

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO

BIOMEDITSIIINITEHNIKA KESKUS

Läbi vaadatud:

Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogus

Kalju Meigas

30.01.2006

**TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE
AASTAARUANNE**

**TALLINN
2006**

SISUKORD

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	6
2.1. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS PÕHITEEMADE LÕIKES.....	6
2.1.1. Põhiteemaga mitteseotud teemade täitmine.....	8
2.1.2. Tulemuste publitseerimine.....	38
2.1.3. Magistri- ja doktoritööde kaitsmine.....	41
2.1.4. Konverentsid, messid, näitused jm teadusuuringuteks.....	41
2.1.5. Leiundusalane tegevus.....	44
2.2 TOETUSED, STIPENDIUMID, TEADUSUURINGUTEKS.....	45
2.2.1. Individuaalsed toetused/stipendiumid fondidelt ja organisatsioonidelt.....	45
3. TEADUSKORRALDUSLIK TEGEVUS	46
4. MUUD TEABESIIRDE VORMID	48
4.1. TEADUSLIK LÄHETUS, STAZEERIMINE VÄLISMAAL.....	48
4.2. VÄLISTEADLASTE VASTUVÕTT.....	50
5. ÕPPE-, TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSEKS VAJALIKU APARATUURI UUENDAMINE	51
6. KOONDHINNANG BMTK TEADUS JA ARENDUSTEGEVUSELE	52
6.1. BMTK ENESEHINNANG.....	52
6.2. KESKUSE NÕUKOGU KOONDHINNANG JA HINNE.....	52
6.3. BMTK KONDHINNANG.....	53
6.3.1. Eelmisel aastal püstitatud eesmärkide täitmine.....	53
6.3.2. Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused.....	53
6.3.3. Ettepanekud parimate tööde äramärgimiseks.....	54
6.3.4. Olulisemad puudused, põhjuste analüüs.....	54
6.3.5. Hinnang koostööle ülikooli haldusstruktuuri ja teiste struktuuriüksustega.....	54
6.3.6. Võrdlus eelmise aruandeperioodiga.....	55
6.3.7. Teadus- ja arendustegevuse põhiülesanded 2006. aastaks.....	55

1. BMTK ÜLDISELOOMUSTUS

1.1. STRUKTUUR JA KOOSSEIS

Keskuse põhikoosseisu kuulub kaks õppetooli:

1) Meditsiinfüüsika õppetool:

õppetooli juhataja, PhD *Ivo Fridolin* (alates 01.09), eriala 2.13;

õppetooli kuuluvad:

professor, MD, PhD *Margus Viigimaa* (0,5) eriala 3.3;

vanemteadur, professor emeritus, DSc, PhD *Hiie Hinrikus*, eriala 1.3, 2.13;

vanemteadur, M.D, PhD *Viiu Tuulik* eriala eriala 3.1, 3.3, 3.4;

vanemteadur, PhD *Jaanus Lass*, eriala 2.13;

teadur *Maie Bachmann* (doktorant);

teadur *Rain Ferenets* (doktorant);

doktorandid *Andres Anier*, *Elen Suurküla*;

magistrandid *Kai Lauri*, *Aile Kaasik*, *Aleksei Štšerbakov*, *Kristina Temitski*, *Irina*

Krotova, *Gert Vaik*;

projektijuht *Jana Jerotskaja* (magistrant);

tehnik *Deniss Karai*;

tehnik *Ruth Tomson* (magistrant);

tehnik *Jekaterina Rubljova* (magistrant);

tehnik *Anna Suhhova* (magistrant);

2) Biomeditsiinitehnika õppetool:

õppetooli juhataja professor, PhD *Kalju Meigas*, eriala 2.9, 2.13;

õppetooli kuuluvad:

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

doktorandid *Mait Nigul*, *Irina Hlimonenko*;

magistrandid *Lemme Berkis*, *Ain Suik*;

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	2.13 T084, G5143
Ferenets, Rain	teadur	0,25	Tehnikateaduste magister	TM	2.13 T084, G5625, G6173
Fridolin, Ivo	professor	1,00	Tehnikateaduste doktor	TD	2.13 T084, G5871, V258, IN567
Hinrikus, Hiie	vanemteadur	1,00	Teaduste doktor	Dr.Sc	2.13 T084, G5143
Jerotskaja, Jana	projektijuht	1,00	Tehnikateaduste bakalaureus		2.13 T084
Kaik, Jüri	professor	0,50	Meditsiiniteaduste kandidaat	TK	3.3 IN567
Karai, Deniss	tehnik	0,75			T084
Kattai, Rain	tehnik	0,75			G5888
Lass, Jaanus	vanemteadur	0,75	Loodusteaduste doktor	TD	2.13 T084, G6173, G5143
Meigas, Kalju	professor	1,00	Tehnikateaduste doktor	TD	2.13 T084, G5888, V240, V258, IN567
Anastassia Rodina	teadur	0,75	Tehnikateaduste magister	TM	2.13 T084, G6173
Roosaar, Viia	sekretär	1,00			
Rubljova, Jekaterina	tehnik	0,50			T084, G5143
Suhhova, Anna	tehnik	0,50			T084, G5143
Tomson, Ruth	tehnik	0,75	Tehnikateaduste bakalaureus		2.13 T084, G5143
Tuulik, Viiu	vanemteadur	0,75	Meditsiiniteaduste doktor	TD	3.1 T084, G5625, G5143
Viigimaa, Margus	professor	0,50	Meditsiiniteaduste kandidaat	TK	3.3 IN567

1.2. TEADUSAPARATUUR

Viimastel aastatel on teadusfondi uuringutoetuste, EAS-i rakendusuringu ning TTÜ-poolse tippkeskuse rahaga arendatud põhiliselt arvutitehnika riist- ja tarkvara ning füsioloogiliste signaalide registreerimise aparatuuri.

Füsioloogiliste signaalide mõõtmiseks on olemas kaks keskkonda. Üks neist põhineb Nationa 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 reaajas. Teine mõõtekeskkond põhineb 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.

BMTK arvutustehnilist baasi on aastal 2005 täiendatud 6 arvutiga (3 lauarvutit ja 3 sülearvutit) ning see koosneb antud hetkel 22 arvutist. Samuti on hangitud mõõteseadmeid: HPLC kolonnikomplekt ja ADI südamemikrofon. TTÜ infrastruktuuri arendamise projekti

raames on sel aastal tellitud optiline spektrianalüsaator ja erinevaid lasereid kuid need pole veel kohale jõudnud. Arvutid on ühendatud kohaliku arvutivõrku, mida täiustatakse pidevalt.

Seoses CENS'i käivitumisega on avanenud võimalus kasutada sealset arvutiklustert suuremat arvutusvõimsust vajavate arvutuste sooritamiseks.

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

Rain Ferenets, tunnustati teise koha vääriliseks noorteadlaste konkursil rahvusvahelisel ülemaailmsel Institute of Electrical and Electronic Engineers, Engineering in Medicine and Biology Society ja IFMBE konverentsil IEEE EMBS 5th International Workshop on Biosignal Interpretation, September 6-8, Tokyo, Jaapan

Juunis käivitus Euroopa Struktuurfondide Meetme 1.1 poolt rahastatav kolmeaastane projekt „Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning tööjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis”, mille eesmärgiks on biomeditsiinitehnika alase õppe kvaliteedi tõstmine ja orienteerimine vastavalt tööturu vajadustele. Partneriteks on Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, Linköpingi Ülikool Rootsist, Tampere Tehnikaülikool Soomest ja Tartu Ülikooli eksperimentaalfüüsika ja tehnoloogia instituut.

Septembris alustasid keskus tööd kaks uut meditsiiniprofessorit, vastavalt elektrofüsioloogia ja kardiovaskulaarse meditsiini alal.

Oktoobris saavutati Elektroonika-, Info- ning Kommunikatsiooni-tehnoloogiate arenduskeskuse ELIKO raames teostatava projekti „Mitteinvasiivne kardistimulaator” rahastamine EAS-i poolt järgnevas kaheks aastaks.

Novembris soovitas rahvusvaheline komisjon akrediteerida tehnilise füüsika õppekava kuuks üheks spetsialiseerumiseks bakalaureuseõppes on ka meie meditsiinifüüsika.

Detsembris sai positiivse hinnangu EU projektitaotlus ”European Virtual Campus for Biomedical Engineering – EVICAB” aastateks 2006-2007. Koordinaatoriks Tampere Tehnikaülikool, partnerid TTU, Linköpingi Ülikool, Brno Tehnikaülikool, Kaunase Tehnikaülikool ja Soome infotehnoloogia firma Mediamasteri Oy.

2. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE ISELOOMUSTUS

2.1. TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS PÕHITEEMADE LÕIKES

Biomeditsiinitehnika keskuse teadustöö suunaks on tehnikateadused, eriala 2.13 - biomeditsiinitehnika. BMTKs on välja kujunenud kindlad teadusuuringute suunad, mis on haaratud ka Eesti Biomeditsiinitehnika Teadusprogrammi.

1) Elektromagnetkiirguse bioloogiline koosmõju

Biological Interaction of the Electromagnetic Radiation

Juhendaja: prof. Hiie Hinrikus, meditsiinifüüsika õppetool. Uurimissuuna sisuks on elektromagnetiliste nähtuste ja bioloogiliste objektide koosmõju uurimine, kaasates nii organismi poolt tekitatud bioelektromagnetiliste signaalide interpreteerimise kui ka välise elektromagnetkiirguse mõju organismile. Eesmärgiks on bioelektromagnetiliste signaalide ja organismi seisundi vaheliste seoste selgitamine ning kasutamine meditsiinidiagnostika täiustamiseks ja raviks kui ka välise elektromagnetkiirguse (mobiiltelefon, arvuti) mõju uurimine inimorganismi seisundile.

Elektromagnetkiirguse mõju uurimisel on peatähelepanu suunatud närvisüsteemi mõjutuste uurimisele. Eesmärgiks on nn. elektromagnetilise keskkonna mõjufaktorite, eriti ülimaldate sagedustega moduleeritud mikrolainekiirguse poolt tekitatud efektide selgitamine. Selleks kasutatakse nii aju bioelektromagnetiliste signaalide (EEG) analüüsi, närvipulsi levikiiruse uurimist kui ka psühholoogilisi teste. 2005 aastal tõestati, et moduleeritud mikrolainekiirgus tekitab olulised muutused EEG signaalis 11-30 % katsealustest. Tulemus on uudne ja eriti oluline tervisekaitse aspektist. Tõestati kiirguse ja elavkoe kvaasitermilise koosmõju mudel. Alustati mikrolainekiirguse mõju uurimist depressioonihaigetele.

2) Optilised mõõtmised meditsiinidiagnostikas

Optical Measurements in Medical Diagnostics.

Juhendaja prof. K. Meigas, biomeditsiinitehnika õppetool.

Teema eesmärgiks on erinevate optiliste mõõtemetodite uurimine ning rakendamine meditsiiniaparatuuri arendamisel ja selle kaudu meditsiinilise diagnoosi kvaliteedi parandamine.

Elektromagnetiliste lainete koosmõju nii gaas- kui ka pooljuhtlaserite aktiivkeskkonnas võimaldab kasutada üht ja sama laserit nii kiirgusallikana kui ka vastuvõtjana. Isesegustusefekti kasutamine võimaldab tõsta koherentsel kiirgusel töötavate mõõtesüsteemide tundlikkust liikuvate objektide ja vibratsiooni registreerimisel. Meetod on perspektiivne kasutamiseks kardiovaskulaarses diagnostikas - pulsilaine kuju ja levi kiiruse, vere liikumise parameetrite, vereosakeste jm. parameetrite määramisel.

