitehnika keskus);

10. Tarmo Lipping 01.01.2002 - 31.12.2003 professor (biomeditsiinitehnika keskus);

11. Jevgeni Riipulk 01.01.2002 - 31.08.2002 ja 01.09-31.12.2006 van.teadur (biomeditsiinitehnika keskus);

teised täitjad: nimi - teaduskraad, asutus

1. Mait Nigul - MSc, Tallinna diagnostikakeskus; TTÜ, doktorant;

2. Ülle Olli - tehnikateaduste magister, MSc

3. Andrus Paats - MSc, Põhja-Eesti Regionaalhaigla Diagnostikakeskus;
4. Andres Anier - MSc, TTÜ, doktorant;
5. Irina Hlimonenko - tehnikateaduste magister, MSc, TTÜ, doktorant;
6. Elen Suurküla - Tehnikateaduste magister, ETM Endoskoopiatehnika OÜ; TTÜ, doktorant;

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Tallinna Diagnostikakeskus/ Tallinn Diagnostic Centre, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Elektromagnetkiirguse (EMK) mõju uuringud närvisüsteemile näitasid, et EMK tingib muutusi nii EEG signaalis kui ka tähelepanus ja mälus. Oluline on tulemus EMK mõju domineerimisest aju frontaalpiirkonnas. Mõju erineb tugevasti individuaalselt. EKG signaalide töötlus ja statistiline analüüs vatsakeste repolarisatsiooniparameetrite uurimisel näitas, et erinevate T-laine ja QT intervalli parameetrite kombinatsioon võib olla efektiivne indikaator eluohlike rütmihäirete prognoosimisel. On välja töötatud lihtne optiline meetod, mis võimaldab registreerida pulsilaine kuju, veresoonte seinte liikumist, verehoovust, mille põhjal saab hinnata vererõhku, veresoonte seisundit, verevarustuse muutusi.

annotatsioon inglise keeles:

Experimental study of the low-level modulated EMF effects on human nervous system showed that the EMF caused changes in EEG signal as well as in attention and memory. Most important is the result that EMF causes most remarkable changes in frontal region. The effect is strongly different for different people. The results of the study of the ECG ventricular repolarization parameters suggest that certain T-wave and QT interval parameters can be a useful tool for identification of patients with increased myocardial electrical instability and risk. A simple optical method based on selfmixing in diode laser was developed for detection of the pulse wave profile, delay time and blood flow.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Meditsiinitehnika, tervisekaitse

rakendamisvõimalused inglise keeles: Medical technology, health protection

.....
Hiie Hinrikus

teema juht

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
T084**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Hiie Hinrikus

Nimi ja eesnimi

DSc

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Bioelektriliste signaalide interpreteerimine

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Töö sisuks on inimese füsioloogilise seisundi hindamine, lähtudes selle poolt tekitatud bioelektrilistest signaalidest, kasutades lineaarseid ja mittelineaarseid signaalitöötluse meetodeid. Uuritud on aju bioelektrilist aktiivsust EEG analüüsi baasil, erinevate tegurite (elektromagnetkiirgus, anesteesia) mõju aju EEG rütmidele ja kognitiivsetele võimetele. Digitaalse signaali komponentide töötlemise meetodid on leidnud kasutust ka teiste füsioloogiliste signaalide - optiline pletüsmograafia kardiovaskulaarses diagnostikas, optilise hemodialüüsi spektri monitooringus - interpreteerimisel.

Ajuuuringute tulemused tõestavad, et madala nivooga moduleeritud mikrolainekiirgus tekitab olulised muutused EEG signaalis 11-30 % katsealustest. Tulemus on uudne ja eriti oluline tervisekaitse aspektist. Püstitati ja tõestati eksperimentaalselt originaalne mikrolainekiirguse mõju mehhanismi hüpotees – kvaastermiline efekt.

Optiliste meetodite kasutamisel kardiovaskulaarses diagnostikas on loodud originaalne meetod veresoontõve parameetrite mõõtmiseks, vererõhu ja pulsilaine kuju ning levi kiiruse vaheliste seoste uurimiseks. Tulemused on uudsed ja pakuvad suurt huvi rakenduse aspektist eriti hüpertoonia ja kolesterooli hindamisel.

Optilise hemodialüüsi spektrofotomeetrilise meetodi teoreetiline uuring ja hemodialüüsi ajal esinevate kliiniliste alarmide ja dialüüsi filtri puhastusvõime muutuste monitooringu võimaluste analüüs näitavad selle meetodi perspektiivsust. Eelduseks on hea signaalitöötlus komponentide eristamiseks.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Kardiovaskulaarse suuna otseseks väljundiks on EAS-i projekt I raames väljatöötatud seade Tensiotrace – seade vererõhu pidevaks mitteinvasiivseks jälgimiseks kasutades pulsilaine hilinemist EKG signaali suhtes.

Käesolevaks ajaks on firmas AS Ldiamon tootmiseelsesse faasi jõudnud esimene optiline dialüüsi adekvaatsuse monitooringu aparaat, DIAMON (DIalysis Adequacy MONitor (Ldiamon) modulaarse sensori kujul, mis on võimeline töötama koos erinevate olemasolevate hemodialüüsi seadmetega kliinilises praksises. Edukalt on lõppemas ka vastava teemaga seotud EAS projekt koordineeritud firma AS LDI (Laser Diagnostic Instruments) poolt.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

<p>põhiteema kood: 0142084As02 teema registreerimisnumber: G6632 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: <u>Hiie Hinrikus</u> - e-post: hiie@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2202 teaduskraad: tehnikateaduste doktor, ametikoht: emeriitprofessor, biomeditsiinitehnika keskus; professor, biomeditsiinitehnika keskus; erakorraline van. teadur, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>teema nimetus eesti k: Elektromagnetvälja mõju aju rütmidele teema nimetus inglise k: Effect of electromagnetic radiation on brain oscillations alguskuupäev: 01.01.2006 lõppkuupäev: 31.12.2009 alusuuringu %: 100 rakendusuuringu %: 0 arendusuuringu %: 0</p>
<p>võtmesõnad eesti k: EMV mõju, EEG, aju rütmid, sünkronisatsioon, tunnetus võtmesõnad inglise k: EMF effect, EEG, brain rhythms, synchronisation, cognition</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus B640 Neurology, neuropsychology, neurophysiology; B700 Environmental health; P200 Electromagnetism, optics, acoustics; T115 Medical technology;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. tervishoid; 2. fundamentaaluuringud;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2006 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 171 000, SA Eesti Teadusfond/ Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Rain Ferenets - teadur (biomeditsiinitehnika keskus); 2. Jaanus Lass - van.teadur (biomeditsiinitehnika keskus); 3. Viuu Tuulik - erakorraline van. teadur (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. Põhja-Eesti Regionaalhaigla Psühhiaatrikliinik, <i>Eesti</i>;</p>
<p>annotatsioon eesti keeles: Uurimistö eesmärgiks on hinnata välise moduleeritud elektromagnetkiirguse mõju ajurütmidele. See mõju, kui on seotud ajukoore dünaamikaga, peab olema sõltuv modulatsioonisagedusest. Et seda eesmärki saavutada, on elektroentsefalograafiline (EEG) signaal valitud kvantitatiivseks mõõdikuks, mis kirjeldab aju võnkumisi ja bioelektrilist aktiivsust. Taotletav uurimistö lisab fundamentaalseid teadmisi väliste elektromagnetväljade ja bioelektromagnetiliste väljade koosmõjust ja võimalusest mõjutada närvisüsteemi välise EMV abil. Nende teadmiste kasutamine on ülimalt oluline uue meditsiinitehnoloogia väljatöötamisel närvihaiguste diagnostikaks ja raviks ning EMV tervistkahjustavate mõjude hindamisel, kaasaarvatud mobiiltelefonid, inimese närvisüsteemile. Oluline on rõhutada uurimistö tähtsust elektromagnetilise keskkonnakaitse aspektist, millele siiani Eestis lubamatult vähe tähelepanu pööratakse.</p>

annotatsioon inglise keeles:

The aim of this study is to evaluate interaction between brain oscillations and modulated external electromagnetic radiation. The effect, if related to the changes in neocortical dynamics, should depend on modulation frequency. To accomplish this purpose, electroencephalographic (EEG) signal is selected as a quantitative measure to describe brain oscillations and bioelectrical activity. The proposed research will add knowledge to fundamental science about interaction between bioelectromagnetic phenomena in brain and external electromagnetic and possibility to affect nervous system by use of the external EMF. The application of this knowledge will be extremely important for - development of new medical technology for diagnostics and treatment of nervous diseases; - estimation of unwholesome effects of EMF, including cellular phones, on human nervous system. It is necessary to underline the importance of this project for electromagnetic environment problems, not practically under consideration in Estonia yet.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Uue meditsiinitehnoloogia arendus närvihaiguste diagnoosimiseks ja raviks ning elektromagnetväljade, sh mobiiltelefoni mõju hindamine tervisele

rakendamisvõimalused inglise keeles: Development of new medical technology for diagnostics and treatment of nervous diseases and estimation of unwholesome effects of EMF, including cellular phones, on human nervous system

Internetti: jah

.....
Hiie Hinrikus
teema juht

**TTÜ TEADUS- /ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
G6632**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **Biomeditsiinitehnika keskus**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

HIIE HINRIKUS

Nimi ja eesnimi

DSc

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Elektromagnetvälja mõju aju rütmidele

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Grandi esimesel aastal oli peatähelepanu suunatud erinevate sagedustega moduleeritud mikrolaine mõju selgitamisele inimese EEG signaalis. 13 vabatahtlikku kiiritati 450 MHz sagedusega mikrolainega, mis oli moduleeritud aju rütmide spektris olevate sagedustega 7, 14 ja 21 Hz. Kasutati mittesoojusliku nivooga mikrolainet võimsustihedusega 0,16 mW/cm². Katseprotokol koosnes kahest viietsüklilisest (1 min sees, 1 min väljas) sessioonist kõigil modulatsioonisagedustel. EEG analüüsil kasutati originaalset vahede integreerimise meetodit ja EEG signaali suhteline muutus tsükli kiirgusega ja ilma kiirguseta segmentide vahel valiti kvantitatiivseks mõõdikuks. Mikrolainekiirgus suurendas EEG võimsust alfa (kuni 17%) ja beeta (kuni 7%) rütmide sagedustel, kuid ei mõjutanud teeta rütmi. Meie tulemused näitavad, et 7, 14 ja 21 Hz moduleeritud mikrolaine mõju EEG rütmidele on erinev erinevate modulatsioonisageduste puhul. Kiirgus suurendas EEG alfa ja beeta võimsust modulatsioonisagedustel 14 ja 21 Hz, mis on kõrgemad või võrreldavad nende ajurütmide sagedustega kuid ei tõstnud EEG võimsust 7 Hz modulatsioonisageduse puhul, mis on väiksem kui nende rütmide sagedused. Tulemus on huvitav ja väärib edasist uurimist.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Ettevalmistamisel on EAS projekti taotlus mikrolaine stimulatsiooni kasutamiseks psühhiaatriliste häirete ravis.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

põhiteema kood: 0142084As02

teema registreerimisnumber: G5871

instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus

teema juht: Ivo Fridolin -

e-post: ivo@cb.ttu.ee telefon: 620 2206

teaduskraad: Tehnikateaduste doktor, Tehnikateaduste litsensiaat,

ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;

teema nimetus eesti k: Uudne optiline tehnika dialüüsi kvaliteedi jälgimiseks ja hindamiseks

teema nimetus inglise k: Estimation of dialysis quality and adequacy with a new optical technique

alguskuupäev: 01.01.2004 lõppkuupäev: 31.12.2006

alusuuringu %: 60 rakendusuuringu %: 20 arendusuuringu %: 20

võtmesõnad eesti k: dialüüs, monitooring, spektromeetria, ultraviolettkiirgus, dialüsaat, dialüüsi kvaliteet

võtmesõnad inglise k: haemodialysis, dialysis monitoring, absorption spectrophotometry, ultraviolet, absorbance, spent dialysate, dialysis dose, dialysis adequacy

ETF teaduserialad: kood, nimetus

2.13 biomeditsiinitehnika; 3.3 kliiniline meditsiin;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

B140 Clinical physics, radiology, tomography, medical instrumentation; P200

Electromagnetism, optics, acoustics; T115 Medical technology; T190 Electrical engineering;

rakendusvaldkond: nimetus

1. tervishoid; 2. fundamentaaluuringud;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2006 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 134 490, SA Eesti Teadusfond/Estonian Scientific Foundation, Eesti;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Ivo Fridolin - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

teised täitjad: nimi - teaduskraad, asutus

1. Merike Luman - Meditsiinidoktor, SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla;

2. Elen Suurküla - Tehnikateaduste magister, ETM Endoskoopiotehnika OÜ; TTÜ, doktorant;

koostööpartnerid: asutus, riik

1. SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla/ Mustamäe Hospital, Eesti;

annotatsioon eesti keeles:

Eesmärgiks on välja töötada uudne on-line monitor hemodialüüsi (kunstneeru töö) kvaliteedi hindamiseks. Monitor põhineks optilisel meetodil, mis võimaldab kontrollida mitmeid dialüüsi kvaliteedi hindamise parameetreid. Meetod annaks meditsiinilisele personalile informatsiooni käimasoleva dialüüsi protsessi kohta, võimaldades kokkuvõttes patsientidele kvaliteetsemat ja just neile optimaalset dialüüsi.

annotatsioon inglise keeles:

The aim of the project is to develop a new technique to estimate dialysis adequacy and quality. The method is based on UV-absorption phenomena enabling on-line monitoring of solutes in the spent dialysate. The technique offers a possibility to follow hemodialysis session continuously, monitor deviations in dialysis efficiency, and estimate the quality and adequacy of the dialysis.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Töö eesmärgiks on välja töötada on-line monitor hemodialüüsi (kunstneeru töö) kvaliteedi hindamiseks.

rakendamisvõimalused inglise keeles: The aim of the project is to develop a new technique to estimate dialysis adequacy and quality.

.....

Ivo Fridolin

teema juht

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
G5871**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Ivo Fridolin

Nimi ja eesnimi

PhD

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Uudne optiline tehnika dialüüsi kvaliteedi jälgimiseks ja hindamiseks

PÕHITULEMUSED: *(loetelu kuni 1 lk)*

Uurimistöö eesmärgiks on välja töötada on-line monitor hemodialüüsi (kunstneeru töö) kvaliteedi hindamiseks, mis võimaldaks patsientidele kvaliteetsemat dialüüsi.

Aastal 2006 teostati mitmeid konkreetse sisuga uurimusi ja samuti tegeldi edasiste uuringute ettevalmistamisega.

Kliinilistel katsetel SA Põhja Eesti Regionaalhaigla Dialüüsi ja Nefroloogia osakonnas analüüsiti 10 dialüüsipatsiendi 30 dialüüsiseansi seerumi ja dialüüsivedeliku proove ja töötati välja analüüsimeetodika kõrgsurvevedelikkromatograafia (HPLC) ja mass-spektrometriga. Saadi mitmeid uusi fundamentaalseid tulemusi on-line monitori väljatöötamiseks (dialüüsaadi ja seerumi sumbuvus-spektrite päritolu seos molekulmassidega, prevalveeruvate dialüüsaadi kromofooride suhe summaarsesse signaali, jt). Grandi käigus lisandus 2 uut doktorandi ja 1 magistrant. Grandi raames on kaitsnud 3 bakalaureusetööd ja 1 magistratöö. Viimane pälvis 2006. a üliõpilaste teadustööde riikliku konkursil diplomi. Avaldatud on 1 CC ja 4 rahvusvahelise konverentsi artiklit (1 ISI Web of Science Proceeding kat.), ilmumas veel 1. Valmimas veel 2 CC publikatsiooni. 2006.a. käivitus EAS-i eeluring granditulemustega seotud tehnoloogiasirde võimaluste kaardistamiseks.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Kliinilise uuringu käigus on kavas määrata nii neid aineid, milliseid mõõdetakse kliinilises laboris kui ka molekule millised dialüüsi käigus patsiendist välja viiakse, kuid milliseid ei mõõdetata rutiinselt kliinilises laboris olemasolevate meetoditega.

Aastal 2006 on granditulemustes avaldatud 1 magistratöö ja 1 rahvusvahelise konverentsi artikkel.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

põhiteema kood: 0142084As02

teema registreerimisnumber: G5888

instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus

teema juht: Kalju Meigas

e-post: kalju@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2204

teaduskraad: tehnikateaduste doktor,

ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;

teema nimetus eesti k: Kohherentse fotodetekeerimise kasutamine kardiovaskulaarses diagnostikas - vererõhu ja arteri viskoelastsete parameetrite mitteinvasiivne monitoring

teema nimetus inglise k: Application of Method for Coherent Photodetection in Cardiovascular Diagnostics - Non-Invasive Monitoring of the Blood Pressure and the Viscoelastic Parameters of Arteries

alguskuupäev: 01.01.2004 lõppkuupäev: 31.12.2007

alusuuringu %: 80 rakendusuuringu %: 20 arendusuuringu %: 0

võtmesõnad eesti k: Kohherentne fotodetekeerimine, arteriaalne vererõhk, arteri viskoelastsus

võtmesõnad inglise k: Coherent Photodetection, Arterial Blood Pressure, Viscoelastic Parameters of Arteries

ETF teaduserialad: kood, nimetus

2.13 biomeditsiinitehnika;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

B530 Cardiovascular system; T115 Medical technology; T165 Laser technology;

rakendusvaldkond: nimetus

1. tervishoid;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2006 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 148 000, SA Eesti Teadusfond/Estonian Scientific Foundation, Eesti;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Rain Kattai - tehnik (biomeditsiinitehnika keskus);

2. Kalju Meigas - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

teised täitjad: nimi - teaduskraad, asutus

1. Irina Hlimonenko - tehnikateaduste magister, MSc, TTÜ, doktorant;

2. Mait Nigul - MSc, Tallinna diagnostikakeskus; TTÜ, doktorant;

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Eesti Kardioloogia Instituut/ Estonian Institute of Cardiology, *Eesti*; 2. Tallinna Diagnostikakeskus/ Tallinn Diagnostic Centre, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Projekti põhieesmärgiks on iseseostamise kui väga perspektiivse mitteinvasiivse meetodi uute kasutamise võimaluste väljatöötamine Doppleri efektil töötavates kardiovaskulaarse diagnostika seadmetes. Arterite viskoelastsete omaduste pidev mitteinvasiivne mõõtmine korrelatsioonis üldise ja lokaalse vererõhuga, mille näitajana kasutatakse pulsilaine kuju, levimise kiirust ja dünaamikat erinevate füsioloogiliste koormuste korral, võimaldab hinnata kardiovaskulaarse süsteemi seisundit nii tervikuna kui ka keha erinevates piirkondades ja

teha järeldusi nii veresoonte seisundist kui südame jõudlusest. Arterite viskoelastsete omaduste all mõeldakse eelkõige nende dünaamilist venitavust, mis on veresoonkonna seisukorra hindamisel üks olulisemaid parameetreid.

annotatsioon inglise keeles:

Main objective for project is investigation and design of new opportunities to use self-mixing as a great promise optical non-invasive method in using Doppler effect in actual directions of the cardiovascular diagnostics. The non-invasive monitoring of the viscoelastic properties of the arteries in correlation with global and local blood pressure, indicated by such parameters as the shape and the velocity of pulse wave with its dynamic changes in different physiological loads, makes possible to get information about the condition of the cardiovascular system as whole or in different parts of human body. Among the viscoelastic properties of the arteries, the most important parameter is Dynamic Compliance, which gives information about the condition of vascular system.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Tuginedes eelnevale pikaajalisele kogemusele võib väita, et pakutud optiline meetod annab võimaluse uut tüüpi efektiivse ja kiiretoimelise kardioloogilise seadme väljatöötamiseks. Selline seade mõeldaks pidevalt ja mitteinvasiivselt vererõhku ning samal ajal võimaldaks saada põhimõtteliselt uut informatsiooni arterite viskoelastsete omaduste muutumise dünaamika kohta.

rakendamisvõimalused inglise keeles: We declare, on the bases of our long experience, that presented optical coherent method gives us possibility to develop method and new effective and very fast device for cardiovascular diagnostics. This device makes possible to measure the blood pressure continuously and non-invasively and to get new information about the dynamics and the simultaneous changes of the arterial compliance.

.....
Kalju Meigas

teema juht

**TTÜ TEADUS- /ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: G5888

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **Biomeditsiinitehnika keskus**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

KALJU MEIGAS

Nimi ja eesnimi

PhD

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

**Kohherentse fotodetekterimise kasutamine kardiovaskulaarses diagnostikas
– vererõhu ja arteri viskoelastsete parameetrite mitteinvasiivne monitooring**

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Senine töö on kulgenud edukalt ja vastavalt plaanile. On konstrueeritud ja ehitatud spetsiaalne laboratoorne seade pulsilaine kuju ja kiiruse mõõtmisteks. Selle seadme väljund on sobitatud National Instruments digitaalse arvutikaardiga ja kogu andmete salvestamine ning töötlemine toimub Labview programmeerimiskeskonnas. Selle seadmega on tehtud rida mõõtmisi reaalsetel patsientidel. Saadud tulemused on ette kantud rahvusvahelistel konverentsidel. 2006 aastal osaleti ettekandega rahvusvahelisel konverentsil „World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2006”, mis toimus Seoulis, Koreas.

2006 aastal osalesid töös doktorandid Irina Hlimonenko ja Mait Nigul. Lisaks olid kaasatud magistrandid Lemme Berkis ja Priit Siinmaa.

2006 aastal grandil toel valminud publikatsioonid:

1. K. Meigas, J. Lass, D. Karai, R. Kattai, J. Kaik, “Pulse Wave Velocity in Continuous Blood Pressure Measurements”, IFMBE Proceedings, Vol. 14, pp. 526-529, 2006;
2. K.Meigas, J.Lass, R.Kattai, ”Bio-Optics: Optical Measurement of Pulse Wave Transit Time”, In: Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering, edited by M Akay, Vol.1, pp. 564-573, 2006.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Tuginedes eelnevale pikaajalisele kogemusele võib väita, et pakutud optiline meetod annab võimaluse uut tüüpi efektiivse ja kiiretoimelise kardioloogilise seadme väljatöötamiseks. Selline seade mõõdaks pidevalt ja mitteinvasiivselt vererõhku ning samal ajal võimaldaks saada põhimõtteliselt uut informatsiooni arterite viskoelastsete omaduste muutumise dünaamika kohta.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

põhiteema kood: 0142084As02

teema registreerimisnumber: G6173

instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus

teema juht: Jaanus Lass -

e-post: jaanus@cb.ttu.ee telefon: 620 2206

teaduskraad: tehnikateaduste magister, loodusteaduste doktor,

ametikoht: van.teadur, biomeditsiinitehnika keskus;

teema nimetus eesti k: Mikrolainekiirguse mõju kognitiivsetele funktsioonidele

teema nimetus inglise k: Microwave effects on cognitive functions

alguskuupäev: 01.01.2005 lõppkuupäev: 31.12.2008

alusuuringu %: 100 rakendusuuringu %: 0 arendusuuringu %: 0

võtmesõnad eesti k: Moduleeritud kiirgus, tähelepanu, visuaalne taj

võtmesõnad inglise k: Modulated radiation, attention, visual perception

ETF teaduserialad: kood, nimetus

2.13 biomeditsiinitehnika;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

T115 Medical technology;

rakendusvaldkond: nimetus

1. tervishoid; 2. fundamentaaluuringud;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2006 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 130 000, SA Eesti Teadusfond/ Estonian Science Foundation, Eesti;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Maie Bachmann - teadur (biomeditsiinitehnika keskus);