Uudne optiline tehnika dialüüsi kvaliteedi jälgimiseks ja hindamiseks võimaldab perspektiivis välja töötada on-line monitori hemodialüüsi (kunstneeru töö) kvaliteedi hindamiseks. Monitor põhineks optilisel meetodil, mis võimaldab kontrollida mitmeid dialüüsi kvaliteedi hindamise parameetreid ja annaks meditsiinilisele personalile

informatsiooni käimasoleva dialüüsi protsessi kohta, võimaldades kokkuvõttes patsientidele kvaliteetsemat ja just neile optimaalset dialüüsi.

3) Füsioloogiliste signaalide töötlus Physiological Signal Processing

Juhendaja: vanemteadur Jaanus Lass, meditsiinifüüsika õppetool.

Bioelektromagnetiliste signaalide omapära (mittestatsionaarsus, mittelineaarselt käituv allikas) annab aluse oletada, et mittelineaarsete meetodite õige kasutamise korral on võimalik saada paremaid tulemusi füsioloogiliste signaalide töötlemisel, modelleerimisel ja monitooringul, võrreldes lineaarsete meetoditega. Eesmärk on välja töötada uusi ja rakendada olemasolevaid perspektiivikaid signaalitöötamise algoritme nagu bispektraalanalüüs, järkude statistikal põhinevad algoritmid, entroopia, bioelektromagnetiliste signaalide (EEG, EKG) töötlemisel ja monitooringul. Peatähelepanu on pööratud EEG interpreteerimisele ja aju seisundi hindamisele. On leitud, et bispektraalindeks võimaldab hinnata anesteesia sügavust operatsiooni tingimustes. Samas on sellel parameetril olulisi puudusi.

2005. 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.

Tabel 2

Põhiteemaga nr. 0142084As02 seotud alateemad

ETF grandid		
Kood	Vastutav täitja	grandi nimetus
G-6173	Jaanus Lass	Mikrolainekiirguse mõju kognitiivsetele funktsioonidele
G-5888	Kalju Meigas	Kohherentse fotodetekeerimise kasutamine kardiovaskulaarses diagnostikas – vererõhu ja arteri viskoelastsete parameetrite mitteinvasiivne monitooring
G-5871	Ivo Fridolin	Uudne optiline tehnika dialüüsi kvaliteedi jälgimiseks ja hindamiseks
G-5625	Viiu Tuulik	EEG signaalijooniste analüüs ja monitooring propofolanesteesia puhul
G-5143	Hiie Hinrikus	Elektromagnetvälja bioloogilise koosmõju mehhanismid

2.1.1. 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
V-258	Kalju Meigas	NATO projekt „Optical methods for diagnosis and monitoring of physiological parameters”, 2004-2006.
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

<p>põhiteema kood: 0142084As02 teema registreerimisnumber: T084 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: Bioelektriliste signaalide interpreteerimine teema nimetus inglise k: Bioelectrical signal interpretation alguskuupäev: 01.01.2002 lõppkuupäev: 31.12.2006 kogusumma: 2434000 alusuuringu %: 100 rakendusuuringu %: 0 arendusuuringu %: 0</p>
<p>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</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus B470 Physiology; P200 Electromagnetism, optics, acoustics; T190 Electrical engineering;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. keskkonnakaitse; 2. tervishoid;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2005 riigieelarve, HTM sihtfinantseerimine, 1004000, Haridus- ja Teadusministeerium, Eesti;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Jaanus Lass - van.teadur (biomeditsiinitehnika keskus); 2. Kalju Meigas - professor (biomeditsiinitehnika keskus); 3. Viiu 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 van.teadur (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>teised täitjad: nimi - teaduskraad, asutus 1. Pauli Lallo - tehnikateaduste doktor, ; 2. Mait Nigul - MSc, Tallinna diagnostikakeskus; TTÜ, doktorant; 3. Ülle Olli - tehnikateaduste magister, MSc, ;</p>

4. Andrus Paats - MSc, Põhja-Eesti Regionaalhaigla Diagnostikakeskus;
5. Andres Anier - MSc, TTÜ, doktorant;;
6. Irina Hlimonenko - tehnikateaduste magister, MSc, TTÜ, doktorant;
7. 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 eluohtlike 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 2005 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
T084**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Hiie Hinrikus
Nimi ja eesnimi

DSc
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Bioelektriliste signaalide interpreteerimine

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Uuritud on 1) erinevate tegurite (elektromagnetkiirgus, anesteetikum) mõju ajutegevusele EEG baasil, 2) fotopletüsmograafilisi signaale kardiovaskulaarses diagnostikas, 3) spektrofotomeetrilisi signaale hemodialüüsi monitooringus. 2005 aastal tõestati, et moduleeritud mikrolainekiirgus tekitab olulised muutused EEG signaalis 11-30 % katsealustest. Tulemus on uudne ja eriti oluline tervisekaitse aspektist. Tõestati kiirguse ja elavkoe kvaasitermilise koosmõju mudel. Alustati mikrolainekiirguse mõju uurimist depressioonihaigetele.

Optiliste meetodite kasutamisel kardiovaskulaarses diagnostikas on loodud originaalne meetod veresoonekonna 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.

Avaldatud on 6 ISI artiklit ja rida ettekandeid

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).

Uurimistöö põhiosa on seotud eksperimentaaluurimistega - biosignaalide registreerimisega. 2005 aastal alustati ja 2006 jätkuvad depressioonihaigete EEG salvestused, et hinnata mikrolainekiirguse võimalikku terapeutilist mõju - kiirguse aju stimuleeriv toime on ilmnunud tervetel. Ka jätkuvad kiirguse mõju uuringud kognitiivsetele protsessidele.

Teema juht:

(allkiri)

<p>põhiteema kood: 0142084As02 teema registreerimisnumber: G5143 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: Hiie Hinrikus - e-post: hiie@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2202 teaduskraad: tehnikateaduste doktor, ametikoht: emeriitprofessor, biomeditsiinitehnika keskus; erakorraline van. teadur, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>teema nimetus eesti k: Elektromagnetvälja bioloogilise koosmõju mehhanismid teema nimetus inglise k: Mechanisms of Biological Interaction of the EMF alguskuupäev: 01.01.2002 lõppkuupäev: 31.12.2005 kogusumma: 620000 alusuuringu %: 100 rakendusuuringu %: 0 arendusuuringu %: 0</p>
<p>võtmesõnad eesti k: Mikrolaine kiirgus, mittersoojuslik mõju, koosmõju mudel võtmesõnad inglise k: Microwave radiation, nonthermal effect, model of interaction</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus B640 Neurology, neuropsychology, neurophysiology; P200 Electromagnetism, optics, acoustics;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. keskkonnakaitse; 2. tervishoid;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2005 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 205200, SA Eesti Teadusfond/Estonian Scientific Foundation, Eesti;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Jaanus Lass - van.teadur (biomeditsiinitehnika keskus); 2. Andrus Paats - MSc, Põhja-Eesti Regionaalhaigla Diagnostikakeskus; 3. Hiie Hinrikus - emeriitprofessor (biomeditsiinitehnika keskus); erakorraline van. teadur (biomeditsiinitehnika keskus); 4. Maie Bachmann - teadur (biomeditsiinitehnika keskus); TTÜ, doktorant; 5. Jevgeni Riipulk 01.01.2002 - 31.08.2002 van.teadur (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. -, -;</p>
<p>annotatsioon eesti keeles: 1. Füsioloogiliste protsesside keerukuse tõttu aju erinevatel tasanditel ei ole olnud võimalik üheselt määratleda elektromagnetkiirguse mõju mehhanismi põhimõtet. 2. Eksperimentaaluuringute tulemusena on näidatud, et madala nivooga moduleeritud mikrolaine tingib muutusi aju bioelektrilises aktiivsuses ja vaimsetes võimetes. 3. Kiirguse mõju on väga erinev individuaalselt.</p>
<p>annotatsioon inglise keeles: 1. The complicated character of the physiological processes at different levels did not allowed to determine the principle of the interaction mechanisms. 2. The results of the experimental study showed, that low-level modulated microwave radiation causes changes</p>

in brain bioelectrical activity and mental performance. 3. The effect of radiation varies strongly from subject to subject.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Tervisekaitse, meditsiinitehnoloogia

rakendamisvõimalused inglise keeles: Health protection, medical technology

.....
Hiie Hinrikus

teema juht

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2005. aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
G5143**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Hinrikus, Hiie**
DSc.

Nimi ja eesnimi

Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Elektromagnetvälja bioloogilise koosmõju mehhanismid

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

Projekti käigus saadud tulemuste baasil tehtud peamised järeldused:

1. EMV ja närvisüsteemi koosmõju mehhanism on kvaasi-termiline. Kõrgsageduslik EMV tekitab laetud osakeste ja membraanide fluktuatsioone ja vibratsioone kudedes. See nähtus on sarnane temperatuuri poolt esilekutsutud Browni liikumisele ja kutsub esile samad efektid - aga ilma tõusuta termodünaamilises temperatuuris.
2. EMV kiiritus tekitab statistiliselt olulisi muutusi inimese EEG rütmides 10-30% inimestest uuritavates gruppides (12-23 inimest grupis). See arv on suurem kui mittespetsiifiliste keemiliste ainete puhul (2-10%) ja nõuab tõsist tähelepanu ning edasisi uuringuid.

Tulemused on avaldatud 4 artiklis eelretsenseeritavates ajakirjades 2005 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).

Saadud tulemused on olulised elektromagnetkiirguse piirnormide määramisel elanikkonnale.

Teema juht:
(allkiri)

<p>põhiteema kood: 0142084As02 teema registreerimisnumber: G5625 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: <u>Viiu Tuulik</u> 01.03.2004 - 31.12.2005 e-post: viiu@cb.ttu.ee telefon: 620 2207 teaduskraad: meditsiinidoktor, ametikoht: erakorraline van. teadur, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>teema nimetus eesti k: EEG signaalijooniste analüüs ja monitooring propofolanesteesia puhul teema nimetus inglise k: Analysis and monitoring of EEG patterns during propofol anesthesia alguskuupäev: 01.01.2003 lõppkuupäev: 31.12.2005 kogusumma: 289000 alusuuringu %: 50 rakendusuuringu %: 50 arendusuuringu %: 0</p>
<p>võtmesõnad eesti k: Signaalitöötlus, EEG, anesteesia, patsiendi monitooring võtmesõnad inglise k: Signal processing, EEG, anesthesia, patient monitoring</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus B640 Neurology, neuropsychology, neurophysiology; T115 Medical technology; T190 Electrical engineering;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. tervishoid; 2. fundamentaaluuritud;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2005 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 144941, SA Eesti Teadusfond/ Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Rain Ferenets - teadur (biomeditsiinitehnika keskus); 2. Tarmo Lipping 01.03.2004 - 31.12.2005 professor (biomeditsiinitehnika keskus); 3. Viiu Tuulik 01.01.2003 - 29.02.2004 erakorraline van. teadur (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>teised täitjad: nimi - teaduskraad, asutus 1. Indrek Rätsep - meditsiinidoktor, Põhja-Eesti Regionaalhaigla, AIK; 2. Andres Sell - meditsiinidoktor, SA TÜ Kliinikumi anest. ja intensiivravi osakond ;</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla/ Mustamäe Hospital , Eesti; 2. Tartu Ülikool (ARAI)/ University of Tartu, Eesti;</p>
<p>annotatsioon eesti keeles: Uurimustöö eesmärgiks on analüüsida propofolanesteesia tingimustes salvestatud mitmekanalilist EEG-signaali ja töötada välja uudne süsteem anesteesia sügavuse ning samuti aju funktsionaalse talitluse monitooringuks. Füsioloogia seisukohalt on eesmärgiks selgitada propofolanesteesia ajal ilmnevate selgepiiriliste signaalijooniste (burstid, spindlid) omadusi ja omaduste dünaamikat (muutumist sõltuvalt patsiendi seisundist, nt. anesteesia sügavusest) ning nende esilekutsutavust stimulatsiooniga (somasensoorne, auditoorne).</p>

Analüüsi tulemuste tõlgendamine neurofüsioloogia seisukohalt annab parema ettekujutuse sellest, kuidas mõjub kaasaja perspektiivikaim intravenoosne anesteetikum, propofol, aju talitlusele. Mainitud signaalijooniseid propofolanesteesia tingimustes seni süstemaatiliselt uuritud pole. Tehnikateaduste seisukohalt võimaldab projekt katsetada mitmete kaasaegsete signaalitöötluse meetodite (näiteks lainekeste teisendus, sõltumatute komponentide analüüs, mittelineaarsed filtreerimisalgoritmid) efektiivsust mitmekanalilise EEG signaalijooniste detekteerimisel. Projekti tulemusena on plaanis luua ekspertsüsteem propofolanesteesia sügavuse ning aju talitluse monitooringuks. Viimase kümne aasta jooksul on huvi anesteesia sügavuse hindamise vastu EEG signaali põhjal märgatavalt kasvanud. Loodav süsteem on oma lähenemisviisi poolest uudne - ta põhineb selgepiiriliste signaalijooniste detekteerimisel ning nende analüüsi tulemusel saadud informatsiooni tõlgendamisel. Seega on tegemist süsteemiga, mis integreerib mitmeid signaalitöötluse meetodeid ja rakendab neid vastavalt signaali omadustele.

annotatsioon inglise keeles:

The aim of the research is to analyse multichannel EEG recordings of propofol anesthesia and to develop a novel system for monitoring depth of anesthesia and brain function. From medical point of view our goal is to study the properties of the well defined patterns characteristic to propofol anesthesia (bursts, sharp waves, spindles). The main emphasis is on the dynamics of these properties (their behaviour during the course of anesthesia) and their reactivity to various stimuli (somatosensory, auditory). The interpretation of the results will give us better knowledge about the influence of the most perspective modern intravenous anesthetic agent - propofol - to the functioning of the human brain. The mentioned signal patterns have never been systematically studied before. From technical point of view the project enables to study the effectiveness of several modern signal processing methods (wavelet transform, independent component analysis, nonlinear filtering algorithms, e.g.) in detection of EEG patterns from multichannel recordings. As the result of the project, an expert system for monitoring the depth of anesthesia and brain function will be developed. The past decade has seen an increase of interest in estimating depth of anesthesia on the bases of the EEG signal. Our approach to the problem is novel - it is based on the detection of distinct signal patterns and the analysis of the dynamics of their properties. The system integrates several signal processing methods and applies the methods according to the patterns detected.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Rakendamine patsiendi monitooringul anesteesia tingimustes

rakendamisvõimalused inglise keeles: Application in patient monitoring during anesthesia

.....
Viiu Tuulik
teema juht

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2005 aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number: **G5625**

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

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Viiu Tuulik
Nimi ja eesnimi

MD, PhD
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS **EEG signaalijooniste analüüs ja monitooring propofolanesteesia puhul**

PÕHITULEMUSED: *(loetelu kuni 1 lk)*

Töö põhisuunad aastal 2005 on olnud järgmised:

- on uuritud anesteesia ja sedatsiooni sügavuse hindamiseks kirjanduses väljapakutud EEG signaali entroopiaal põhinevaid meetodeid, nende võimet tuua esile signaali amplituudi jaotuses ning spektri riba laiuses toimuvaid muutusi (publ. 1). Samuti on uuritud spektraalentroopia sõltuvust analüüsiakna pikkusest ja leitud et kui kasutada antud meetodi arvutustes spektri hindamiseks näiteks autoregressiivset mudelit, saame tulemuse mis analüüsiakna pikkusest ei sõltu (publ. 3).
- on võrreldud sööst-supressioon signaalijooniseid EEG signaalis propofol- ja sevofluraan-anesteesia puhul, seda nii süvaelektroodidelt kui ka pindmistelt elektroodidelt mõõdetuna (publ. 2). Andmed on salvestatud parkinsoni tõve all kannatavatel patsientidel.
- on uuritud EEG-spindlite omadusi ja võrreldud loomuliku une ajal esinevaid spindleid propofol-anesteesia puhul esinevate spindlitega (tulemused on plaanis publitseerida ajakirjas)
- koostöös GE Healthcare ja Ghenti haiglaga on uuritud remifentanüüli võimendavat toimet propofol-anesteesiale ning seda kuidas entroopiaal põhinevad anesteesia sügavuse indikaatorid käituvad propofol-remifentanüül anesteesia puhul.

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

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

Tulemuste põhjal on valminud artikkel esitamiseks ajakirjale *Anesthesiology*.

- on käivitatud projekt EEG-signaali salvestamiseks PERHi intensiivravi osakonnas. Projektis osaleb ja seda toetab osaliselt GE Healthcare.
- on kirjutatud 2 artiklit teosesse *Wiley Encyclopedia on Biomedical Engineering (Higher-Order Spectral Analysis ja Digital Filters)* ning artikkel teosesse *Wiley Encyclopedia on Medical Instrumentation and Devices (Monitoring in Anesthesia)*. Kõik mainitud artiklid on aktsepteeritud avaldamiseks.

1. Rain Ferenets, Tarmo Lipping, Andres Anier, Ville Jäntti, Sari Melto, and Seppo Hovilehto. **Comparison of entropy and complexity measures for the assessment of depth of sedation**. Accepted for publication in *IEEE Transactions in Biomedical Engineering* (11 pages)
2. Rain Ferenets, Tarmo Lipping, Pasi Puumala, Ville Jäntti, Eila Sonkajärvi, Esa Heikkinen, Elina Karvonen and Katri Suominen. **Comparing Entropy/Complexity of EEG during Propofol and Sevoflurane Anesthesia at Burst-Suppression Level**. *Proc. 5th Int Workshop on Biosignal Interpretation*, Tokyo, Japan, Sept. 6-8 2005, pp. 187-190.

T. Lipping, R. Ferenets, A. Anier, S. Melto and S. Hovilehto. **Power spectrum estimation in the calculation of spectral entropy to assess the depth of sedation**. *Proc. of 3rd European Medical & Biological Engineering Conference (EMBEC 2005)*, Prague, Czech Republic, Nov. 20-25 2005.

Teema juht:
(allkiri)

<p>põhiteema kood: 0142084As02 teema registreerimisnumber: G5871 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: <u>Ivo Fridolin</u> - e-post: ivo@cb.ttu.ee telefon: 620 2206 teaduskraad: Tehnikateaduste doktor, Tehnikateaduste litsensiaat, ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>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 kogusumma: 170000 alusuuringu %: 60 rakendusauuringu %: 20 arendusuuringu %: 20</p>
<p>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</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika; 3.3 kliiniline meditsiin;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus B140 Clinical physics, radiology, tomography, medical instrumentation; P200 Electromagnetism, optics, acoustics; T115 Medical technology; T190 Electrical engineering;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. tervishoid; 2. fundamentaaluuringud;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2005 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 147058, SA Eesti Teadusfond/Estonian Scientific Foundation, Eesti;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Ivo Fridolin - professor (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>teised täitjad: nimi - teaduskraad, asutus 1. Merike Luman - Meditsiini doktor, SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla; 2. Elen Suurküla - Tehnikateaduste magister, ETM Endoskoopiastehnika OÜ; TTÜ, doktorant;</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla/ Mustamäe Hospital, Eesti;</p>
<p>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.</p>

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 2005 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 2005 teostati mitmeid konkreetse sisuga uurimusi ja samuti tegeldi edasiste uuringute ettevalmistamisega.

Esimese uurimuse käigus analüüsiti kusihappe hulka, mis dialüüsi käigus patsiendi verest välja filtreeriti. Uudseks on see, et elimineeritud kusihappe hulk leiti optilise meetodi signaali põhjal ja võrreldi laboris saadud tulemustega. Tulemused näitavad, et kusihappe hulka on võimalik määrata optilise meetodi abil.

Samuti analüüsiti kolme dialüüsi vedelikus leiduva ja ultra violett kiirgust absorbeeriva aine sumbuvus-spektreid: urea, kreatiniin ja β 2-mikroglobuliin. Kuna absorptsioon on proportsionaalne kontsentratsiooniga, siis antud töös leitud sumbuvestegurite järgi on võimalik määrata erinevate ainete kontsentratsioone lahuses ja hinnata ainete verest elimineerimist dialüüsi käigus.

TTÜ ja KBFI vahel sõlmiti rakendusteadusliku koostöö leping, mille raames on kasutada kompetents ja teaduslik aparatuur pööratud faasiga vedelikkromatograafi (HPLC) ja mass-spektromeetri (MS) kujul. Lisaks sellele on meil koostöö Keemia Kesklaboriga, mis võimaldab kasutada gaaskromatograafi mass-spektromeetriga. Neid tehnikaid kasutades on võimalik analüüsida dialüüsaadis esinevaid aineid, millised pakuvad kindlasti suurt teaduslikku huvi nii arstidele kui tehnikutele.

Oluliseks edasiminekuks uurimistöös tuleb lugeda ka Tervise Arengu Instituudi Eetikakomitee poolt taotluse rahuldamisest kliinilise uuringu teostamiseks SA PERH Dialüüsi ja nefroloogia palatites..

TULEMUSTE RAKENDAMINE:

Loetletakse arendustegevuse tulemusena väljaspool TTÜd evitatud tööd, näidates evitatud seadme, tehnoloogia vm nimetuse; ettevõtte (asutuse) nimetuse, kus tööd 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 mõõdata rutiinselt kliinilises laboris olemasolevate meetoditega.