2. Deniss Karai - tehnik (biomeditsiinitehnika keskus);

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Tartu Ülikool/ University of Tartu, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Töö põhieesmärgiks on leida madala nivooga elektromagnetkiirguse mõju inimese kognitiivsetele funktsioonidele. Madala nivooga kiirgus on nõrk füüsikaline mõjur. Tööhüpoteesiks on, et nõrk mõjur ei tingi märkimisväärseid muutusi inimese närvisüsteemi kohastumuslikult olulisemates protsessides, vaid mõjutab eelkõige tunnetusprotsesside kõrgemaid tasandeid - tähelepanu, mälu ja mõtlemist. Töö käigus leitakse, milliseid kognitiivsete protsesside aspekte madala tasemega elektromagnetkiirgus enim mõjutab. Selleks uuritakse elektromagnetvälja mõju tajule, tähelepanule, mälule ning mõtlemisele. Töö eksperimentaalselt leitakse, millised elektromagnetvälja parameetrid nagu väljatugevus, sagedus, modulatsioon mõjutavad enim tunnetuslikke protsesse. Kontrollitakse ja võrreldakse eelnevates uuringutes saadud tulemusi, näiteks 7 Hz modulatsioonisageduse mõju töömälule ja informatsiooni läbitöötamise kiirusele. Modelleeritakse elektromagnetvälja väljatugevuse jaotumist aju eri osades, et lokaliseerida aju enim mõjutatud piirkondi. Matemaatilise modelleerimise abil on võimalik hinnata täpsemini kognitiivsetes protsessides osalevate aju eri osade mõjutatavust ning häälestada ja positsioneerida kiirgusallikat soovitud kognitiivse efekti maksimaalseks võimendamiseks

närvisüsteemis. Töötatakse välja vastav meetodika ehk testprotseduuride süsteem mikrolainekiirguse mõju adekvaatseks hindamiseks tunnetuslikele protsessidele. Töö tulemused võimaldavad paremini analüüsida elektromagnetväljadest põhjustatud terviseriske elusorganismidele ning luua alused inimese närvitalitluse teadlikuks mõjutamiseks elektromagnetkiirguse abil.

annotatsioon inglise keeles:

The main goal of the project is to find low-level electromagnetic field effects on human cognitive functions. Low-level microwave effects is a weak physical stressor. The hypothesis of the study is that weak stressor could not cause remarkable changes on adaptively significant functions of human nervous system but influences mostly higher levels of cognitive functions like attention, memory and performance. During the project the following cognitive functions like perception, attention, memory and performance with and without electromagnetic field present will be studied. The experimental part of the study finds out what parameters like field strength, frequency and modulation of electromagnetic radiation have the strongest effects on cognitive functions. During the study our previous findings will also be replicated and extended, for example 7 Hz modulated microwave effects on working memory and information processing speed. The field distribution inside the skull will be modelled in order to localise the parts of the brain that receive the highest dose of electromagnetic radiation during experiments and fine tune the location of the radiation peak to different parts of the brain in order to maximise different cognitive effects. The methodology will be developed in order to evaluate the effects of electromagnetic radiation effects on cognitive functions. The results of the study enable to analyse possible health risks of electromagnetic radiation to biological systems and finds a solution on how to influence human nervous system by electromagnetic radiation in order to make use of the studied effects.

rakendamisvõimalused eesti keeles: meditsiiniline diagnostika

rakendamisvõimalused inglise keeles: medical diagnostics

.....
Jaanus Lass
teema juht

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
6173**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Jaanus Lass** **PhD**
Nimi ja eesnimi *Teaduskraad*

TEEMA NIMETUS:
Mikrolainekiirguse mõju kognitiivsetele funktsioonidele

PÕHITULEMUSED:
(loetelu kuni 1 lk)

Leiti, et 40Hz moduleeritud 450MHz mikrolainekiirgus ei mõjuta oluliselt kastealuste matemaatilis-aritmeetilist võimekust ega töömälu.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Teema juht:
(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

põhiteema kood:

teema registreerimisnumber: V240

instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus

teema juht: Kalju Meigas 14.01.2004 - 31.12.2006

e-post: kalju@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2204

teaduskraad: tehnikateaduste doktor,

ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;

teema nimetus eesti k: Regionaalne tervishoiuvõrgustik tulevikus

teema nimetus inglise k: INTERREG IIIC Network for Future Regional Health Care

alguskuupäev: 14.01.2004 lõppkuupäev: 31.12.2006 kogusumma: 1 200 000

alusuuringu %: 0 rakendusuuringu %: 50 arendusuuringu %: 50

võtmesõnad eesti k: Tervishoid, regionaalne areng, patsiendi ravikvaliteet

võtmesõnad inglise k: Health care, regional development, patient treatment quality

ETF teaduserialad: kood, nimetus

2.13 biomeditsiinitehnika; 3.4 tervishoid, sh keskkond, eluviisid, toitlustus, töötervishoid;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

B685 Hospital science and management; T115 Medical technology;

rakendusvaldkond: nimetus

1. tervishoid;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2006 välisvahendid, välisleping, 260 434, Euroopa Komisjon/ European Commission,

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Kalju Meigas - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Helsingi Tehnikaülikool/ Helsinki University of Technology, *Soome*; 2. Helsingi Ülikool/ University of Helsinki, *Soome*;

annotatsioon eesti keeles:

Euroopa tervishoiusüsteem elab suurte muutuste perioodil. Riikide elanikkond vananeb, meditsiinitehnoloogia kiire areng aga võimaldab kasutada uusi ja efektiivsemaid tehnoloogiasid. Kõik see viib kulutuste suurenemisele, riiklikud vahendid on aga piiratud. Seetõttu on planeerimine muutunud üha olulisemaks, et parandada otsuste kvaliteeti ja kasutada vahendeid säästlikumalt. Projektis otsitakse võimalusi, et muuta tervishoiusüsteem ja haiglate kasutamine efektiivsemaks, samas suurendades meditsiiniteenuse kvaliteeti ja tagades patsiendi kui teenuse kasutaja rahulolu. Püütakse välja töötada põhimõtted, et laiendada professionaalset kogemust ja luua uued meetodid tervishoiu valdkonna juhtimiseks. Oluline on kasutada osalevate partnerite kogemusi, et neist õppida ja seega protsessi efektiivsust suurendada. Projektis analüüsitakse osalevate regioonide ja partnerite tervishoiusüsteeme ning formuleeritakse tulevikuvisioone meditsiinis, meditsiinilise teeninduse süsteemides, meditsiiniseadmete tehnoloogias, meditsiinilises infotehnoloogias, samuti haiglate planeerimises ja ehitamises. Projekti tulemusena töötatakse välja uued kontseptsioonid ja ideed, et kindlustada pikaajaline efektiivsuse areng.

annotatsioon inglise keeles:

The health care sector in the European countries is experiencing a period of rapid changes.

Governmental health budgets are strictly limited, yet the society is aging rapidly, medical technology is becoming increasingly sophisticated and efficient tools for transfer and analysis of patient information are developed. Therefore, substantial planning and development activities are ongoing in order to describe, improve and rationalize the decision-making and working processes involved. The operation searches for ways to improve the effectiveness of the health care service system and the use of facilities while improving the quality and user satisfaction. It aims at creating an effective platform to share cross-professional experience and develop new approaches to solving health care management problems. An important objective is to accelerate the modernization process of transformation of organisations and the building up of new working environments through cooperation and learning from each other. The operation will analyze and evaluate the present systems in the participating regions. It will formulate future visions in medicine, medical service systems, equipment technology, medical IT, hospital design and building technology. It will analyze new working processes and concepts as well as introduce new planning ideas and ways of organising services, logistics and use of space including the introduction of the concept of long-term master planning of facilities.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Tervishoiusüsteemi parandamine
rakendamisvõimalused inglise keeles: Improvement of health care

.....
Kalju Meigas
teema juht

**TTÜ TEADUS- /ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number: V240**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **Biomeditsiinitehnika keskus**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

KALJU MEIGAS

Nimi ja eesnimi

PhD

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Network for Future Regional Health Care

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

2006 aastal on projekti põhiülesandeks olnud uute kontseptsioonide ja arhitektuuriliste lahenduste uurimine tervishoiuga seotud arengutes. Samuti regionaalse tervishoiuvõrgustiku arengu nägemused. Eestipoolset eelkõige Ida Viru Keskhaigla ja TÜ Kliinikumi baasil. On valminud erinevate töögruppide kokkuvõtvad aruanded ja nägemused erinevate regioonide trendidest „New concepts and new environments” ning „Implementation of future health care visions”. Mõlemate töögruppide Eestipoolseks koordinaatoriks on Tallinna Tehnikaülikool. On osaletud 2 rahvusvahelise seminari korraldamises ja esinetud seal ka ettekannetega..

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Projekt otsib võimalusi, et muuta tervishoiusüsteem ja haiglate kasutamine efektiivsemaks, samas suurendades meditsiiniteenuse kvaliteeti ja tagades patsiendi kui teenuse kasutaja rahulolu. Ta püüab välja töötada põhimõtted, et laiendada professionaalset kogemust ja luua uued meetodid tervishoiu valdkonna juhtimiseks. Oluline on kasutada osalevate partnerite kogemusi, et neist õppida ja seega protsessi efektiivsust suurendada. Saadud tulemuste baasil analüüsitakse osalevate regioonide ja partnerite tervishoiusüsteeme ning formuleeritakse tulevikuvisionid meditsiinis, meditsiinilise teeninduse süsteemides, meditsiiniseadmete tehnoloogias, meditsiinilises infotehnoloogias, samuti haiglate planeerimises ja ehitamises.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

põhiteema kood:

teema registreerimisnumber: V258

instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus

teema juht: Kalju Meigas -

e-post: kalju@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2204

teaduskraad: tehnikateaduste doktor,

ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;

teema nimetus eesti k: Füsioloogiliste parameetrite diagnoosi ja monitooringu optiline meetod

teema nimetus inglise k: Optical methods for diagnosis and monitoring of clinical parameters

alguskuupäev: 08.09.2004 lõppkuupäev: 31.12.2006 kogusumma: 172 000

alusuuringu %: 30 rakendusuuringu %: 70 arendusuuringu %: 0

võtmesõnad eesti k: Dialüüs, optiline monitooring, füsioloogilised parameetrid

võtmesõnad inglise k: Dialyze, optical monitoring, physiological parameters

ETF teaduserialad: kood, nimetus

2.13 biomeditsiinitehnika;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

T115 Medical technology;

rakendusvaldkond: nimetus

1. tervishoid;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. 2006 välisvahendid, välisleping, 51 634, NATO, Belgia ;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Kalju Meigas - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

2. Ivo Fridolin - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

koostööpartnerid: asutus, riik

1. NATO, *Belgia* ;

annotatsioon eesti keeles:

Projekti eesmärgiks on välja töötada uus meetod ja tehnika dialüüsi kvaliteedi ja sobivuse hindamiseks. Meetod põhineb ultraviolettkiirguse neeldumisel dialüsaadis, mis võimaldab selle koostise pidevat monitooringut. Väljatöötatav meetod võimaldab hemodialüüsi protsessi pidevalt monitoorida, hoides kõikvõimalikud parameetritelised hälbed kontrolli all ja tagada sellega patsiendile vastava protseduuri kõrge kvaliteet.

annotatsioon inglise keeles:

The aim of the project is to develop a new technique to estimate dialysis adequacy and quality. The method is based on UV-absorption phenomena enabling on-line monitoring of solutes in the spent dialysate. The technique offers a possibility to follow haemodialysis session continuously, monitor deviations in dialysis efficiency, and estimate the quality and

adequacy of the dialysis.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Tervishoid, meditsiinitehnika

rakendamisvõimalused inglise keeles: Health care, medical engineering

.....