Aastal 2005 on grandii raames avaldatud 1 bakalaureusetöö ja 1 rahvusvahelise konverentsi artikkel

Teema juht:

(allkiri)

<p>põhiteema kood: 0142084As02 teema registreerimisnumber: G5888 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: <u>Kalju Meigas</u> e-post: kalju@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2204 teaduskraad: tehnikateaduste doktor, ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>teema nimetus eesti k: Kohherentse fotodetekteeerimise kasutamine kardiovaskulaarses diagnostikas - vererõhu ja arteri viskoelastsete parameetrite mitteinvasiivne monitooring 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 kogusumma: 175000 alusuuringu %: 80 rakendusauuringu %: 20 arendusuuringu %: 0</p>
<p>võtmesõnad eesti k: Kohherentne fotodetekteeerimine, arteriaalne vererõhk, arteri viskoelastsus võtmesõnad inglise k: Coherent Photodetection, Arterial Blood Pressure, Viscoelastic Parameters of Arteries</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus B530 Cardiovascular system; T115 Medical technology; T165 Laser technology;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. tervishoid;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2005 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 174117, SA Eesti Teadusfond/Estonian Scientific Foundation, Eesti;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Rain Kattai - tehnik (biomeditsiinitehnika keskus); 2. Kalju Meigas - professor (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>teised täitjad: nimi - teaduskraad, asutus 1. Irina Hlimonenko - tehnikateaduste magister, MSc, TTÜ, doktorant; 2. Mait Nigul - MSc, Tallinna diagnostikakeskus; TTÜ, doktorant;</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. Eesti Kardioloogia Instituut/ Estonian Institute of Cardiology, <i>Eesti</i>; 2. Tallinna Diagnostikakeskus/ Tallinn Diagnostic Centre, <i>Eesti</i>;</p>
<p>annotatsioon eesti keeles: Projekti põhieesmärgiks on iseseostamise kui väga perspektiivse mitteinvasiivse meetodi uute kasutamisevõimaluste 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</p>

teha järeldusi nii veresoonte seisundist kui südame jõudlusest. Arterite viskoelastsete omaduste all mõeldakse eelkõige nende dünaamilist venitavust, mis on veresoonekonna 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.

rakendamise võimalused 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.

rakendamise võimalused 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 2005 aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number:
5888

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA: **Kalju Meigas** **PhD**
Nimi ja eesnimi *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 pulsiline kuju ja kiiruse mõõtmisteks. Selle seadme väljund on sobitatud National Instruments digitaalse arvutikaardiga ja kogu andmete salvestamine ning töötlemine toimub Labview programmeerimiskeskonnas.

2005 aastal kaitses grandi teemal oma magistritöö üks grandi põhitäitjatest Irina Hlimonenko.

Sel aastal on osaletud ettekannetega kahel rahvusvahelisel konverentsil ja publitseeritud 4 artiklit rahvusvahelistes eelretsenseerimisega kogumikes:

1. I.Hlimonenko, K.Meigas, R.Vahisalu, "Arterial Pulse Wave Analysis During Cold Pressor Test in Patients With Borderline Hypertension", *Proceedings of the International Federation for Medical&Biological Engineering*, accepted, 2005;
2. K.Meigas, J.Lass, D.Karai, R.Kattai, J.Kaik, "Method and Device for Beat-to-Beat Blood Pressure Measurements", *Proceedings of the International Federation for Medical&Biological Engineering*, accepted, 2005;
3. K.Meigas, J.Lass, D.Karai, R.Kattai, J.Kaik, "Device for Continuous Blood Pressure Measurements", *Proceedings of the International Federation for Medical&Biological Engineering*, Vol.9, pp. 164-165, 2005;
4. I.Hlimonenko, K.Meigas, R.Vahisalu, "Change of Arterial Pulse Wave in Patients with Hyperlipidaemia", *Proceedings of the International Federation for Medical&Biological Engineering*, Vol.9, pp. 160-161, 2005.

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)

<p>põhiteema kood: 0142084As02 teema registreerimisnumber: G6173 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: <u>Jaanus Lass</u> - e-post: jaanus@cb.ttu.ee telefon: 620 2206 teaduskraad: tehnikateaduste magister, loodusteaduste doktor, ametikoht: van.teadur, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>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</p>
<p>võtmesõnad eesti k: Moduleeritud kiirgus, tähelepanu, visuaalne tajumine võtmesõnad inglise k: Modulated radiation, attention, visual perception</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus T115 Medical technology;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. tervishoid; 2. fundamentaaluuritud;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2005 riigieelarve, ETF uurimistoetus, 130000, SA Eesti Teadusfond/ Estonian Science Foundation, Eesti;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Maie Bachmann - teadur (biomeditsiinitehnika keskus); 2. Deniss Karai - tehnik (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. Tartu Ülikool/ University of Tartu, <i>Eesti</i>;</p>
<p>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 eksperimentaalosas 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</p>

närvisüsteemis. Töötatakse välja vastav metoodika 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 2005 aasta
LÜHIARUANNE**

Teema reg.
number:
6173

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIINITEHNIKA KESKUS**

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

TEEMA NIMETUS:
Mikrolainekiirguse mõju kognitiivsetele funktsioonidele

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

- 1) Töötati välja ja kompileeriti testpatari nn *attentional blink* meetodist, mis sisuliselt kujutab endast seeriat ülesandeid, kus katsealusele esitatakse ekraani vahendusel kiire (100ms vahedega) järjestikune sümbolite kombinatsioon, mis meie juhul koosnes 8 tähemärgist ning kahest numbrist. Ülesandeks on ära tunda tähtede vahele juhuslikult paigutatud kaks numbrit. On teada, et 500ms ajalisel vahemikus esitatud ühetaoliste sümbolite puhul, mis on esitatud teist tüüpi sümbolitega samas jadas, tekib närvisüsteemis spetsiifiline tähelepanuvaegus teise esitatud sümboli suhtes.
- 2) Eelkirjeldatud testpatareid kasutades uuriti, kas moduleeritud elektromagnetkiirgus mõjutab tähelepanuvaegust. Selleks viidi läbi katseseeria 10 vabatahtlikuga. Eksperimendi tulemusena leidsime, et 40Hz-ga moduleeritud 450MHz mikrolainekiirgus ei mõjuta inimese tähelepanu *attentional blink* testi tingimustes.

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)

<p>põhiteema kood: teema registreerimisnumber: V240 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: <u>Kalju Meigas</u> 14.01.2004 - 31.12.2006 e-post: kalju@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2204 teaduskraad: tehnikateaduste doktor, ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>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: 1200000 alusuuringu %: 0 rakendusuuringu %: 50 arendusuuringu %: 50</p>
<p>võtmesõnad eesti k: Tervishoid, regionaalne areng, patsiendi ravikvaliteet võtmesõnad inglise k: Health care, regional development, patient treatment quality</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika; 3.4 tervishoid, sh keskkond, eluviisid, toitlustus, töötervishoid;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus B685 Hospital science and management; T115 Medical technology;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. tervishoid;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. 2004 välisvahendid, välisleping, 1200000, Euroopa Komisjon/ European Commission, -;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Kalju Meigas - professor (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. Helsingi Tehnikaülikool/ Helsinki University of Technology, <i>Soome</i>; 2. Helsingi Ülikool/ University of Helsinki, <i>Soome</i>;</p>
<p>annotatsioon eesti keeles: Euroopa tervishoiusüsteem elab suurte muutuste perioodil. Riikide elanikkond vananeb, meditsiinitehnoloogia kiire areng aga võimaldab kasutada uusi ja efektiivsemaid tehnoloogiaid. 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 tulevikuvisionid 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.</p>
<p>annotatsioon inglise keeles: The health care sector in the European countries is experiencing a period of rapid changes.</p>

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 2005 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
V240**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Kalju Meigas
Nimi ja eesnimi

PhD
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS:

Regionaalne tervishoiuvõrgustik tulevikus

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

PÕHITULEMUSED:

2005 aastal on projekti põhiülesandeks olnud meditsiinitehnoloogia kasutamise uurimine jätkamine ja tulemuste analüüsimine erinevates projektis osalevate regioonide tervishoiuasutustes. On valminud meditsiinitehnoloogia töögrupi kokkuvõtvad aruanded ja nägemused erinevate regioonide trendidest. Selle töögrupi koordinaatoriks on Tallinna Tehnikaülikool. Töögrupp on korraldanud 2 rahvusvahelist seminari, kus on esinenud Euroopa tippspetsialistid ning lisaks töökoosolekuid. On moodustatud toimetuskolleegium, kes tegeleb töögrupi lõpparuande trükkimiseks ettevalmistamise ja redigeerimisega. Praegu toimub aruande keeleline korrigeerimine ja läbirääkimised trükikojaga.

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)

<p>põhiteema kood: teema registreerimisnumber: V258 instituut/keskus/asutus: biomeditsiinitehnika keskus</p>
<p>teema juht: <u>Kalju Meigas</u> - e-post: kalju@bmt.cb.ttu.ee telefon: 620 2204 teaduskraad: tehnikateaduste doktor, ametikoht: professor, biomeditsiinitehnika keskus;</p>
<p>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: 172000 alusuuringu %: 30 rakendusueuringu %: 70 arendusuuringu %: 0</p>
<p>võtmesõnad eesti k: Dialüüs, optiline monitooring, füsioloogilised parameetrid võtmesõnad inglise k: Dialyze, optical monitoring, physiological parameters</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. 2004 välisvahendid, välisleping, 172000, NATO, Belgia ;</p>
<p>teema täitjad: nimi - ametikoht (struktuuriüksus), osalemise kuupäevad 1. Kalju Meigas - professor (biomeditsiinitehnika keskus); 2. Ivo Fridolin - professor (biomeditsiinitehnika keskus);</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. NATO, Belgia ;</p>
<p>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 parameetriselised hälbed kontrolli all ja tagada sellega patsiendile vastava protseduuri kõrge kvaliteet.</p>
<p>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</p>

adequacy of the dialysis.

rakendamisvõimalused eesti keeles: Tervishoid, meditsiinitehnika

rakendamisvõimalused inglise keeles: Health care, medical engineering

.....
Kalju Meigas
teema juht

**TTÜ TEADUS- / ARENDUSTÖÖ TEEMA 2005 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number: V-
258**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIINITEHNIKA 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)

2005 aasta töö tulemusena on uurimistööd 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 urea kliirensi muutustele erinevatel dialüüsidel.
- 2) dialüüsil elimineeritud urea hulga (TRU) ja proteiini omastamise kiiruse (PCR) seos dialüsaadi optiliste mõõtmistega. Analüüsi tulemusena leiti, et dialüsaadi optiliste mõõtmistega on võimalik leida dialüüsil elimineeritud urea 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: urea, 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 parameetritelised hälbed kontrolli all ja tagada sellega patsiendile vastava protseduuri kõrge kvaliteet.

Teema juht:
(allkiri)

<p>põhiteema kood: teema registreerimisnumber: IN567 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: 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: 2991777 alusuuringu %: 0 rakendusuuringu %: 50 arendusuuringu %: 50</p>
<p>võttesõnad eesti k: Biomeditsiinitehnika insener, kõrgharidus, kutsekvalifikatsioonisüsteem võttesõnad inglise k: Biomedical engineer, higher education, qualification system</p>
<p>ETF teaduserialad: kood, nimetus 2.13 biomeditsiinitehnika;</p>
<p>CERIF teaduserialad: kood, nimetus S270 Pedagogy and didactics; T115 Medical technology;</p>
<p>rakendusvaldkond: nimetus 1. tervishoid;</p>
<p>finantseerimine: algusaasta, allikas, liik, summa kroonides, asutus, riik 1. välisvahendid, SA Innove toetus, , SA INNOVE, Eesti;</p>
<p>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);</p>
<p>koostööpartnerid: asutus, riik 1. Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, <i>Eesti</i>;</p>
<p>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</p>

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 2005 aasta
LÜHIARUANNE**

**Teema reg.
number:
IN567**

INSTITUUT/KESKUS/ASUTUS: **BIOMEDITSIINITEHNIKA KESKUS**

TEEMA JUHT / VASTUTAV TÄITJA:

Meigas Kalju
Nimi ja eesnimi

PhD
Teaduskraad

TEEMA NIMETUS: **Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning
tööjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis**

PÕHITULEMUSED:

(loetelu kuni 1 lk)

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 tõstmise 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.