Kalju Meigas

teema juht

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: V258

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kalju Meigas
Nimi ja eesnimi

PhD
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

**Füsioloogiliste parameetrite diagnoosi ja
monitooringu optiline meetod**

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

2006 aasta töö tulemusena on uurimistöid teostatud järgmistes valdkondades:

- 1) dialüüsi ajal esinevate häirete ja muude kõrvalekallete monitooring optilise tehnikaga. Ultra violet (UV) kiirgusel põhineva tehnika dialüüsi monitooringuks signaali seotus dialüüsi ajal esinevate häiretega ja muude kõrvalekalletega ravi normaalsest kulust. Analüüsi tulemusena leiti, et optiline meetod on tundlik nii vere- kui dialüsaadi vooluhulga muutustele. Tänu sellele võimaldab meetod registreerida fistula mittepiisavast funktsioneerimisest, dialüsaatori rikkest ning vererõhu langusest tingitud komplikatsioone dialüüsi ajal. Samuti uuriti tehnika tundlikkust uurea kliirensi muutustele erinevatel dialüüsidel.
- 2) dialüüsil elimineeritud uurea hulga (TRU) ja proteiini omastamise kiiruse (PCR) seos dialüsaadi optiliste mõõtmistega. Analüüsi tulemusena leiti, et dialüsaadi optiliste mõõtmistega on võimalik leida dialüüsil elimineeritud uurea hulka ja proteiini omastamise kiirust.
- 3) optilise meetodi võime määrata ka teiste molekulide hulka, mis dialüüsi käigus patsiendist välja viiakse. kusihappe elimineerimisega. Selle raames uuriti suhteliselt väikese molekulmassiga aine – kusihappe - hulka, mis dialüüsi käigus patsiendi verest välja filtreeriti. Kusihappe hulk leiti optilise meetodi signaali põhjal ja võrreldi laboris saadud tulemustega. Tulemused näitasid, et kusihappe hulka on võimalik optilise meetodi abil leida.
- 4) dialüüsi vedelikus leiduvate ultra violet kiirgust absorbeerivate ainete sumbuvus-spektrite analüüs. Uurimustöö käigus uuriti kolme dialüüsivedelikus esinevat ainet: uurea, kreatiniin ja β 2-mikroglobuliin. Kuna absorptsioon on proportsionaalne kontsentratsiooniga, siis antud töös leitud sumbuvistegurite järgi saab määrata erinevate ainete kontsentratsioone lahuses ja hinnata dialüüsi käigus ainete verest eemaldumist.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Tulemused on rakendatavad meditsiinis. Väljatöötatav meetod võimaldab hemodialüüsi protsessi pidevalt monitoorida, hoides kõikvõimalikud parameetriselised hälbed kontrolli all ja tagada sellega patsiendile vastava protseduuri kõrge kvaliteet.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

<p>põhiteema kood: teema registreerimisnumber: V309 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: Kalju Meigas - e-post: kalju@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2204 teaduskraad: tehnikateaduste doktor, ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>teema nimetus eesti k: Euroopa biomeditsiinitehnoloogia virtuaalne campus teema nimetus inglise k: European Virtual Campus for biomedical engineering alguskuupäev: 01.01.2006 lõppkuupäev: 31.12.2007 alusuuringu %: 50 rakendusuuringu %: 50 arendusuuringu %: 0</p>
<p>võtmesõnad eesti k: biomeditsiinitehnoloogia, virtuaalne keskkond võtmesõnad inglise k: biomedical technology, virtual campus</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus T115 Medical technology;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. tervishoid;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2006 välisvahendid, välisleping, 325 084, Euroopa Komisjon, Belgia ;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Toomas Parve - van.teadur (elektroonikainstituut);</p>
<p>teised täitjad: nimi - teaduskraad, asutus 1. Jüri Vedru - PhD, Tartu Ülikool;</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. Brno Tehnoloogia Ülikool, <i>Tshehhi Vabariik</i>; 2. Kaunase Tehnoloogiaülikool/ Kaunas University of Technology, <i>Leedu</i>; 3. Linköpingi Ülikool/ Linköping University, <i>Rootsi</i>; 4. Mediamasteri Group, <i>Soome</i>; 5. Tampere Tehnikaülikool/ Tampere University of Technology, <i>Soome</i>;</p>
<p>annotatsioon eesti keeles: Projekti eesmärgiks on informatsioonitehnoloogia rakendamine efektiivse ja kaasaegse biomeditsiinitehnoloogia kraadiõppe (MSc ja PhD) ning teaduskeskkonna arendamiseks koostöös erinevate Euroopa ülikoolidega. Virtuaalne õppekava ja e-õppe võimalused moodustavad sünergilise baasi õppe- ja teadustöö efektiivsemaks muutmiseks nii regionaalsel kui ka rahvusvahelisel tasemel. Projekti käigus luuakse virtuaalne biomeditsiinitehnoloogia-alane campus, mille raames arendatakse erinevaid infotehnoloogilisi vahendeid, millised on rakendatavad vastava ala õppe- ja teadustöö kvaliteedi parandamisel.</p>
<p>annotatsioon inglise keeles: A framework for a sustainable Internet-based virtual biomedical engineering curriculum is</p>

developed, building on the existing expertise in the substance and e-learning technology and experience of partners, gathered in close long-term co-operation. The system will guarantee a sustainable learning environment and content, of which development is based on continuous dynamic peer and self evaluation and effective exploitation of information and computer technology. The common virtual curriculum and e-learning solution will integrate the synergy of European know-how to improve the teaching, learning and research activities and make the use of teaching resources more effective regionally and internationally. The expected results are not limited only within the project but they can provide a wider transferable solution for virtual mobility activities among all European countries and universities and their students.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Biomeditsiinitehnoloogia alane õppe- ja teadustöö
rakendamisvõimalused inglise keeles: Teaching and scientific work in biomedical
technology

Internetti: jah

.....
Kalju Meigas

teema juht

**TTÜ TEADUS- /ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number: V309**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **Biomeditsiinitehnika keskus**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

KALJU MEIGAS

PhD

Nimi ja eesnimi

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Euroopa biomeditsiinitehnoloogia virtuaalne campus

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Projekti eesmärgiks on informatsioonitehnoloogia rakendamine efektiivse ja kaasaegse biomeditsiinitehnoloogia kraadiõppe (MSc ja PhD) ning teaduskeskkonna arendamiseks koostöös erinevate Euroopa Ülikoolidega. Virtuaalne õppekava ja e-õppe võimalused moodustavad sünergilise baasi õppe- ja teadustöö efektiivsemaks muutmiseks nii regionaalsel kui ka rahvusvahelisel tasemel.

Eestist on osalenud projektis lisaks meie keskusele ka TTÜ Elektroonikainstituut ja Tartu Ülikool. Eestipoolseks koordinaatoriks on TTÜ biomeditsiinitehnika keskus. Projekti raames on avatud lehekülj Tampere Tehnikaülikooli serveris ja kogutud sinna projektiga liituvad materjalid. Käesoleval aastal on töötatud kokku kolme ingliskeelse e-õppekava ettevalmistamisel. Vastavalt iga osavõtja poolt üks. Vastavad e-õppekavad peavad olema kasutatavad 2007 aastal.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Projekti käigus luuakse virtuaalne biomeditsiinitehnoloogia-alane campus mille raames arendatakse erinevaid infotehnoloogilisi vahendeid, millised on rakendatavad vastava ala õppe- ja teadustöö kvaliteedi parandamisel.

Teema juht:

(allkiri)

TTÜ TEADUS-/ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006. AASTA INFOKAART

põhiteema kood:

teema registreerimisnumber: IN567

instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus

teema juht: Kalju Meigas -

e-post: kalju@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2204

teaduskraad: tehnikateaduste doktor,

ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;

teema nimetus eesti k: Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning tööjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis

teema nimetus inglise k: A Renewed Labor Market Oriented Higher Education Program and Qualification System for Biomedical Engineers in Estonia

alguskuupäev: 01.06.2005 lõppkuupäev: 30.03.2008 kogusumma: 2 991 777

alusuuringu %: 0 rakendusuuringu %: 50 arendusuuringu %: 50

võtmesõnad eesti k: Biomeditsiinitehnika insener, kõrgharidus, kutsekvalifikatsioonisüsteem

võtmesõnad inglise k: Biomedical engineer, higher education, qualification system

ETF teaduserialad: kood, nimetus

2.13 biomeditsiinitehnika;

CERIF teaduserialad: kood, nimetus

S270 Pedagogy and didactics; T115 Medical technology;

rakendusvaldkond: nimetus

1. tervishoid;

finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik

1. välisvahendid, SA Innove toetus, 1 013 426, SA INNOVE, Eesti;

teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad

1. Ivo Fridolin - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

2. Jaanus Lass - van.teadur (biomeditsiinitehnika keskus);

3. Jüri Kaik - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

4. Margus Viigimaa - professor (biomeditsiinitehnika keskus);

5. Jana Jerotskaja - projektijuht (biomeditsiinitehnika keskus);

koostööpartnerid: asutus, riik

1. Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, *Eesti*;

annotatsioon eesti keeles:

Projekt „Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning tööjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis” on Euroopa Struktuurfondide Meetme 1.1 poolt rahastatav ja tema eesmärgiks on biomeditsiinitehnika alase õppe kvaliteedi tõstmine ja orienteerimine vastavalt tööturu vajadustele. Projekti eesmärgi saavutamiseks töötatakse välja ja arendatakse rahvusvaheliselt tunnustatud tasemele TTÜ bakalaureuse- ja magistriõppeaineid 60 AP mahus, mis koos teiste õppeainetega moodustab kompleksse kõrge tasemega õppesüsteemi. Eesmärki toetavate tegevustena koostatakse õppekava kvaliteedihindamissüsteem, töötatakse välja biomeditsiiniinseneri kutsekvalifikatsioonisüsteem, luuakse uus veebikeskkond, täiendatakse õppevahendeid, arendatakse õppelaborite infrastruktuuri ning paindlikuma õpikeskkonna loomiseks viiakse

e-õppeaineid väljatöötavatele isikutele ning tuutoritele läbi e-õppe koolitus. Partneriteks on Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, Linköpingi Ülikool Rootsist, Tampere Tehnikaülikool Soomest ja Tartu Ülikooli eksperimentaalfüüsika ja tehnoloogia instituut.

annotatsioon inglise keeles:

The project “A Renewed Labor Market Oriented Higher Education Program and Qualification System for Biomedical Engineers in Estonia” is a project in the framework of the EU Structural Funds measure 1.1. The main activities include development of a professional biomedical engineering accreditation system, activities that increase teachers’ competence, introduction of new courses and improvement of existing courses, development of E-learning and a course evaluation system. At the same time the relevant laboratory equipment will be bought, and a close collaboration between university and employers (hospitals, companies) will be created through students’ practical work. The actions are performed in an active collaboration between the Estonian Society of Biomedical Engineering and Medical Physics, the Linköping University, Sweden, the Tampere Technical University, Finland and Institute of Experimental Physics and Technology, University of Tartu.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Biomeditsiinitehnika alase õppe kvaliteedi tõstmine ja orienteerimine vastavalt tööturu vajadustele

rakendamisvõimalused inglise keeles: Development of a professional biomedical engineering accreditation system

.....
Kalju Meigas

teema juht

**TTÜ TEADUS- /ARENDUSTÖÖ TEEMA 2006 aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: IN567

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **Biomeditsiinitehnika keskus**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

KALJU MEIGAS

PhD

Nimi ja eesnimi

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning töäjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Projekt „Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning töäjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis” on Euroopa Struktuurfondide Meetme 1.1 poolt rahastatav ja tema eesmärgiks on biomeditsiinitehnika alase õppe kvaliteedi tõstmine ja orienteerimine vastavalt tööturu vajadustele. Projekti eesmärgi saavutamiseks töötatakse välja ja arendatakse rahvusvaheliselt tunnustatud tasemele TTÜ bakalaureuse- ja magistriõppeaineid 60 AP mahus, mis koos teiste õppeainetega moodustab komplekse kõrge tasemega õppesüsteemi. Partneriteks on Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, Linköpingi Ülikool Rootsist, Tampere Tehnikaülikool Soomest ja Tartu Ülikooli eksperimentaalfüüsika ja tehnoloogia instituut.

2006 aastal toimunud tegevused:

Valminud on biomeditsiini inseneri kutsestandard, BMI kutseid omistava organisatsiooni (KOO) statuut ja kutseomistuse kord on ette valmistatud Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühingu poolt.

Koostatud on õppekava kvaliteedihindamissüsteemi resolutsioon.

Koolitused personalile e-kursuste loomiseks on läbitud, saavutatud E-õppe kompetents.