Partneriteks on Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, Linköpingi Ülikool Rootsist, Tampere Tehnikaülikool Soomest ja Tartu Ülikooli eksperimentaalfüüsika ja tehnoloogia instituut.

2005 aastal toimunud tegevused:

TTÜ kraadiõppe arenguplaan on sissejuhatav osa õppekavade arendamisele, mis on üks projekti põhieesmärke. Kokku arendatakse projekti käigus 10 õppekava ja selle alametapi käigus pandi paika kõikide õppeainete töörühmad ja nende tegevuste eest vastutajad. Töörühmade koosseisude kinnitamisel arvestati kompetentsinõudeid ehk igasse töörühma on valitud inimene, kes kontrollib vastavat akadeemilist taset, samuti laboratoorse töö eest vastutaja ja ka e-õppe asjatundja, et tagada üldine kõrge õppekavade arendamise kvaliteet. Toimus ka pidev kontakt tööandjaga ehk siis Põhja-Eesti Regionaalhaiglagaga. Kraadiõppe täienduste täpsustamise käigus toimus rida internetipõhiseid töökoosolekuid, lisaks kaks töörühma reaalselt töökoosolekut ja üks laiendatud töörühma koosolek.

Õppekava kvaliteedihindamissüsteemi arendamise käigus toimusid 2005 aastal tegevused, mille eesmärgiks on arendada koostööd erinevate struktuuriüksuste ja isikute vahel, näiteks koostöö TTÜ kvaliteedijuhiga ÕK kvaliteedihindamissüsteemi ja õppekavade akrediteerimise alal ning ÕK kvaliteedisüsteemi eksperdi valikul, samuti koostöö Linköpingi Ülikooli ÕK kvaliteedihindamise spetsialistiga, mille tulemusena sündis ülevaate, mis sisaldab Rootsi, Soome ja Norra kogemusi ning hetkeülevaadet vastavatest kvaliteedialastest süsteemidest.

E-õppe koolituse läbiviimine toimus Avatud Ülikooli poolt. Toimus kolm koolitust, vastavalt E-kursuse õpidisain, kus osales 12 õppejõudu, veebipõhise õppe tuutorite koolituskursus, kus osales 5 õppejõudu-tuutorit ning arvutikoolitus “e-kursuse loomine WebCT vahenditega”, kus osales 10 õppejõudu.

Lisaks toimus koostöös Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühingu biomeditsiiniinseneri kutsestandardi eelnõu ettevalmistamine ja selle tutvustamine Eesti Inseneride Liidu juhatusele.

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).

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 kutsevalifikatsioonisüsteem, luuakse uus veebikeskkond, täiendatakse õppevahendeid, arendatakse õppelaborite infrastruktuuri ning paindlikuma õpikeskkonna loomiseks viiakse e-õppeaineid väljatöötavatele isikutele ning tuutoritele läbi e-õppe koolitus.

Teema juht:

(allkiri)

2.1.2. Tulemuste publitseerimine

1. M. Bachmann, J. Kalda, J. Lass, V. Tuulik, M. Sakki, H. Hinrikus. *Non-linear analysis of the electroencephalogram for detecting effects of low-level electromagnetic fields. Medical & Biological Engineering & Computing.* 43, 142-149, 2005.
T084; G5143. A1a
2. M. Bachmann, M. Säkki, J. Kalda, J. Lass, V. Tuulik, and H.Hinrikus. *Effect of 450 MHz microwave modulated with 217 Hz on human EEG in rest. The Environmentalist,* 25, 165-171, 2005.
T084; G5143. A1a
3. H. Hinrikus, R. Tomson, J. Lass, D. Karai, J. Kalda, V. Tuulik. *Low-level microwave radiation effect on nerve pulse conduction velocity. The Environmentalist,* 25, 157-163, 2005.
T084; G5143. A1a
4. A. Rodina, J. Lass, J. Riipulk, T. Bachmann, H. Hinrikus. *Study of effects of low level microwave field by method of face masking. Bioelectromagnetics,* 26, 571-577, 2005.
T084; G6173.A1a
5. H. Hinrikus, M. Bachmann, R. Tomson, and J. Lass. *Non-thermal effect of microwave radiation on human brain. The Environmentalist* 25, 187-194, 2005
T084; G5143. A1a
6. R. Tomson, H. Hinrikus, M. Bachmann, J. Lass and V. Tuulik. *Sensitivity of human EEG to modulation frequency of microwave radiation. 3rd European Medical & Biological Engineering Conference, EMBEC'05, Prague, Czech Republic, IFMBE Proceedings 19-25.11.2005, 5 lk CD-rom*
T084; G5143. A1d
7. R. Ferenets, T. Lipping, P. Puumala, V. Jäntti, E. Sonkajärvi, E. Heikkinen, E. Karvonen, and K. Suominen. *Comparing Entropy/Complexity of EEG during Propofol and Sevoflurane Anesthesia at Burst-SuppressionLevel. The 5th International Workshop on Biosignal Interpretation, Tokyo, Japan, September 6-8 2005.*
T084; G5625. A1d
8. K. Meigas, J. Lass, D. Karai, R. Kattai, J. Kaik. *Device for Continuous Blood Pressure Measurements. IFMBE Proceedings, 13th Nordic Baltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics. Umeå, Sweden. 2005, No 9, pp164-165*
T084; G5888. A1d
9. K. Meigas. J. Lass, D. Karai, R. Kattai, J. Kaik. *Method and Device for Beat-to-beat Blood Pressure Measurements. 3rd European Medical & Biological Engineering Conference, EMBEC'05, Prague, Czech Republic, IFMBE Proceedings 19-25.11.2005, 6 lk CD-rom*
T084; G5888. A1d
10. Irina Hlimonenko, Kalju Meigas, Rein Vahisalu. *Change of Arterial Pulse Wave in Patients with Hyperlipidaemia. IFMBE Proceedings 13th Nordic Baltic Conference on*

- Biomedical Engineering and Medical Physics. Umeå, Sweden. 2005, No 9, pp. 160-161*
T084; G5888. A1d
11. Irina Hlimonenko, Kalju Meigas, Rein Vahisalu. *Arterial Pulse Wave Analysis During Cold Pressor Test in Patients with Borderline Hypertension. 3rd European Medical & Biological Engineering Conference, EMBEC '05, Prague, Czech Republic, IFMBE Proceedings 19-25.11.2005, 5 lk CD-rom*
T084; G5888. A1d
12. F. Uhlin, I. Fridolin, et al. *Response to Clearance Reduction During Haemodialysis by Online UV-Absorbance Monitoring. 13th Nordic Baltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics, June 13-17, 2005, Umeå, Sweden., IFMBE Proceedings 9, pp.174-175, 2005.*
T084, G5871. A1d
13. Uhlin, F., I. Fridolin, et al. (2005). *Estimating total urea removal and protein catabolic rate by monitoring UV absorbance in spent dialysate. Nephrol Dial Transplant. 20 (11): 2458-2464.*
T084, G5871. A1a
14. Uhlin, F., I. Fridolin, et al. (2005). *On-Line Monitoring of the Spent Dialysate During Haemodialysis Using UV-Absorbance. 34th International Conference of EDTNA/ERCA, Vienna, Austria, EDTNA ERCA ABSTRACTS, Journal XXXI 2, 2005. Supplement 1, page 46.*
T084, G5871. T
15. Uhlin, F., L. G. Lindberg, I. Fridolin. *Total Removed Uric Acid During Dialysis Estimated by On-line Ultra Violet Absorbance in the Spent Dialysate. 3rd European Medical & Biological Engineering Conference EMBEC '05, Nov. 20-25, 2005, Prague, Czech Republic, IFMBE Proceedings 11, CD-ISSN: 1727-1983, 6 pages, 2005*
T084, G5871. A1d
16. Shipilova T, Pshenichnikov I, Kaik J, Kaik V, Udras A, Abina J, Solodkaja E. *Heart rate, blood pressure and left ventricular hypertrophy in middle-aged Tallinn population. Proceedings of 3rd Baltic Meeting on Hypertension. 2005, pp. 118-120*
A1d
17. Kaik J. *Kliiniline ja preventiivne teadus-ja arendustöö Eesti Kardioloogia Instituudis. Teadusmõte Eestis. Arstiteadused. 2005, lk. 77-85*
A3
18. Shipilova T., Pshenichnikov I., Kaik J., Abina J., Solodkaja E., Kaik V. *Association between heart rate, QT dispersion and left ventricular geometry in middle-aged men and women in Tallinn. European Journal of Heart Failure, 2005, p. 563*
A1d
19. Shipilova T, Pshenichnikov I, Kaik J, Volozh O, Abina J, Kaik V, Solodkaja E, Udras A. *Heart rate and QT-interval dispersion with consideration of left ventricular geometry in a population study of men and women aged 35-59 years. Kardiologiya 2005, pp. 55-59*
A1a

20. Fridolin, I. *Co-work under My First Grant, Innovaatika, Special Issue, Newsletter 50-51(83-84), October-November 2005*, pp 16, ISSN 1406-6688.
G5871. A4
21. K. Port, K. Palm, M. Viigimaa. *Daily usage and efficiency of remote home monitoring in hypertensive patients over a one-year period. Journal of Telemed Telecare 11 Sppl. 1, 2005*, pp. 34-36
A1a
22. S. Hansen, T. Šipilova, I. Pšenitšnikov, M. Puusaag, A. Kalle, M. Viigimaa.
Lisinopriili ööpäevane vererõhku langetav efektiivsus kerge ja keskmise raskusastmega arteriaalse hüpertensiooni patsientidel. *Eesti Arst: 84 (7), 461-465, 2005*
A3
23. I. Fridolin. *Two Anniversaries of the Estonian Biomedical Engineering Community in 2004. IFMBE News No 70 2005*, pp. 14-15
G5871, A2
24. V. Tuulik. Kas seisvas asendis töötamine võib põhjustada kutsetööga seotud tervisehäireid? *Eesti Töötervishoid nr 1. 2005*, lk. 42-43
G5625, A4
25. Ivo Fridolin. Optilise kiirguse rakendamine biomeditsiinilises diagnostikas. Tallinna Tehnikaülikooli Aastaraamat 2004. TTÜ kirjastus 2005, lk. 276-282
G5871, A4
26. Hiie Hinrikus. Elust ja armastusest. Tallinna Tehnikaülikooli Aastaraamat 2004. TTÜ kirjastus 2005, lk . 318-326
A4
27. Kalju Meigas. Seade arteriaalse vererõhu pidevaks registreerimiseks - rakendusuuring lõpparuanne. 2005, 44 lk-d
281F. KT
28. Mobiilikiirgus mõjutab enim lapsi - intervjuu Hiie Hinrikusega. *Postimees 18.02.2005*
1 lk
A5
29. Mugav elu - intervjuu Hiie Hinrikusega. *Kodutohter nr 3, 2005*, lk 20-23
A5
30. Biomeditsiinitehnika keskus Aktuaalse Kaamera põhisaates. 17.02.2005
A5
31. Kas mobiiltelefon mõjutab tervist? – Intervjuu Hiie Hinrikuse ja Jaanus Lassiga 21. veebruari Aktuaalses Kaamera põhisaates.
A5

Esitatud

R. Ferenets, T. Lipping, A. Anier, V. Jäntti, and S. Hovilehto. *Comparison of Entropy and Complexity Measures for the Assessment of Depth of Sedation*. submitted to *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*.