Esimesed WebCT kursused on loodud.

Veebikeskkonna loomiseks teostati esiteks vajaduste analüüs, mille tulemusena otsustati veebikeskkonna väljatöötamiseks kasutada tarkvara "Joomla". BIOM veeb valmis detsembris.

Perioodil soetati mitmeid raamatuid ja õppevideoid. Samuti trükiti loengukonspekte ning harjutuste juhendeid. Laboritehnika soetamisel kasutati ostmise kõrval ka renditeenust. Osteti Tarkvara multimeeter ja Advantaged Teaching System-i lisaseadmed, detektor optilisele võimsusemõõtjale, optiline hiir, EKG elektroodid ja tarkvarapakett EndNote(osaliselt projekti vahenditest). Lisaks soetati rida seadmeid omavahenditest ning nende seadmete amortisatsiooni osalist kompenseerimist taotletakse projekti eelarvest: patsiendisimulaator, optiline võimsusemõõtja ning fiiberoptiline spektromeeter. Renditavad seadmed: elektriõhususe analüsaator, infusiooniseadmete tester ja defibrillaatorite tester.

2006 aastal toimus kaks seminari, 26.mai toimus seminar "Õppekava arendus" ning 13.

detsember toimus seminar Õppekava areng. Seminaril arutati tehtud tööd ning vaadati tulevikku.

Kalju Meigas ning Ivo Fridolin viibisid kogemusi andvates lähetustes Tampere Tehnikaülikoolis ning Linköpingi Ülikoolis, Ivo Fridolin viibis lähetuses Linköpingis.

Läbi viidi kõik I ja II semestriks ette nähtud õppeained: Digitaalne signaali- ja pilditöötlus;

Bioelektromagnetism ja Meditsiinifüüsika praktika, Elektromagnetväljad-ja lained,

Biomeditsiinitehnoloogia, Inimese füsioloogia, Meditsiinifüüsika praktika ning Pildidiagnostika füüsikalised alused. E-kursused keskkonda WebCT on arendatud/arendamisel ainetele:

Digitaalne signaali- ja pilditöötlus; Bioelektromagnetism, Elektromagnetväljad-ja lained,

Biomeditsiinitehnoloogia, Inimese füsioloogia ning Pildidiagnostika füüsikalised alused.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus töö evitati; millises mahus leiab evitatud seade, tehnoloogia vm kasutamist (seeria-, katsetootmine vm).

Koolitused personalile e-kursuste loomiseks on läbitud, saavutatud E-õppe kompetents.
Esimesed WebCT kursused on loodud. Töötati välja veebikeskkond. Viidi läbi 2 seminari. Käidi kogemusi andvates lähetustes Tampere Tehnikaülikoolis ning Linköpingi ülikoolis. Läbi viidi kõik I ja II semestriks ette nähtud õppeained: Digitaalne signaali- ja pilditöötlus; Bioelektromagnetism ja Meditsiinifüüsika praktika, Elektromagnetväljad-ja lained, Biomeditsiinitehnoloogia, Inimese füsioloogia, Meditsiinifüüsika praktika ning Pildidiagnostika füüsikalised alused. E-kursused keskkonda WebCT on arendatud/arendamisel ainele: Digitaalne signaali- ja pilditöötlus; Bioelektromagnetism, Elektromagnetväljad-ja lained, Biomeditsiinitehnoloogia, Inimese füsioloogia ning Pildidiagnostika füüsikalised alused.

Teema juht:

(allkiri)

)

2.1.3. Tulemuste publitseerimine

1.1. Artiklid, mis on kajastatud ISI Web of Science and mebaasis

1. Ferenets, Rain; Lipping, Tarmo; Anier, Andres; Jäntti, Ville; Melto, Sari; Hovilehto, Seppo (2006). Comparison of Entropy and Complexity Measures for the Assessment of Depth of Sedation. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, (6, 53), 1067 - 1077.
2. Uhlin, F; Fridolin, I; Magnusson, M; Lindberg, L-G. (2006). Dialysis dose (Kt/V) and clearance variation sensitivity using measurement of ultraviolet-absorbance (on-line), blood urea, dialysate urea and ionic dialysance. *Nephrology Dialysis Transplantation*, (Aug;21(8)), 2225 - 2231.

1.2. Artiklid teistes rahvusvahelistes teadusajakirjades, millel on registreeritud kood, rahvusvaheline toimetust, eelretsenseerimine, rahvusvaheline levik ja avatus kaastöödele

1. Shipilova, Tatjana; Laane, Peeter; Saava, Merileid; Solodkaya, Eleanora; Udras, Alla; Pshenichnikov, Igor; Kaik, Jüri (2006). Lipid profile relation to the presence and severity of angiographically defined coronary artery disease. *Seminars in Cardiology*, 12(4), 1 - 5.
2. Meigas, K.; Lass, J.; Karai, D.; Kattai, R.; Kaik, J. (2006). Pulse Wave Velocity in Continuous Blood Pressure Measurements. *IFMBE Proceedings*, Vol. 14, 526 - 529.

1.3. Teadusartiklid Eesti ja teiste riikide eelretsenseeritavates teadusajakirjades, millel on kohalik toimetuskolleegium

1. Teesalu, Rein; Viigimaa, Margus; Kiudma, Tarvo; Sinisalu, Väino (2006). Südamepuudulikkuse ravi tänapäeval : eksperdi hinnangud. *Eesti Arst*, (10), 689 - 696.

3.1. Artiklid/peatükid lisas loetletud kirjastuste välja antud kogumikes (kaasa arvatud ISI Web of Proceedings poolt refereeritud kogumikud)

1. Rodina, Anastassia; Lass, Jaanus; Riipulk, Jevgeni, Bachmann, Talis; Hinrikus, Hiie (2006). Are there modulated Electromagnetic Field Effects on Human Conscious Perception during Attentional Blink Test?. *Proceedings of the 28th IEEE EMBS Annual International Conference (2924 - 2927)*. IEEE
2. Hinrikus, Hiie (2006). *Electromagnetic waves*. Akay, Metin (Toim.). Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering (1380 - 1386). Wiley
3. Bachmann Maie, Aadamsoo Kaire, Võhma Ülle, Rubljova Jekaterina, Suhhova Anna, Lass Jaanus, Riipulk Jevgeni (2006). Modulated microwave effect on depression. *Biological Effects of EMF-s (8)*. BEMS
4. Ferenets, R.; Lipping, T.; Suominen, P.; Turunen, J.; Puumala, P.; Jäntti, V.; Himanen, S-L.; Huotari, A-M. (2006). Comparison of the properties of EEG spindles in sleep and propofol anesthesia. . *28th IEEE EMBS Annual International Conference, New York, USA, 30.8.-3.9.2006.* , 2006, 6356 - 6359.
5. Bachmann, Maie; Lass, Jaanus; Kalda, Jaan; Säkki, Maksim; Tomson, Ruth; Tuulik, Viiu; Hinrikus, Hiie (2006). Integration of differences in EEG analysis reveals changes in human EEG caused by microwave. *In: Proceedings of the 28th IEEE EMBS Annual International Conference: IEEE, 2006, 1597 - 1599.*

6. Lauri, Kai ; Tanner, Risto; Luman, Merike; Jerotskaja, Jana; Fridolin, Ivo (2006). Optical dialysis adequacy sensor: contribution of chromophores to the ultra violet absorbance in the spent dialysate. IEEE 2006 International Conference of the Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), August 30-Sept. 3, 2006; New York, USA. IEEE-Inst Electrical Electronics Engineers Inc, 2006, (Proceedings of Annual International Conference of the IEEE).

3.2. Artiklid/peatükid lisas mitte loetletud kirjastuste välja antud kogumikes

1. Tomson, Ruth; Bachmann, Maie; Kalda, Jaan; Säkki, Maksim; Lass, Jaanus; Tuulik, Viiu; Hiie, Hinrikus (2006). Individual changes in human EEG caused by modulated 450 MHz microwave. Kostorakis, Panos (Toim.). Biological effects of EMFs (446 - 454).BEMS
2. Reinhold, Karin; Tint, Piia; Tuulik, Viiu. (2006). Risk assessment of chemical hazards in the work environment.. Saarela, Nygord, Sirpa (Toim.). Proceedings of NES2006 Hämeenlinna, Finland: Promotion of well-being in Modern Society (87 - 90). Tampere: Tampere University of Technology
3. Tint, Piia; Tuulik, Viiu; Reinhold, Karin; Lell, Kristi. (2006). Safety and health through redesign of garment workers' workplaces.. ISSA Research Section, Design process and human factors integration: Optimizing company performance (Toim.). Abstracts of the International Symposium Nice, France, 1-3 March 2006, Proceedings, CD-Rom (123 - CD, 12 pp.). Paris: ISSA Research Section, Germany

3.3. Spetsiifilised teadusväljaanded (sõnaraamatud, leksikonid, atlased, määrarjad, tekstikriitilised väljaanded);

1. Meigas, K.; Lass, J.; Kattai, R. (2006). Bio-optics: Optical measurement of pulse wave transit time. Akay, M (Toim.). Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering (564 - 573).Wiley&Sons

4.1. Kogumike ja ajakirja erinumbrite toimetamine, mis vastavad punktides 1.1; 1.2 või 2.1 esitatud nõuetele

1. Beck, B.T.; Meigas, K.; Kekomäki, M.; Vauramo, E. (2006). Future Vision of Regional Health Care. Helsinki University Press

5.2. Konverentsiteesid, mis ei kuulu valdkonda 5.1

1. Fridolin, I; Uhlin, F; Magnusson, M; Lindberg, L.G. (2006). Accurate Estimation of Delivered Dialysis Dose by On-Line Ultra Violet Absorbance in the Spent Dialysate. ERA/EDTA XLIII Congress (abstract), Glasgow. , 2006, (Nr 7 July; Vol 21). 5.2. kinnitatud Kalju Meigas
2. Hinrikus, H.; Bachmann, M.; Säkki, M.; Lass, J.; Kalda, J.; Tomson, R; Tuulik, V. (2006). Individual sensitivity to low-level radio-frequency exposure. In: International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure, Sept.2-6, Paris:, 2006, 421.
3. Shipilova, T.; Pshenichnikov, I.; Kaik, J.; Abina, E.; Solodkaya, E.; Saava, M.; Udras, A. (2006). Left ventricular hypertrophy, hypertension and obesity in Tallinn population. In: European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation: Euro Prevent Congress, Athens, 11-13th May 2006. , 2006, (13 : supplement 1), N 035.

4. Hinrikus, H.; Bachmann, M.; Kalda, J.; Säkki, M.; Lass, J.; Tomson, R. (2006). Methods for detection of hidden changes in EEG. In: Proceedings of Workshop, COST B27 and Society of Applied Neuroscience, September 14-19 2006, Swansea:, 2006, 38.
5. Luman, M.; Lauri, K.; Jerotskaja, J.; Fridolin, I. (2006). On-line Kt/V monitoring by the conductivity and the UV-absorbance: comparison with blood and dialysate sampling. VIII Conference of Baltic Societies of Nephrology, Otepää, Estonia, June 1-3, 2006. , 2006, 23.
6. Shipilova T., Pshenichnikov I., Udras A., Kalev M., Abina J., Kaik J. (2006). Relation of late potentials to blood pressure and left ventricular hypertrophy in female population. . European Society of Hypertension Educational Master Course on hypertension and cardiovascular risk , Tallinn 2006 . Tallinn:, 2006, N15.
7. Hinrikus, Hiie; Bachmann, Maie; Säkki, Maksim; Kalda, Jaan; Lass, Jaanus; Tomson, Ruth; Tuulik, Viiu (2006). Individual Sensitivity to Low-level Radio-frequency Exposure.
8. Hinrikus, Hiie; Bachmann, Maie; Kalda, Jaan; Säkki, Maksim; Lass, Jaanus; Tomson, Ruth (2006). Methods for detection of hidden changes in EEG.

6.1. Entsüklopeedia täisartiklid

1. Hinrikus, Hiie; Riipulk, Jevgeni (2006). Microwave imaging. Akay, Metin (Toim.). Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering (2329 - 2340).Wiley

6.6. Muudes ajakirjades ja ajalehtedes avaldatud artiklid;

1. Siidirätsep, Kai;Viigimaa, Margus (2006). Intensiivne mees : Margus Viigimaa : [intervjuu südamearstiga, TTÜ professoriga]. Tervisplus, (mai), 46 - 48.
2. Kaik, J. (2006). Kroonilise südamepuudulikkuse medikamentoosse ravi põhiprintsiibid. Perearst, 6, 35 - 38.

2.1.4. Magistri- ja doktoritööde kaitsmine

Doktoritöid sel aastal keskuses ei kaitstud

Kai Lauri. Magistritöö ”Dialüüsi monitooring optilise meetodiga: neerupuukulikkusega patsientidest elimineeritud ainete uurimine dalüüsi vedelikus”. Juhendaja Ivo Fridolin. Kaitstud 31. mail 2006, omistatud tehnikateaduste magistri kraad. G5871

Ruth Tomson. Magistritöö ”Moduleeritud mikroline mõju EEG-le”. Juhendaja Hiie Hinrikus. Kaitstud 31. mail 2006, omistatud tehnikateaduste magistri kraad. G6632

2.1.5. Loodud tööstusomand

A.Anier, M.Rosmann, J.Kaik, K.Meigas; Apparatus for Transesophageal Pacing, Estonian invention certificate EE00542U1 alates 17.10.2005.

Fridolin, I., Uhlin, F. Dialüüsi kvaliteedi parameetrite mõõteseade, Kasulik mudel, U200600026. Taotlus esitatud 10.05.2006 ja kinnitatud 16.10.200 Eesti Patendiameti poolt.

2.1.6. Teadusüritused

Konverentsidel, messidel, näitustel osalemine

1. Seminar Neuronaalsed ostsillatsioonid ja EEG Skopjes, Makedoonias 11.05-14.05.2006
 - Studies relevant to neuronal oscillations and cognition in Estonia, Hiie Hinrikus
2. Biomeditsiinitehnika seminar Tallinnas 18.05.2006
 - Neuronite elektrilised võnkumised ja tunnetus - COST B27 Skopje seminari materjalide põhjal, Hiie Hinrikus
3. CENS'i seminar Tallinnas 22.05.2006
 - Moduleeritud mikrolaine mõju EEG-le, Ruth Tomson
 - Ülevaade Skopje COST 27 *meeting*'ust, Hiie Hinrikus
4. Konverents Design Process in Occupational Health Nizza, Prantsusmaal, 28.05-05.03.2006
 - Safety and health through redesign of garnunt workers workplaces, Viiu Tuulik
5. EVICABi seminar Tallinnas 29.05-30.05.2006
 - Common virtual pilot BME curriculum among partners –general, Kalju Meigas
 - Common virtual pilot BME curriculum among partners – activities, Ivo Fridolin
6. Euroopa Hüpertensiooni Ühningu kongress Madriidis, Hispaanias 12.06-16.06.2006
 - Hypertensive patient remote home monitoring, Margus Viigimaa
7. Biomeditsiinitehnika WC 2006 konverents Seouli, Koreas 26.08-07.09.2006
 - Pulse Wave Velocity in Continuous Blood Pressure Measurements, Kalju Meigas
8. Konverents Environmental Exposure Pariis, Prantsusmaal 02.09-06.09.2006
 - Individual sensitivity to low-level radio-frequency exposure, Hiie Hinrikus
9. Konverents EMBEC06 New-York'is, USAs 29.08-04.09.2006
 - Integration of differences in EEG analysis reveals changes in human EEG caused by microwave, Jaanus Lass
 - Optical dialysis adequacy sensor: contribution of chromophores to the ultra violet absorbance in the spent dialysate, Kai Lauri
 - Comparison of the properties of EEG spindles in sleep and propofol anesthesia, Rain Ferenets
10. Konverents Applied neuroscience 2006 Swanseas, Inglismaal 15.09-19.09.2006
 - Methods for detection of hidden changes in EEG Hiie Hinrikus, Maie Bachmann
11. Biomeditsiinitehnika seminar Tallinnas 12.10.2006
 - Ülevaade ülemaailmselt Meditsiinifüüsika ja BME kongressilt Seoulist, Kalju Meigas
 - IEEE EMBS aastakonverentsilt, New-Yorkis Kai Lauri ja Jaanus Lass
 - Muljeid ISEE/ISEA keskkonnakonverentsilt, Hiie Hinrikus
12. Biological Effects of Electromagnetic Field konverents Kreetal 14.10-22.10.2006
 - Modulated microwave effect on depression Hiie Hinrikus

- Individual changes in human EEG caused by modulated 450 MHz microwave, Ruth Tomson
13. INTERREG seminar Helsingis, Soomes 16.11-18.11.2006
- Meditsiinitehnoloogia areng, Kalju Meigas

Seminaride ja konverentside korraldamine

1. Seminar Euroopa biomeditsiinitehnoloogia virtuaalne campus Tallinnas 29.05-30.05.2006
2. Seminar Biomedical Optics Tallinnas 06.10-07.10.2006
3. Biomeditsiinitehnika seminar Tallinnas 26.10.2006
4. Biomeditsiinitehnika seminar Tallinnas 09.11.2006
5. Biomeditsiinitehnika seminar Tallinnas 23.11.2006
6. Biomeditsiinitehnika seminar Tallinnas 07.12.2006
7. Biomeditsiinitehnoloogia õppeakva arengu seminar Tallinnas 13.12.2006

2.1.7. Individuaalsed toetused

1. Ivo Fridolin. NATO Reintegration grant kogusumma 218 000 aastateks 2004-2006.
2. Rain Ferenets. Soome Kultuurifond (Suomen Kulttuurirahasto). Stipendium teadustöök kogusega 125 173 EEK (8000 EUR), ajavahemik 01.01.2006-31.12.2006
3. Jana Jerotskaja. Rotalia Fondi Enn Raidna nimeline stipendium 2006/2007, kogusummas 1000 \$

3. TEADUSKORRALDUSLIK TEGEVUS

Osalemine teadus- ja arendustegevusega seotud organisatsioonide tegevuses:

Maie Bachmann

- TTÜ Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogu, liige;
- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige.

Ivo Fridolin

- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige;
- Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogu liige;
- IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, liige;

Hiie Hinrikus

- *International Academy for Medical and Biological Engineering*, liige;
- EAMBES (*European Alliance for Medical and Biological Engineering and Science*) nõukogu liige;
- *IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, liige;
- *European Federation of Organizations for Medical Physics*, Teaduskomisjoni liige;
- *The International Society for Optical Engineering*, liige;
- *3-rd International Workshop, Kos, Greece, International Committee*, liige;
- *European 5th Framework Programme, European 6th Framework Program*, ekspert;
- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, juhatuse liige;

Jüri Kaik

- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige
- Ajakirja *Seminars in Cardiology* toimetuskolleegium, liige;
- Eesti Kardioloogide Selts, liige
- Eesti Unemeditsiini Selts, juhatuse liige
- Euroopa Kardioloogide Selts, Fellow

Jaanus Lass

- Eesti biomeditsiiniinseneri kutseid omistamiva komisjoni liige;
- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, president;
- TTÜ Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogu, liige

Kalju Meigas

- *International Federation for Medical and Biological Engineering, National Secretaries Committee*, liige,
- *International Federation for Medical and Biological Engineering, Medical Technology Committee*, liige;
- *European 5th Framework Programme, European 6th Framework Program*, ekspert;
- *The International Society for Optical Engineering*, liige;
- *IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, liige;
- *International Society for Bioelectromagnetism*, liige;
- *European Society for Engineering and Medicine*, liige;

- *European Medical & Biological Engineering Conference, Vienna, Austria, International Scientific Advisory Board*, liige;
- Rahvusvahelise ajakirja "*Measurement Science Review*" toimetuse liige;
- Rahvusvahelise ajakirja "*Journal of Bioelectromagnetism*" toimetuse liige;
- Eesti Teadusfondi reaalteaduste ja tehnika ekspertkomisjon, liige;
- Eesti Inseneride Liit, liige;
- Eesti Vabariigi Inseneride kutsenõukogu, liige;
- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, sekretär;
- TTÜ Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogu, liige;
- TTÜ Tehnomeedikumi nõukogu, liige;
- TTÜ Nõukogu, liige;
- TTÜ Teaduskomisjon, liige

Viiu Tuulik

- Polish Academy of Sciences, ICB Scientific Council, liige;
- Rahvusvaheline Naisarstide Ühendus, liige;
- Euroopa Tehnika ja Meditsiini (ESEM) Ühing, liige;
- Eesti Arstide Liit, Neuroloogide ja Neurokirurgide Selts, liige;
- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige;
- Töötervishoiuarstide Selts, liige.

Margus Viigimaa

- *3rd Baltic/Nordic Meeting on Hypertension* orgkomitee, liige;
- European Society of Hypertension, juhatuse liige;
- Baltic Atherosclerosis Society, president;
- Eesti Kardioloogide Selts, pastpresident;
- Eesti Hüpertensiooni Ühingu juhatus, liige;
- WHO CINDI Eesti programm, direktor;
- Eesti Riikliku Südamestrateegia nõukogu, liige;
- Tallinna Tervisenõukogu, liige;
- Ajakirja Hypertension toimetuskolleegium, liige;
- Ajakirja Seminars in Cardiology toimetuskolleegium, asetoimeteaja;
- Ajakirja Vererõhk toimetuskolleegium, liige;
- Euroopa Kardioloogide Selts, liige;
- TTÜ Tehnomeedikumi nõukogu, liige;
- Tervise Arengu Instituudi nõukogu, liige.

4. MUUD TEABESIIRDE VORMID

4.1. TEADUSLIK LÄHETUS, STAZEERIMINE VÄLISMAAL

1. CENS'i seminar Finantsturgude riskid, riski võtmine kui (ainus) võimalus paremat tulu teenida, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann, Ruth Tomson ,16.01.2006 Tallinn
2. EVICABi seminar, Ivo Fridolin, Kalju Meigas, 23.01-24.01.2006 Tampere
3. Kiirguskaitse kompuutertomograafias, seminar, Jana Jerotskaja, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova ,21.01.2006 Pärnu
4. ERA-NET Complexity seminar Keerukusteadus: mis, milleks ja kuidas?, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann, 20.02.2006 Tallinn
5. Meediakoolitus, Jüri Kaik, Jaanus Lass, Ivo Fridolin, Kalju Meigas, Jana Jerotskaja, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, 28.02.2006 Tallinn
6. INTERREG seminar, Kalju Meigas 01.03-02.03.2006 Helsingi
7. CENS'i seminar An introduction to industrial surface design, Hiie Hinrikus, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, Jana Jerotskaja, Ruth Tomson, Maie Bachmann, 13.03.2006 Tallinn
8. ISI andmebaasid ja nende kasutamine teaduse hindamisel, seminar, Hiie Hinrikus 14.03.2006 Tallinn
9. CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Jaanus Lass, Maie Bachmann, Kalju Meigas, Ivo Fridolin 27.03.2006 Tallinn
10. 26th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine, konverents, Indrek Rätsep, 21.03-24.03.2006 Brüssel, Belgia
11. ERA-NET Complexity seminar, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann, 24.04.2006 Tallinn
12. Tippkeskuste ühendseminar, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann 11.05.2006 Tallinn
13. INNOVE seminar, Ivo Fridolin, Kalju Meigas, 02.05-05.05.2006 Tampere, Soome
14. Tehnoloogiamess Rain Kattai, Jaanus Lass, Kalju Meigas, 03.05-04.05.2006 Tallinn
15. CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann 05.05.2006 Tallinn
16. Neuraalsed ostsillatsioonid ja EEG, seminar, Hiie Hinrikus 11.05-14.05.2006 Skopje, Makedoonia
17. Biomeditsiinitehnika seminar, Hiie Hinrikus, Jaanus Lass, Maie Bachmann, Kalju Meigas, Ivo Fridolin, Jana Jerotskaja, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, Ruth Tomson, 18.05.2006 Tallinn
18. CENS'i seminar, Hiie Hinrikus Anna Suhhova Jekaterina Rubljova, Jana Jerotskaja, Ruth Tomson, Maie Bachmann, 19.05.2006 Tallinn
19. CENS'i seminar, Ruth Tomson, Hiie Hinrikus, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, 22.05.2006 Tallinn
20. CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, Ruth Tomson 22.05.2006 Tallinn
21. Design process in Occupational Health, seminar, Viiu Tuulik 28.05-05.03.2006 Nizza, Prantsusmaa
22. EVICABi seminar, Ivo Fridolin, Kalju Meigas 29.05-30.05.2006 Tallinn
23. CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, Jana Jerotskaja, Ruth Tomson, Maie Bachmann, 29.05.2006 Tallinn
24. INTERREG seminar, Kalju Meigas, 04.06-08.06.2006 Riia, Läti
25. INNOVE seminar, Ivo Fridolin, Kalju Meigas, 12.06-15.06.2006 Linköping, Rootsi