2.1.3. Magistri- ja doktoritööde kaitsmine

Irina Hlimonenko. Pulsilaine analüüs kõrge kolesterooli ja vererõhuga patsientidel. Juhendaja Kalju Meigas. Kaitstud 02. juunil 2005 Omistatud tehnikateaduste magistri kraad. G5888

Pauli Lallo. *Adaptive Secure Data Transmission Method for OSI Level 1*. Juhendaja Kalju Meigas, Kaitstud 15. septembril 2005. Omistatud tehnikateaduste doktori kraad.

2.1.4. Konverentsid, messid, näitused jm teadusüritused

Osalemine rahvusvahelistel konverentsidel ja seminaridel

1. Visions of Network for Future Regional Health Care Tallinnas, Eestis 20.01.2005.

- Description, analysis and evaluation of present health service networks in participating regions

2.
3.2.EEG in Operating Theatre and Intensive Care Unit. Tallinnas, Eestis 04.03.2005. Ettekanded:

- Entropy and regularity of the EEG signal - how they can be calculated and what do they tell us?
- Entropy of the EEG signals as a measure of depth of sedation in ICU
- Clinical anesthesia and sedation in North Estonian Regional Hospital

4.3.25th Intensive Care Symposium. 21-24.03.2005 Brüsselis, Belgias

- Infektsioosse endokardiidi kiruriline ravi Eestis 1995-2005

5.4.Future Health Seminar 07-08.04.2005 Stockholmis, Rootsis

- Medical Technology in Future Regional Health care systems

6.5.Innovation and Industry Relations within Education and Research 14-15.04.2005 Tallinnas, Eestis

7.6.Konverents BIOMEDEA'05 14-17.04.2005, Varssavis, Poolas

8.7.ERA-NET konsortiumi seminar 21-24.04.2005 Pariisis, Prantsusmaal

- Estonian Programme on Biomedical Engineering

9.8.Eesti ja EL Pantendiametite seminar Väikese- ja keskmise suurusega ettevõtted ja intellektuaalomand. 26.04.2005 Tallinnas, Eestis

10.9. Konverents IBM Software University 2005 12.05.2005 Tallinnas, Eestis.

11.10. Poola Teaduste Akadeemia seminar ICB Scientific Meeting 19-24.05.2005 Varssavis, Poolas

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Bullets and Numbering

- Biomeditsiinitehnika arengud Eestis
- 12.11. Konverents 13th Nordic Baltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics 13-17.06.2005 Umeås, Rootsis. Ettekanded:
- Device for Continuous Blood Pressure Measurements
 - Change of Arterial Pulse Wave in Patients with Hyperlipidaemia
 - Response to Clearance Reduction During Haemodialysis by Online UV-Absorbance Monitoring
- 13.12. Seminar ERA-NET EngiHealth 20.06.2005 Pariisis, Prantsusmaal
- 14.13. Seminar Future Health INTERREG IIC 31.05-04.06.2005 Ateenas, Kreekas. Ettekanne:
- Outcomes of the component 2 – medical technology
- 15.14. Congress of the European Society of Cardiology 02-07.09.2005 Stockholmis, Rootsis Ettekanne
- From Estonian cardiovascular screening programme to the national cardiovascular prevention strategy
15. Euroopa Kardioloogide Kongress 03-06.09.2005, Stockholmis, Rootsis
16. The Fifth International Workshop of Biosignal Interpretation BSI2005 03-11.09.2005 Tokyos, Jaapanis. Ettekanne
- Comparing entropy/complexity of EEG during propofol and sevoflurane anesthesia at burst-suppression level
17. BIOMEDEA seminar 22-25.09.2005 Stuttgardis, Saksamaas
- Biomedical engineer in Estonia
18. Future Health INTERREG IIC seminar 30.09-01.10.2005 Stockholmis, Rootsis
- A new structure for the Final Report of CP2
19. Seminar Molekulaarne kuvamine ja piltidiagnostika 08.10.2005 Haapsalus.
20. Euroopa Bioeektromagnetismi Assotsiatsiooni seminar 18-19.10.2005 Helsingis, Soomes
21. Seminar 3rd Baltic/Nordic Meeting on Hypertension 20-22.10.2005 Vilniuses, Leedus. Ettekanne
- Hypertension guidelines and drug therapy in Estonia
22. ERA-NET EngiHealth seminar 25-30.10.2005 Londonis, Inglismaal
23. 3rd European Medical & Biological Engineering Conference, EMBEC'05 19-25.11.2005 Prahas, Tšehhis. Ettekanded:
- Sensitivity of human EEG to modulation frequency of microwave radiation
 - Effect of modulated at 7Hz, 14 Hz and 21 Hz microwaves on human EEG rhythms
 - Method and Device for Beat-to-beat Blood Pressure Measurements
 - Total Removed Uric Acid During Dialysis Estimated by On-line Ultra Violet Absorbance in the Spent Dialysate
 - Arterial Pulse Wave Analysis During Cold Pressor Test in Patients with Borderline Hypertension

24. Future Health INTERREG IIIC seminar 06-09.12.2005 Lundis, Rootsis
 - Editing Committee overview about partner contributions editing and restructuring in Medical Technology
25. XXX Seminar 11-15.12.2005 Helsingis

Osalemine siseriiklikel/ülikoolisesestel konverentsidel ja seminaridel

1. CENS seminar Optiliselt aktiivsed ained jääs - päritolu, mõju ja probleemid 17.01.2005 Tallinnas, Eestis
2. Y teaduskonna seminar Tehnosiire - müüdid ja tegelikkus 25.01.2005 Tallinnas, Eestis.
3. CENS seminar 21.03.2005 Tallinnas, Eestis. Ettekanne:
 - Elektromagnetilised protsessid ajus
4. Y teaduskonna seminar 22.03.2005 Tallinnas, Eestis. Ettekanne:
 - Kas aju mõjutab ainult keemia?
5. Biomeditsiinitehnika seminar 01.04.2005 Tallinnas, Eestis. Ettekanne:
 - Optilise kiirguse rakendamine biomeditsiinilises diagnostikas
6. Y teaduskonna seminar Mida võiks (peaks) igaüks teadma materjalide kokkusobivusest 08.03.2005 Tallinnas, Eestis
7. Y teaduskonna seminar E-kursuse loomine 05.04.2005 Tallinnas, Eestis
8. CENS seminar Lehtmetalli sammvormimise modelleerimine 04.04.2005 Tallinnas, Eestis
9. CENS'i seminar 11.04.2005 Ettekanne:
 - Elektromagnetkiirguse mõju inimese aju bioelektrilisele aktiivsusele
10. Y teaduskonna seminar Elementaarosakesed 19.04.2005 Tallinnas, Eestis
11. CENS'i seminar Complex Dynamics in Oligopoly Models 25.04.2005 Tallinnas, Eestis
12. Y teaduskonna seminar Vortex rings: asymptotic theory and applications 03.05.2005 Tallinnas, Eestis
13. Y teaduskonna seminar E-õppematerjalide võimalusi 17.05.2005 Tallinnas, Eestis
14. CENS'i seminar Unikaalsed lainetuse tingimused Läänemeresel 8.-9. jaanuari tormi ajal 03.10.2005 Tallinnas, Eestis
15. CENS'i seminar Südamerütmi pikamastaabiline kordja juhumuutlikkus 10.10.2005 Tallinnas, Eestis

16. CENS'i seminar Grand Piano String Scale and its Optimization 17.10.2005 Tallinnas, Eestis
17. CENS'i seminar 14.11.2005 Tallinnas, Eestis. Ettekanne:
 - EEG entroopia/kompleksus anesteesia ajal: näited arvutusmeetoditest ja nende kasutamine anesteesia sügavuse hindamisel
18. CENS'i seminar Analytical Solutions of Reynolds Equations 17.11.2005 Tallinnas, Eestis.
19. Seminar Sõudmise biomehaanika 15.12.2005 Tallinnas, Eestis

Seminaride ja konverentside korraldamine rahvusvahelisel tasemel

1. 20.01.2005 Seminar Visions of Network for Future Regional Health Care TTÜ-s, RV V240
2. 04.03.2005 Seminar EEG in Operating Theatre and Intensive Care Unit TTÜ-s, RV, G5625
3. 18.-22.04.2005 Bioelektromagnetismi seminar. Külalisesineja professor Jaakko Malmivuo Tampere Tehnikaülikooli Ragnar Graniti Instituudist. TTÜ-s RV T084A Ettekannetega esinesid Rain Ferenets, Andres Anier ja Indrek Rätsep
4. 21.10.2005 Seminar "Applications of Higuchi's fractal dimension method in anaesthesia" külalisteadur Poola Teaduste Akademiast - Elzbieta Olejarczyk TTÜ-s, RV, G5625

Seminaride korraldamine siseriiklikul tasemel

1. 11.01.2005 seminar Kõrgvererõhutõvega patsientide kaugmonitoorimine Docobo seadme abil TTÜ-s SR

2.1.5. Leiundusalane tegevus

2005 aastal ei olnud

2.2 TOETUSED, STIPENDIUMID, TEADUSUURINGUTEKS

2.2.1. Individuaalsed toetused/stipendiumid fondidelt ja organisatsioonidelt

1. Rain Ferenets. Haridus- ja Teadusministeerium ja SA Archimedes Kristjan Jaagu stipendium teadustööks Tampere Tehnikaülikoolis 180 000 EEK, ajavahemik 01.01-31.12.05, T084A G5625
2. Ivo Fridolin. NATO Reintegration grant kogusumma 218 000 aastateks 2004-2006.
3. Ruth Tomson. Haridus- ja Teadusministeerium ja SA Archimedes Kristjan Jaagu stipendium õppimiseks Malarbalens Högskola's . Maht 61 000 EEK, ajavahemik 15.08.05-15.01.06 T084A
4. Anastassia Rodina. State Scholarships Foundation, Greece. Grant doktoriõppeks Patruse Ülikoolis. Ajavahemik 01.10.2005-2006 T084A

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

- Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, liige;
- Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogu 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

Jaanus Lass

- ETA tehnikatoimetiste retsensent;
- Eesti volitatud biomeditsiiniinseneri kutse omistamise ekspertgrupp, liige;
- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, president;
- TTÜ Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogu, liige;
- Inseneride kutsenõukogu, liige.

Kalju Meigas

- *International Federation for Medical and Biological Engineering, National Secretaries Committee*, liige, *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;
- Eesti Teadusfondi tehnikateaduste ekspertkomisjon, ekspert;
- Eesti Sotsiaalministeeriumi Meditsiinitehnoloogia komisjoni asejuhataja
- Eesti Inseneride Liidu juhatuse liige;
- Eesti Vabariigi Inseneride kutsenõukogu, liige;

- Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühing, sekretär;
- TTÜ Biomeditsiinitehnika keskuse nõukogu, 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 Board, liige;
- Baltic Atherosclerosis Society, president;
- Eesti Kardioloogide Selts, president;
- Eesti Hupertensiooni Uhingu juhatus, liige;
- WHO CINDI Eesti programm, direktor;
- Eesti Riikliku Südamestrateegia nõukogu, liige;
- Tallinna Tervisenõukogu, liige;
- Ajakirja Hypertension toimetuskolleegium, liig;
- Ajakirja Seminars in Cardiology toimetuskolleegium, liige;
- Ajakirja Vererõhk toimetuskolleegium, liige.