26. Euroopa Hõpertensiooni Ühningu kongress, Margus Viigimaa, 12.06-16.06.2006
27. CENS'i seminar , seminar, Hiie Hinrikus Anna Suhhova Jekaterina Rubljova Jana Jerotskaja Ruth Tomson Maie Bachmann 19.06.2006 Tallinn
28. WC Biomeditsiinitehnika 2006 konverents, Kalju Meigas 26.08-07.09.2006 Seoul, Korea
29. ISEE/ISEA International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure, konverents, Hiie Hinrikus 02.09-06.09.2006 Pariis, Prantsusmaa
30. 28th IEEE EMBS Annual International Conference, konverents, Jaanus Lass, Kai Lauri, Rain Ferenets, 29.08-04.09.2006 New-York, USA
31. Applied neuroscience 2006, konverents, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann 15.09-19.09.2006 Swansea
32. EVICABi seminar, Ivo Fridolin, Kalju Meigas 25.09-26.09.2006 Kaunas, Leedu
33. International Baltic Electronics Conference, Kalju Meigas 02.10-04.10.2006 Tallinn
34. Biomeditsiinitehnika seminar, Kalju Meigas, Kai Lauri, Jaanus Lass, Hiie Hinrikus, 12.10.2006 Tallinn
35. Matemaatika-loodusteaduskonna seminar, Kalju Meigas 13.10-14.10.2006 Pärnu
36. 4th International Workshop Biological Effects of EMFs, konverents, Hiie Hinrikus, Ruth Tomson 14.10-22.10.2006 Kreeta
37. CENS'i seminar Hiie Hinrikus, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, Jana Jerotskaja Ruth Tomson Maie Bachmann 16.10.2006 Tallinn
38. Kiirgusohutsnõuded, seminar, Kalju Meigas 26.10-27.10.2006 Vihterpalu
39. Innove seminar, Ivo Fridolin 09.11-11.11.2006 Linköping
40. INNOVE seminar, Jana Jerotskaja, Kalju Meigas 13.11-14.11.2006 Tartu
41. INTERREG seminar, Kalju Meigas 16.11-18.11.2006 Helsingi Meditsiinitehnoloogia areng
42. Ragnar Graniti Instituudi teadusseminar, Ivo Fridolin 16.11-17.11.2006 Tampere
43. EVICABi seminar, Ivo Fridolin, Kalju Meigas 22.11-23.11.2006 Linköping, Rootsi
44. IAMBE konverents, Hiie Hinrikus 30.11-03.12.2006 Helsingi, Soome

4.2. VÄLISTEADLASTE VASTUVÕTT

Professor Jaakko Malmivuo, *Tampere University of Technology, , Ragnar Granit Institute, 29-30.05.2006;*

Timo Väliharju, Mediamasteri Group, Helsinki, 29-30.05.2006;

Professor Arunas Lukosevicius, Kaunas University of Technology, 29-30.05.2006;

Professor Göran Salerud, *Linköping University, 29-30.05.2006;*

Professor Jiri Jan, Brno University of Technology, 29-30.05.2006;

Professor Göran Salerud, *Linköping University, 06-09.10.2006*

5. Õppe-, teadus- ja arendustegevuse infrastruktuuri väljaarendamine

Tabel nr 4 Aparatuuri uuendamine

Seade	RE/REV	Allikas	Seadme maksumus (tuh kr)	IT maksumus (tuh kr)
Sülearvuti LifeBook S7110/T2400CD 14" XGA	RE	G		28,9
EKG Patsiendisimulaator	REV	V	27,2	
ML865 PowerLab 4/25T, Teaching System	RE/REV	V/L/Siht	118,6	
Meditiiniline seade Neuroscan	RE	CENS	910,0	
Tarkvara LabView Full System for Windows v8.20, 10 litsentsi	RE	G		35,5
Low-Power Detector 400-1100nm opt.võimsusmõõtjale	RE	L	9,7	
Ruuter Linksys SB 54 Mbps	RE	ÜPTYB		1,3
Veebikaamera Logitech QuickCAM Ultra Vision	RE	IN		1,8
Sülearvuti Dell Latitude D620	RE	G		21,5
Knick 911 pH meeter elektroodid	RE	G	12,0	
Tarkvara EndNote Version X Windows 5us	RE	G		13,0
Nokia 9300i 3,56E+14	RE	ÜPTYB	9,6	
Mikrolaineahi Electrolux EMS2840	RE	G	2,8	
Tarkvara Corel Graphics Suite X3, 7 litsentsi	RE	õpperaha		2,5
KOKKU			1 090,0	104,5

6. KOONDHINNANG BMTK TEADUS JA ARENDUSTEGEVUSELE

6.1. BMTK ENESEHINNANG

BMTK on aktiivselt teadusega tegelev struktuuriüksus. 2004 aastast TTÜ biomeditsiinitehnika tippkeskus. Kollektiiv koosnes 2006 aasta lõpu seisuga 17 inimesest. Olles ainus nii teadus- kui õppetööga tegelev biomeditsiinitehnika-alane keskus Eestis, millel on väljakujunenud akadeemiline struktuur, on BMTK-l kahtlemata oluline roll ühiskonnas. Seda näitab ka tegevusvaldkonna laiahaardelisus – BMTK-s tegeldakse nii probleemikesksete teadusuuringutega, õppetööga kõigil kolmel tasemel kui ka ühiskondliku tegevusega biomeditsiinitehnika valdkonnas.

BMTK tugevus – kollektiiv koosneb visiooniga motiveeritud inimestest, keskuse akadeemiline struktuur on väljakujunenud, on olemas tugevad sidemed eriala rahvusvaheliste organisatsioonidega, vajadus eriala arendamise järele ühiskonnas on vaieldamatu.

BMTK nõrkus – kuna kollektiiv on väike, tegevusvaldkond aga lai, siis inimeste tegevus on tihti killustatud mitme teema ja projekti vahel. Lisaks tekib tööjõu osas defitsiit Tehnomeedikumi ja instituudi tekkimisega seotud ülesannete täitmisel, sest lisatöö tuleb seni teha realselt samal kollektiivil.

BMTK võimalused – biomeditsiinitehnika on interdistsiplinaarne ja riikide ning rahvuste piire ületav valdkond. Võimalused on integreerumises rahvusvahelisse koostöösse, seda nii teadustöö kui ka õppetöö osas. Samuti tuleb kasutada koostöövõimalusi Eesti siseselt, näiteks teadus- ja arenduskeskuste ning teaduse tippkeskuste näol. Üheks tõeliseks väljakutseks tuleb pidada Tehnomeedikumi raames püstitatud ülesannete saavutamist.

BMTK kartused – kartused tulenevad Eesti arengu viimastest suundumustest. Üha kiiremini suunduvad noored tööle ja kraadiõpe ning sellega seonduv teadustegevus jäävad tahaplaanile. Kui olukord ei muutu, siis ei ole peagi võimalik leida spetsialiste-teadureid, kes suudaksid eesti biomeditsiinitehnika alast teadust konkurentsivõimeliselt teiste euroopa riikidega tegema. Lisaks puudub biomeditsiinitehnika väga erinevaid valdkondi meditsiini- ja tehnikani, hõlmates samas teadmisi ja oskusi mis on spetsiifilised just biomeditsiinitehnikale. Sellest tulenevalt esitatakse vastavatele spetsialistidele kõrgendatud nõudmisi.

6.2. KESKUSE NÕUKOGU KOONDHINNANG JA HINNE

BMTKd on evalveeritud 2000. a. novembris rahvusvahelise komisjoni poolt tulemusega „good to excellent“. Kui keskuse teadustegevus on viimase aastate jooksul olnud stabiilne, siis organisatoorselt, seoses Tehnomeedikumi loomisega, on aasta 2006 toonud kaasa olulisi muudatusi. Põhilised näitajad 2006. a. osas on:

- teadustöö raha 518,2 tuhat krooni ühe täiskohaga akadeemilise töötaja kohta;
- publikatsioonide arv 3,9 ühe täiskohaga akadeemilise töötaja kohta;
- noorte (üliõpilaste, kraadiõppurite) aktiivne osavõtt teadusuuringutest (BMTKs 2006 a. lõpu seisuga 8 doktoranti ja 13 magistranti).

Arvestades eeltoodut hinnata keskuse teadus-arendustegevust hindega “ 4 ”

6.3. BMTK KOONDHINNANG

6.3.1. Eelmisel aastal püstitatud eesmärkide täitmine

1. **Arendada välja bakalaureuseõppe kursused kaasates selleks rahvusvaheliste projektide vahendeid.** Selles osas on toimunud aktiivne tegevus eelkõige Meede 1.1 projekti „Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning tööjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis” raames. Arendati välja ja viidi läbi kursused YBR0100 Inimese füsioloogia ja YBB0050 Biomeditsiinitehnoloogia. Toetavaid tegevusi viidi läbi ka EU projektitaotlusega, ”European Virtual Campus for Biomedical Engineering – EVICAB”, seoses. Ülevaade Euroopa biomeditsiinitehnika alastest e-kursustest, nende läbiviimise meetodikatest, jne.
2. **Parandada üliõpilaste praktika läbiviimist koostöös haiglate (eelkõige Põhja-Eesti Regionaalhaigla) ja ettevõtetega.** Ka selles punktis on olnud tulemuslik areng. Igal semestril viibis Põhja-Eesti Regionaalhaiglas praktilal vähemalt 5 tudengit. Osa praktikantidega on tänaseks haigla sõlminud ka töölepingud. See annab tunnistust haiglate huvist eriala lõpetanute vastu ning aitab tihendada TTÜ ja haiglate vahelist koostööd.
3. **Jätkata rahvusvaheliste projektitaotluste ettevalmistamist.** Jätkata rahvusvaheliste projektitaotluste ettevalmistamist. Selles osas tehti 2006 aastal püsivalt tööd. EL-i 6-nda raamprogrammi raames osaleti järgmiste projektitaotluste ettevalmistamisel: FP6-2002-IST-C-80262, PEMIC, Specific targeted research project proposal to FET, "Person Electromagnetic Identification and Interface Control" ja FP6-2005-IST-62, Specific targeted research project proposal, TIMELY "Transfer of Information and Mobile use of ICT for ElderLY care at home in a multicultural setting".
4. **Aktiivselt otsida koostöövõimalusi tööstuspartneritega nii kodu- kui välismaal teadus- ja arendustegevuse osas.** Siin on positiivse näitena tuua koostöö Eesti firmaga Gif OÜ, kelle poolt koordineeritud arendusprojekt „Mitteinvasiivne kardiosimulaator” saavutas EAS-i rahastamise aastani 2008. Samuti edukas koostöö kliiniliste katsete ja prototüübi funktsionaalsuse hindamise osas Eesti firmaga LDI optilise meetodi kasutamisel dialüüsi kvaliteedi hindamisel. Eduka arendustöö tulemusena on loodud uus Eesti-Rootsi kapitalil põhinev ühisfirma AS LDIAMON, millega instituudil jätkub samasuunaline koostöö. EU projekti „Evicab” raames toimuv koostöö firmaga Mediamasteri Oy. Haiglatest on kõige tihedam koostöö 2006. aastal olnud kindlasti Põhja-Eesti Regionaalhaigla mitmete projektide raames.
5. **Intensiivistada koostööd Tehnomeedikumi ettevalmistamisel.** Tehnomeedikumi ettevalmistamine on olnud üheks eredamaks näiteks ideede ja soodsa keskkonna mõjul arenevast kontseptsioonist. Aastal 2006 loodi Tehnomeedikum, võeti vastu põhikiri, valiti direktor ja kanti Teadusinfosüsteemi teadus- ja arendusasutuste alamregistrisse. Lisaks ettevalmistused Tehnomeedikumi struktuuriüksuste loomiseks. Kõik see toimus tihedas, intensiivses koostöös keskuse eri tasandi töötajatega. Jätkuks sellist hoogu vaid pikemaks ajaks!

6.3.2. Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused

Tulemuslikum alusuuring:

Sihifinatseeritav teadusteema Bioelektriliste signaalide interpreteerimine (nr 0142084As02)

Tulemuslikum arendustöö:

Elektroonika-, info- ning kommunikatsioonitehnoloogiate arenduskeskuse ELIKO raames teostatav arendusprojekt „Mitteinvasiivne kardiostimulaator”. Partneriteks Kardioloogia Instituut, Gif OÜ ja Emros OÜ. Projekti esimese aasta tulemused tunnistati EAS-i poolt edukaks ja projekti otsustati rahastada järgnevat 2 aastat.

6.3.3. Ettepanekud parimate tööde äramärgimiseks

Mitteinvasiivseks südame stimuleerimiseks mõeldud seadme väljatöötamine (K. Meigas, J. Kaik, R. Kattai, D. Karai). Projekt on sisuliselt huvipakkuv nii siseriiklikul kui ka rahvusvahelisel tasemel.

6.3.4. Olulisemad puudused, põhjuste analüüs

1. Aktiivsete kraadiga noorteadlaste juurdekasvu vähesus. Osaliselt on seotud üldise majandusliku olukorraga ja tööturul olevate kraadiga inimeste vähesusega Eesti Vabariigis. Samuti teadus- ja õppetöö finantseerimise määretas võrreldes jõukate naaberriikidega, aga ka selliste hiiglastega nagu Põhja-Ameerika arenenud tööstusriigid. Lahenduseks võiks olla TTÜ arengukava 2006-2010 elluviimine ja poliitikute riigikogu valimiselsete lubaduste reaalne täitmine kõrghariduse ja teaduse finantseerimise osas. Samuti reaalse raha toomine teadusesse riigieelarvest arenenud EÜ liikmesriikide tasemel (ca 2% SKP-st).
2. Seoses tegvusvaldkondade arenemisega ja teadusaparatuuri hulga suurenemisega erinevate infrastruktuuri arendamise projektide toetusel oleks hädavajalik suuremate laborilokaalide leidmine normaalseks teadustööks. Samuti muudaks kaasagsete lokaalide olemasolu biomeditsiinitehnika instituudi noortele atraktiivsemaks. Lahenduseks oleksid uued lokaalid.
3. Piiratud rahalised võimalused teadus- ja õppeaparatuuri kaasajastamiseks. Probleem on Eesti teaduses üldine. Olukorda leevendab osaliselt Innove projekt ja infrastruktuuri projekti raames soetatud teadusaparatuur.
4. Keskuse akadeemiline koosseis on üle koormatud teadusväliste ülesannete ja kohustustega. Põhjuseks on BMTK kollektiivi väiksus võrreldes tegevuse laiahaardelisusega. Lahenduseks võiks olla TTÜ Tehnomeedikumi raames ühiste suuremate teadusprojektide taotlemine ja haldamine, mis vähendaks n. projektide kirjutamisele ja aruandlusele kuluvat ajaressurssi. EAS-i eelprojektide taotlemine ja käivitamine on meeldivaks eeskujuks.
5. Väljund tööstusesse on väga piiratud. Eestis tegelevad biomeditsiinitehnika väljatöötusega vaid üksikud väikesed firmad. Koostöö suuremate välismaiste firmadega eeldab aga tuntut ja head mainet mille saavutamine nõuab ülaltoodud puuduste kõrvaldamist ning aega ja tööd.

6.3.5. Hinnang koostööle ülikooli haldusstruktuuri ja teiste struktuuriüksustega

Koostöö ülikooli haldusstruktuuriga ja teiste struktuuriüksustega võib lugeda normaalseks.

6.3.6. Võrdlus eelmise aruandeperioodiga

Tabel 5: Tulemuslikkuse võrdlus aastate lõikes

	2003			2004		2005			2006	
	Ilm EAS projektita		Kokku EAS projektiga	Kokku	5,25	Kokku	7,5	6	Kokku	7
	Kokku	5								
Raha laekumine	1515,7	303,3	2 797,7	2 076,8	395,6	2 263,1	302	377,2	3 627,7	518,2
Grandid	570	114	57	684	130,3	670	89,3	11,7	583,5	83,4
Siht	823*	164,6	823*	931*	169,7	1 004,0	134	167,3	1 146,0	163,7
Äriühingutelt			1 281,0	294	55,8				1 013,4	144,8
Välisprogrammid				68,8	13,1	473,9	63,2	79	637,1	91,0
Muud	100	20	100	100	19	100	13,3	16,7	247,6	35,4
Intellektuaal-omand									2	0,3
Infrakstruktuur	23,7	4,7	23,7	240,8	45,9	201,3	26,8	33,6	1 194,5	170,6
Doktoritööd						1	0,1	0,2		
Publikatsioonid	27	5,4	27	28	5,3	29	3,9	4,8	27	3,9
Raamatud										
Artiklid	25	5	25	26	4,95	25	3,3	4,2	27	3,9
SCI ja CC	12	2,4	12	9	1,71	8	1,1	1,3	10	1,4
Rah.vah. eelrets.	7	1,2	7	14	2,7	11	1,5	1,8	4	0,6
Kodumaistes eelrets.-mata	4	0,8	4	3	0,6	9	1,2	1,5	2	0,3

* koos doktorantide rahaga

2006 aasta finantstulemused on mõnevõrra paremad, kui eelnevatel aastatel. Suurenenud on laekumine sihtfinantseerimise osas. Grantide osas on võrdlus keerulisem, kuna uue süsteemi järgi ei sisaldu grandide summades enam ülikooli kulu. Grantide arv võrreldes 2005 aastaga on ühe võrra vähenenud, summa samuti. EU projekti osas tuleb täpsustada, et tegelikult peaks summad olema suuremad, kuid 2006 aasta raha laekumine on seotud meist mitteolenevatest erinevatest põhjustest tingitud viivitustega ja tegelik laekumine jääb 2007 aastasse. Sama kehtib ka Innove projekti kohta. Muude laekumiste all on toodud TTÜ tippkeskusele eraldatud raha ja EVICAB projektile eraldatud TTÜ baasfinantseerimine. Publikatsioonide arv on enam-vähem samaks jäänud.

6.3.7. Teadus- ja arendustegevuse põhiülesanded 2007. aastaks

Üldised eesmärgid

1. Kaasata keskusesse kvalifitseeritud ja pühendunud uusi teadustöötajaid.
2. Jätkata bakalaureuseõppe kursuste arendamist.
3. Viia edukalt läbi käivitatud EAS-i eelprojektid.
4. Aktiivselt otsida koostöövõimalusi tööstuspartneritega nii kodu- kui välismaal teadus- ja arendustegevuse osas.
5. Intensiivistada koostööd Tehnomeedikumi käivitamisel.

Põhiülesanded teadustöö teemade lõikes

Elektromagnetkiirguse bioloogiline koosmõju.

Uurimistöö põhieesmärkideks on:

- edasi arendada nõrkade (mikrolainekiirgus) ja tugevate (anesteetikumid) stimulatsioonide mõju uurimist inimese EEG-le ja EEG-l põhinevate mõõdikute leidmiseks nende mõjurite (mikrolaine efekt, anesteesia sügavus) kui ka inimese seisundite (depressioon) hindamiseks.
- välja töötada tundlikud signaalitötluse meetodid muutuste eristamiseks bioelektrilistes signaalides, mis on oluliselt väiksemad nende signaalide loomulikust variaabelisusest.
- leida seaduspärasused seostes aju võnkumiste (EEG, ERP, EP) ja visuaalse tunnetusprotsessi ning välise elektromagnetvälja vahel;

Koostöö Põhja-Eesti Regionaalhaiglaga depressiooni mõju ja anesteesia sügavuse hindamisel EEG baasi.

Vererõhu- ja südame-veresoonkonna seisundi mitteinvasiivne monitooring

Uurimistöö põhieesmärgiks on uurida erinevaid optilisi meetodeid vererõhu- ja südame-veresoonkonna seisundi mitteinvasiivseks monitooringuks ning nende kasutatavuse hindamine varajase ateroskleroosi diagnoosimisel. Sealhulgas ka väljendunud ateroskleroosiga südame isheemiatõve patsientide arterite fotopletüsmograafilised uuringud ja nende käigus varajase ateroskleroosi diagnoosimise meetodi ja tehnoloogia väljatöötamine. Optiline meetod ateroskleroosi diagnoosimiseks varases staadiumis võimaldab rakendada efektiivset ravi ja ennetada haigussümptomite teket. Võimalikuks jätkamissuunaks on arterite kahjustuse mitteinvasiivne lokaliseerimine.

Plaanis on uurida arterite viskoelastsete omaduste muutumise dünaamikat kasutades nii kohherentseid kui mittekohherentseid optilisi süsteeme. Arterite viskoelastsete omaduste all mõeldakse eelkõige dünaamilist venitavatust (Dynamic Compliance), mis on arteri mahumuutuse ja seda põhjustanud vererõhu muutuse suhe. See parameeter on veresoonkonna seisukorra hindamisel väga oluline, sest ateroskleroos põhjustab arterite jäigastumist ja nende dünaamiline venitavatvus väheneb. Huvipakkuv on pulsiline kuju mõõtmine erinevates keha osades ja selle korrelatsioon vererõhuga (nii üldise kui lokaalse) ning arterite jäikusega. Pulsilaine levimise kiirus üldiselt ja selle dünaamika erinevate füsioloogiliste koormuste korral võimaldab hinnata kardiovaskulaarse süsteemi seisundit tervikuna erinevates keha piirkondades ja teha järeldusi nii veresoonte seisundist kui südame töö jõudlusest. Mõõtes pulsiline kiirust ja teades lokaalset hetkelist vererõhku selles arteris saab teha järeldusi selle konkreetse arteri dünaamilise venitavatuse kohta. Uurimistöö kulgeb koostöös Põhja Eesti Regionaalhaiglaga.

Biovedelike optika kliiniliste raviprotseduuride monitooringuks

Kavandatud uurimismetoodika põhieesmärgiks on interpreteerida dialüüsi käigus mõõdetud optilist signaali, mis võimaldaks uurida seoseid neerupuudulikkuse ravi kvaliteedi ja patsiendi veres akumulunud ainete elimineerimise vahel dialüüsi käigus.

Hüpoteesiks on, et optilistest mõõtmistest dialüüsi käigus on võimalik kasutada senisest rohkem informatsiooni erinevate metaboolsete jääkproduktide - ureemiliste toksiinide elimineerimise hindamiseks. Varasematest uuringutest on teada, et erinevad ained, mis on akumulunud ureemiliste patsientide veres ja milliseid elimineeritakse dialüüsiga absorbeeruvad UV-lainepikkuste vahemikus. Senini on aga seda omadust rakendatud piiratud ulatuses: seni kasutusel olev metoodika piiratud traditsiooniliste dialüüsi adekvaatsuse parameetrite hindamisega, ühe lainepikkuse kasutamisega, jne. Sellest lähtuvalt võib eeldada, et optilistest mõõtmistest võimalik palju enam infot kasutusele võtta, kui seda on tehtud senini. Seda hüpoteesi toetavad ka uurimisgrupi senised tulemused. Peamiseks kliiniliseks partneriks on SA Põhja Eesti Regionaalhaigla Dialüüsi ja Nefroloogia osakond.