4. MUUD TEABESIIRDE VORMID

4.1. TEADUSLIK LÄHETUS, STAZEERIMINE VÄLISMAAL

1. 25th Intensive Care Symposium, Indrek Rätsep, 21-24.03.2005, Brüssel, Belgia;
2. Euroopa Liidu INTERREG IIIC Future Health projekti seminar, Kalju Meigas, 07-08.04.2005, Stockholm, Rootsi;
3. BIOMEDEA seminar, Ivo Fridolin, 14-17.04.2005, Varssavi, Poola;
4. ERA-NET konsortiumi seminar, Hiie Hinrikus, 21-24.04.2005, Pariis, Prantsusmaa;
5. ICB Scientific Meeting, Viiu Tuulik, 19-24.05.2005, arssavi, Poola;
6. 13th Nordic Baltic Conference on Biomedical Engineering and Medical Physics, Kalju Meigas, Ivo Fridolin, Irina Hlimonenko, 13-17.06.2005, Umeå, Rootsi;
7. ERA-NET EngiHealth seminar, Hiie Hinrikus, 20.06.2005, Pariis, Prantsusmaa;
8. Euroopa Liidu INTERREG IIIC Future Health projekti seminar, Kalju Meigas, 31.05-04.06.2005, Ateena, Kreeka;
9. Congress of the European Society of Cardiology, Margus Viigimaa, 02-07.09.2005, Stockholm, Rootsi;
10. Euroopa Kardioloogide Kongress, Jüri Kaik, 03-06.09.2005, Stockholm, Rootsi;
11. The Fifth International Workshop of Biosignal Interpretation BSI2005, Rain Ferenets, 03-11.09.2005, Tokyo, Jaapan;
12. BIOMEDEA seminar, Kalju Meigas, 22-25.09.2005, Stuttgart-München, Saksamaa;
13. Euroopa Liidu INTERREG IIIC Future Health projekti seminar, Kalju Meigas, 30.09-01.10.2005, Stockholm, Rootsi;
14. Euroopa Bioeektromagnetismi Assotsatsiooni seminar, Hiie Hinrikus, 18-19.10.2005, Helsingi, Soome;
15. 3rd Baltic/Nordic Meeting on Hypertension, Margus Viigimaa, 20-22.10.2005, Vilnius, Leedu;
16. ERA-NET EngiHealth seminar, Hiie Hinrikus, 25-30.10.2005, London, Inglismaa;
17. 3rd European Medical & Biological Engineering Conference, EMBEC '05, Hiie Hinrikus, Kalju Meigas, Ivo Fridolin, Viiu Tuulik, Irina Hlimonenko, 19-25.11.2005, Praha, Tšehhi;
18. Euroopa Liidu INTERREG IIIC Future Health projekti seminar, Kalju Meigas, 06-09.12.2005, Lund, Rootsi;

Lähetus, stažeerimineEestis

1. Optiliselt aktiivsed ained jääs - päritolu, mõju ja probleemid, cens'i seminar, Hiie Hinrikus, Ivo Fridolin, Anastassia Rodina 17.01.2005, Tallinn;
2. Euroopa Liidu INTERREG IIIC Visions of Network for Future Regional Health Care, Kalju Meigas, Ivo Fridolin, Jaanus Lass, 20.01.2005, Tallinn;
3. Tehnosiire - müüdid ja tegelikkus, Y teaduskonna seminar, Hiie Hinrikus, Kalju Meigas, Maie Bachmann, 25.01.2005, Tallinn;
4. EEG in Operating Theatre and Intensive Care Unit, Rain Ferenets, Andres Anier, Indrek Rätsep, Kalju Meigas, Ivo Fridolin, Hiie Hinrikus, Kai Lauri, Anastassia Rodina, 04.03.2005, Tallinn;
5. Mida võiks (peaks) igauks teadma materjalide kokkusobivusest, Hiie Hinrikus, Ivo Fridolin, Andres Aniere, Y teaduskonna seminar, 08.03.2005, Tallinn;

6. CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, 21.03.2005, Tallinn;
7. Mis on vähk ja kuidas see tekib? Hiie Hinrikus, Ivo Fridolin, Andres Anier, Maie Bachmann, Y teaduskonna seminar, 30.03.2005, Tallinn;
8. Lehtmaterjali sammvormimise modelleerimine, CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann, 04.04.2005, Tallinn;
9. E-kursuse loomine, Y teaduskonna seminar, Ivo Fridolin, Kalju Meigas, 05.04.2005, Tallinn;
10. Elektromagnetkiirguse mõju inimese aju bioelektrilisele aktiivsusele CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Ivo Fridolin, Maie Bachmann, Deniss Karai, 11.04.2005, Tallinn;
11. Valgus arsti abiliseks haigete uurimisel ja jälgimisel, Y teaduskonnaseminar, Ivo Fridolin, Hiie Hinrikus, Kalju Meigas, Maie Bachmann, Anastassia Rodina, 13.04.2005, Tallinn;
12. Innovation and Industry Relations within Education and Research, Ivo Fridolin, 14-15.04.2005, Tallinn;
13. Elementaarosakesed, Y teaduskonna seminar, Hiie Hinrikus, Ivo Fridolin, Andres Anier, 19.04.2005, Tallinn;
14. Complex Dynamics in Oligopoly Models, CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann, Ivo Fridolin, 25.04.2005, Tallinn;
15. Väikese- ja keskmise suurusega ettevõtted ja intellektuaalomand, Eesti ja Euroopa Liidu Patendiametite seminar, Maie Bachmann, Viiu Tuulik, 26.04.2005 Tallinn;
16. Läänemeri teadlase ja otsustaja töölaualadel, Y teaduskonna seminar, Hiie Hinrikus, Maie Bachmann, Ivo Fridolin, Jaanus Lass, 27.04.2005, Tallinn;
17. Vortex rings: asymptotic theory and applications, Y teaduskonna seminar, Hiie Hinrikus, Ivo Fridolin, Anastassia Rodina 03.05.2005, Tallinn;
18. Juustust molekulide tasemel, Y teaduskonna seminar, Hiie Hinrikus, Ivo Fridolin, Andres Anier, 11.05.2005, Tallinn;
19. IBM Software University 2005, Rain Kattai, Ivo Fridolin, Jaanus Lass, Deniss Karai, 12.05.2005, Tallinn;
20. E-õppematerjalide võimalusi, Y teaduskonna seminar, Ivo Fridolin, Kalju Meigas, 17.05.2005, Tallinn;
21. Tallinna ettevõtluspäev, Rain Kattai, Deniss Karai, Ivo Fridolin, 27.09.2005, Tallinn;
22. Unikaalsed lainetuse tingimused Läänemeresel 8.-9. jaanuari tormi ajal, CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, 03.10.2005, Tallinn;
23. Molekulaarne kuvamine ja piltidiagnostika, Viiu Tuulik, Kalju Meigas, 08.10.2005, Haapsalu;
24. Südamerütmi pikamastaabiline kord ja juhumuutlikkus, CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, Anastassia Rodina, 10.10.2005, Tallinn;
25. Grand Piano String Scale and its Optimization, CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, 17.10.2005, Tallinn;
26. Theoretical modelling and design of quantum cascade lasers and quantum well infrared photodetectors, , 01.11.2005, Tallinn;
27. EEG entroopia/kompleksus anesteesia ajal: näited arvutusmeetoditest ja nende kasutamine anesteesia sügavuse hindamisel, CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Rain Ferenets, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, 14.11.2005, Tallinn;
28. Analytical Solutions of Reynolds Equations, CENS'i seminar, Hiie Hinrikus, Anna Suhhova, Jekaterina Rubljova, 17.11.2005, Tallinn;
29. Sõudmise biomehaanika, Kalju Meigas, 15.12.2005, Tallinn;

4.2. VÄLISTEADLASTE VASTUVÕTT

Professor Erkki Vauramo, *Helsinki University of Technology, Research Institute for Health*
20.01.2005

Professor Henu Kjisik, *Helsinki University of Technology, Research Institute for Health*
20.01.2005

Professor Tarmo Lilpping, *Tampere University of Technology* 04.03.2005

Professor Ville Jääntti *Tampere University Hospital Department of Clinical
Neurophysiology* 04.03.2005

Dr Pasi Puumala *Tampere University Hospital Department of Clinical Neurophysiology*
04.03.2005

Professor Jaakko Malmivuo, *Tampere University of Technology, Ragnar Granit Institute*
18-22.04.2005

PhD Elzbieta Olejarczyk Poola *Teaduste Akadeemia Bioküberneetika ja
biomeditsiinitehnika instituudist* 21.10.2005

5. ÕPPE-, TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSEKS VAJALIKU APARATUURI UUENDAMINE

Tabel nr 4 Aparatuuri uuendamine

Nimetus	Finantseeri- misallikas	Summa (ei IT)	Summa (IT)
Mälupulk USB 2.0 Flash memory 512 MB (2tk)	RE	1,28	
Mälupulk USB 2.0 Flash memory 256 MB	RE	0,40	
Mälupulk USB 2.0 Flash memory 128 MB	G	0,32	
Voltmeeter LCD panel 913580 221-2845	G	0,70	
ADI südamemikrofon MLT201	G	3,87	
Küvett mudel 9/B/Q/10	RE	2,64	
Poolmikro küvett 18/B/9/Q/10	RE	2,86	
Tarkvara Symantec Internet Security 2005	G		1,40
EEG müts E1-EASY-MEDIUM EASY 2 PIN 50	G	4,20	
Kõvaketas Hitachi Deskstar 7K250	V		1,76
Sülearvuti Fujitsu Lifebook S7020	G		27,10
Sülearvuti Fujitsu Lifebook S7020	G		27,10
Digitaalne fotokaamera Canon Powershot S80	G/RE	10,44	
Switch TRENDnet 10/100	G		0,40
Mälukaart Adapter CF	RE		0,30
Digitaalne diktofon MUU274 WS-310 Digital recorder	RE	2,20	
Tarkvara J.W.Hance NETSW-1	G		0,30
Sülearvuti Dell Latitude D610	G/V		24,30
HPLC kolonnikomplekt	G	20,13	
Mälupulk A-Data 1GB PD8	V		0,96
LCD monitor 19" Samsung SM 193P+ 3tk	V		23,94
Personaalarvuti Ordi Opera 141626 3tk	V		38,70
Tarkvara Windows XP Pro Eng OEM 3tk	V		6,00
	KOKKU	49,04	152,26

6. KOONDHINNANG BMTK TEADUS JA ARENDUSTEGEVUSELE

6.1. BMTK ENESEHINNANG

BMTK on aktiivselt teadusega tegelev struktuuriüksus. 2004 aastast TTÜ biomeditsiinitehnika tippkeskus. Kollektiiv on aastal 2005 kasvanud ja moodustab momendiseisuga 16 inimest, koosneb põhiliselt noortest. 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 noortest 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. Seda tingib osaliselt ka biomeditsiinitehnika rolli alaväärtustamine Eesti arenevas ühiskonnas.

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.

BMTK kartused – kartused tulenevad valdkonna eripärast. Biomeditsiinitehnika puudutab väga erinevaid valdkondi meditsiinist 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“. Keskuse teadustegevus on viimaste aastate jooksul olnud stabiilne. Põhilised näitajad 2005. a. osas on:

- teadustöö raha 377,2 tuhat krooni ühe täiskohaga akadeemilise töötaja kohta;
- publikatsioonide arv 4,8 ühe täiskohaga akadeemilise töötaja kohta;
- noorte (üliõpilaste, kraadiõppurite) aktiivne osavõtt teadusuuringutest (BMTKs 2005 a. lõpu seisuga 5 doktoranti ja 12 magistranti).

Arvestades eeltoodut hinnata keskuse teadus-arendustegevust hindegas „hea“ (4).

6.3. BMTK KONDHINNANG

6.3.1. Eelmisel aastal püstitatud eesmärkide täitmine

1. **Suurendada teaduspublikatsioonide, eriti ajakirjaartiklite, arvu.** Teaduspublikatsioonide arv on jäänud praktiliselt eelmise aasta tasemele. 2005 aastal 29 ja 2004 aastal 28. Tänu akadeemilise personali suurenemisele on publikatsioonide arv ühe teadustöötaja kohta vähenenud. Samas tuleb rõhutada publikatsioonide kvaliteedi tõusu, ISI tasemel 8 publikatsiooni.
2. **Jätkata rahvusvaheliste projektitaotluste ettevalmistamist.** Selles osas oli 2005 aasta edukas. Saavutati positiivne otsus Euroliidu poolt rahastatava Meetme 1.1 projekti „Biomeditsiinitehnika inseneride uuendatud ning tööjõuvajadusi arvestav kõrghariduse ja kutsekvalifikatsioonisüsteem Eestis” osas ja projekt käivitus juulis aastateks 2005-2008. Samuti sai positiivse hinnangu EU projektitaotlus ”European Virtual Campus for Biomedical Engineering – EVICAB” aastateks 2006-2007. Projekt käivitub 1. jaanuaril 2006. EL-i 6-nda raamprogrammi raames valmistati ette projektitaotlus TIMELY "Transfer of Information and Mobile use of ICT for ElderLY care at home in a multicultural setting", mida 2005. aastal ei rahastatud, kuid mis on täiendatult plaanis esitada uuesti aastal 2006.
3. **Edasi arendada kraadiõpet. Doktorioõppe osas leida võimalusi koostööks teaduskonna tasandil eesmärgiga luua doktorikool.** Magistriõppe vastuvõtu osas on positiivsed muutused. 2005 aastal võtsime vastu 9 magistranti, seega praegu on keskusel kokku 12 magistranti. Doktorioõppes ei eraldatud meile ühtegi kohta ja tuli konkureerida teaduskonna siseselt üldistel alustel. Kokkuvõttes saavutasime ühe RE doktorantuuri koha, kokku on keskusel 2005 aasta lõpu seisuga 5 doktoranti.
4. **Aktiivselt otsida koostöövõimalusi tööstuspartneritega nii kodu- kui välismaal teadus- ja arendustegevuse osas.** Siin on positiivse näitena tuua koostöö Eesti firmaga Girf OÜ, kelle poolt koordineeritud arendusprojekt „Mitteinvasiivne kardiostimulaator” saavutas EAS-i rahastamise järgnevak kaheks aastaks. Samuti 2005 aastal tihenend koostöö Eesti firmaga LDI optilise meetodi kasutamisel dialüüsi kvaliteedi hindamisel. Väljastpoolt EU projekti „Network for Future Regional Health Care” raames 2005 aastal toimunud tihe koostöö Rootsi firmaga Stockholm Care ning EU projekti „Evicab” raames toimuv koostöö firmaga Mediamasteri Oy. Haiglatest on kõige tihedam koostöö 2005 aastal olnud kindlasti Põhja-Eesti Regionaalhaiglaga mitmete projektide raames.

6.3.2. Teadus- ja arendustegevuse olulisemad saavutused

Tulemuslikum alusuuring:

Elektromagnetkiirguse bioloogilise koosmõju mehhanismid (H. Hinrikus, J.Lass, M. Bachmann, V.Tuulik).

Ekspérimentaaluuringute tulemused näitavad, et moduleeritud mikrolainekiirgus tekitab olulisi muutusi inimese aju bioelektrilises aktiivsuses, mõju sõltub modulatsioonisagedusest. Tulemus on uudne ja pakub huvi nii toimetehhanismide selgitamise kui kasutamise aspektist.

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

Elektromagnetkiirguse bioloogiline mõju (H. Hinrikus, J.Lass, M.Bachmann, V.Tuulik), mille tulemused on publitseeritud ja leidnud rahvusvahelist tähelepanu kõrgetasemelistel konverentsidel.

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

6.3.4. Olulisemad puudused, põhjuste analüüs

1. Ajakirjaartiklite vähesus. Osaliselt on artiklite vähesus tingitud sellest et BMTK on suhteliselt noor teadusasutus ja pikad traditsioonid kindlate teemadega tegelemisel puuduvad. Teisalt on põhjuseks teadustöötajate tähelepanu killustatus mitme projekti vahel mis takistab kontsentreerumast ühele probleemile pikema aja vältel. On põhjust loota, et tegevus sellel alal on intensiivistumas seoses akadeemilise personali lisandumisega.
2. Piiratud rahalised võimalused teadus- ja õppeaparatuuri kaasajastamiseks. Probleem on Eesti teaduses üldine. Kindlasti pakub kergendust käivitunud Innove projekt aastateks 2005-2007, kus on ette nähtud ka vahendid õppeaparatuuri kaasajastamiseks. Samuti loodame uue teadusaparatuuri soetamist infrastruktuuri projekti raames.
3. Keskuse akadeemiline koosseis on üle koormatud teadusväliste ülesannete ja kohustustega. Põhjuseks on BMTK kollektiivi väiksus võrreldes tegevuse laiahaardelisusega. Lahenduseks võiks olla ühest küljest biomeditsiinitehnika kui valdkonna tähtsuse teadvustamine ühiskonnas ja teisest küljest pikemaajaliste ja mahukate teadusprojektide aktiivne taotlemine.
4. Väljund tööstusesse on väga piiratud. Eestis tegelevad biomeditsiinitehnika väljatöötajad vaid üksikud väikesed firmad. Koostöö suuremate välismaiste firmadega eeldab aga tuntut ja head mainet mille saavutamine nõuab 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

	2002		2003			2004		2005	
	Kokku	6	Ilma EAS projektita		Kokku EAS projektiga	Kokku	5,25	Kokku	7,5 (6)
			Kokku	5					
Raha laekumine	1 766,5	294,4	1 515,7	303,3	2 797,7	2 076,8	395,6	2 263,1	301,7 (377,2)
Grandid	545,0	90,8	570,0	114,0	57,0	684,0	130,3	670,0	89,3 (111,7)
Siht	750,0	125,0	793+30	164,6	793+30	891+40	169,7	1 004,0	133,9 (167,3)
Äriühingutelt	362,5	60,6			1 281,0	294,0	55,8		0
Välisprog-rammid						68,8	13,1	473,9	63,2 (79,0)
Muud	109,0		100,0	20,0	100,0	100,0	19	100,0	13,3 (16,7)
Intellektuaal-omand									0
Infrastruktuur	190,4	31,7	23,7	4,7	23,7	240,8	45,9	201,3	26,8 (33,6)
Doktoritööd	1	0,2						1	0,1 (0,2)
Publikatsioonid	32	5,3	27	5,4	27	28	5,3	29	3,9 (4,8)
Raamatud	1	0,2							
Artiklid	25	4,2	25	5	25	26	4,95	25	3,3 (4,2)
SCI ja CC	15	2,5	12	2,4	12	9	1,71	8	1,1 (1,3)
Rah.vah. eelrets.	7	1,1	7	1,2	7	14	2,7	11	1,5 (1,8)
Kodumaistes eelrets.-mata	3	0,5	4	0,8	4	3	0,6	9	1,2 (1,5)

2005 aasta finantstulemused on mõnevõrra paremad, kui eelnevatel aastatel. Suurenenud on laekumine sihtfinantseerimise osas. Grantide osas on võrdlus keerulisem, kuna uue süsteemi järgi ei sisaldu grantide summades enam ülikooli kulu. Grantide arv võrreldes 2004 aastaga on ühe võrra suurenenud, summa aga vähenenud. EU projekti osas tuleb täpsustada, et tegelikult peaks summad olema suuremad, kuid 2005 aasta esimese poole raha laekumine on seotud meist mitteolenevatest erinevatest põhjustest tingitud viivitustega ja tegelik laekumine jääb 2006 aastasse. Sama kehtib ka Innove projekti kohta, kus esimene etapp oli pikkusega 7 kuud ja lõppes 2005 aastaga. Muude laekumiste all on toodud TTÜ tippkeskusele eraldatud raha. Kuna teadustöötajate arv suurenes septembrist, siis on tabelis toodud kaks numbrit, esimene 2005 aasta lõpu seisuga ja sulgudes aasta keskmine näitaja. Publikatsioonide arv on praktiliselt samaks jäänud, tänu akadeemilise personali suurenemisele on publikatsioonide arv inimese kohta vähenenud.

6.3.7. Teadus- ja arendustegevuse põhiülesanded 2006. aastaks

Üldised eesmärgid

1. Arendada välja bakalaureuseõppe kursused kaasates selleks rahvusvaheliste projektide vahendeid.

2. Parandada üliõpilaste praktika läbiviimist koostöös haiglate (eelkõige Põhja-Eesti Regionaalhaigla) ja ettevõtetega.
3. Jätkata rahvusvaheliste projektitaotluste ettevalmistamist;
4. Aktiivselt otsida koostöövõimalusi tööstuspartneritega nii kodu- kui välismaal teadus- ja arendustegevuse osas.
5. Intensiivistada koostööd Tehnomeedikumi ettevalmistamisel.

Põhiülesanded teadustöö teemade lõikes

Elektromagnetkiirguse bioloogiline koosmõju.

Uurimistöö eesmärgiks on hinnata välise moduleeritud elektromagnetkiirguse mõju ajurütmidele ja selle võimalikku kasutamist depressiooni ravis. 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 ja annab informatsiooni ajus toimuvatest muutustest.

Koostöös CENS-I teadlastega leitakse optimaalsed EEG analüüsi meetodid. Koostöös Põhja-eesti Regionaalhaigla Psühhiaatrikliinikuga hinnatakse depressiooni mõju EEG-le ja kiirguse võimalikku mõju depressioonile.

Optilised mõõtmised meditsiinidiagnostikas

Aastal 2006 on plaanis teostada vastavad uuringud ETF grantide 5888 (K.Meigas) ja 5871 (I.Fridolin) baasil.

- Kasutades kohherentset fotodetekeerimist kui meetodit, uurida pulsilaine kuju ja kiiruse sõltuvust ning selle kaudu kardiovaskulaarse süsteemi seisundit, pöörates tähelepanu ka arteri viskoelastsete omaduste hindamisele sõltuvalt lokaalsest vererõhust.

- Dialüüsi efektiivsuse hindamine optiliste meetoditega, mis võimaldab kontrollida dialüüsi kvaliteeti ja saada informatsiooni kulgevate protsesside kohta reaalajas, pearõhk kliinilistel katsetustel.

Füsioloogiliste signaalide töötlus

Füsioloogiliste signaalide töötamise alal on plaanis teha EEG signaali ja dialüüsil mõõdetava optilise signaali analüüsi. Aasta 2006 ülesanded on:

- entroopiaal baseeruvate parameetrite kasutamisevõimaluste hindamine anesteesia sügavuse ja aju seisundi hindamiseks intensiivravi tingimustes;

- Uurida signaalitöötamise algoritme, mis võimaldaksid hinnata erinevate signaali komponentide proportsioone ja kineetilisi omadusi dialüüsi ajal mõõdetavast diskreetsest UV-signaalist.