



STUDIJŲ KOKYBĖS VERTINIMO CENTRAS

Kauno technologijos universiteto

PROGRAMOS

BIOMEDICININĖ ELEKTRONIKA (612H16001)

VERTINIMO IŠVADOS

EVALUATION REPORT OF

BIOMEDICAL ELECTRONICS (612H16001)

STUDY PROGRAMME

at Kaunas University of Technology

higher education institution

Grupės vadovas:
Team Leader:

Prof. dr. Gintautas Daunys

Grupės nariai:
Team members:

Prof. dr. Arvydas Martinkėnas

Prof. habil. dr. Ričardas Rotomskis

Andrius Platakis

Išvados parengtos lietuvių kalba
Report language - Lithuanian

Vilnius
2012

DUOMENYS APIE ĮVERTINTĄ PROGRAMĄ

Studijų programos pavadinimas	Biomedicininė elektronika
Valstybinis kodas	612H16001
Studijų sritis	Technologijos mokslai
Studijų kryptis	Bendroji inžinerija
Studijų programos rūšis	Universitetinės studijos
Studijų pakopa	Pirmoji
Studijų forma (trukmė metais)	Nuolatinė (4); Iššęstinė (6)
Studijų programos apimtis kreditais	240
Suteikiamas laipsnis ir (ar) profesinė kvalifikacija	Biomedicinos inžinerijos bakalauras
Studijų programos įregistravimo data	2010-05-11 Nr. 1-01-44

INFORMATION ON ASSESSED STUDY PROGRAMME

Name of the study programme	<i>Biomedical Electronics</i>
State code	612H16001
Study area	Technological Sciences
Study field	General engineering
Kind of the study programme	University studies
Level of studies	First
Study mode (length in years)	Full-time (4); Part-time (6)
Scope of the study programme in credits	240
Degree and (or) professional qualifications awarded	Bachelor of biomedical engineering
Date of registration of the study programme	2010-05-11 Nr. 1-01-44

© Studijų kokybės vertinimo centras
The Centre for Quality Assessment in Higher Education

TURINYS

TURINYS	3
I. ĮŽANGA	4
II. PROGRAMOS ANALIZĖ	4
1. Programos tikslai ir studijų rezultatai	4
2. Programos sandara	5
3. Personalas	6
4. Materialieji ištekliai	8
5. Studijų eiga ir jos vertinimas	Klaida! Žymelė neapibrėžta.
6. Programos vadyba	12
III. REKOMENDACIJOS	13
IV. APIBENDRINAMASIS ĮVERTINIMAS	15

I. ĮŽANGA

Vertintojų grupės nariai susipažino su savianalizės medžiaga ir papildomais dokumentais bei priedais iki vizito į Kauno technologijos universiteto Telekomunikacijų ir elektronikos fakultetą. Vizitas įvyko 2013 m. kovo 12 dieną. Jo metu, vykusių susitikimų su administracija, savianalizės rengimo grupe, dėstytojais, studentais, darbdaviais, buvo tikslinama informacija, aiškinamasi detalės. Vizitas organizacijos ir turinio atžvilgiu buvo labai gerai parengtas. Ekspertai galėjo paklausti visus rūpimus klausimus, gauti reikiamus dokumentus, susipažinti su materialine baze bei biblioteka. Vizito pabaigoje KTU TEF (Telekomunikacijų ir elektronikos fakulteto) atstovams buvo pateiktos pirminės išvados apie Biomedicininės elektronikos studijų programą.

Išanalizavus KTU Biomedicininės elektronikos (BE) studijų programos savianalizės suvestinę bei jos priedus, susitikus su fakulteto administracija, savianalizės suvestinės rengimo grupe, dėstytojais, studentais, darbdaviais, apžiūrėjus turimą materialinę bazę, buvo parengti vertinamų sričių aprašymai ir suformuluotos rekomendacijos programos vykdytojams.

II. PROGRAMOS ANALIZĖ

1. Programos tikslai ir studijų rezultatai

Programos poreikis ir paskirtis išdėstyti aiškiai ir argumentuotai, remiantis Europos Komisijos komunikatais, atsižvelgiant į Lietuvos pažangos strategiją „Lietuva 2030“, specialistų poreikį. Programos tikslai ir numatomi studijų rezultatai yra apibrėžti ir aiškūs. Programos tikslas parengti Biomedicininės elektronikos bakalaurus įgijusius fundamentinių žinių, bendrųjų technologijų, elektronikos inžinerijos srityje atliepia pagrindinę programos paskirtį parengti aukštos kvalifikacijos specialistus galinčius dirbti biomedicininės elektronikos įrangą kuriančiose, gaminančiose, platinančiose ir aptarnaujančiose įmonėse, bandymų patikros ir tyrimų institucijose, gebančius kurti, tobulinti, adaptuoti bei palaikyti efektyviai veikiančią biomedicininės elektronikos įrangą ir sistemas. Programos tikslai tenkina Lietuvos norminius dokumentus ir Bolonijos proceso aprašus.

Be to atsižvelgta ir į specialistų poreikį, kuris Lietuvoje turi būti orientuotas į žinių ekonomiką, kurios siekis sukurti tarptautinio lygio mokslo, studijų ir žinių ekonomikos branduolius, paspartinti žinių ekonomikos kūrimą ir sustiprinti ilgalaikius Lietuvos ūkio konkurencingumo pagrindus, taip pat plėtojamą mokslo ir technologijų parką, integruotus mokslo ir studijų centrus.

Studijų rezultatai pagrįsti akademiniiais ir profesiniais reikalavimais ir atitinka Europos inžinerijos programų akreditacijos standartą. Pirmos pakopos studijų reikalavimai yra racionalūs ir įgyvendinami per studijų laikotarpį. Programos studijų rezultatai orientuoti į tai, kad absolventai turėtų žinių pagrindinėse srityse, sistemiškai suprastų esminius biomedicininės elektronikos aspektus ir sąvokas, savo žinias galėtų įkomponuoti į daugiadalykį ir platesnį inžinerijos ir biomedicinos kontekstą, galėtų atlikti inžinerinę analizę, gebėtų užsiimti inžineriniu projektavimu, turėtų tyrinėjimo pradmenis. Studijų rezultatai sudaro prielaidas absolventams sėkmingai susirasti darbo vietas ir tenkinti visuomenės ir darbo rinkos poreikius. Studijų rezultatas pagal pateikiamus duomenis turėtų atitikti rinkos poreikius ir mokslo ir technologijų vystymosi tendencijas.

Programos tikslai ir numatomi studijų rezultatai atitinka studijų rūšį, pakopą ir kvalifikacijų lygį. Programos pavadinimas, programos turinys, numatomi studijų rezultatai ir suteikiama kvalifikacija visumoje dera tarpusavyje.

Pridėti

Tačiau neaišku ar studijų programos rezultatais numatomos absolventų kompetencijos galės būti efektyviai panaudotos Lietuvoje. Biomedicininės elektronikos programa visumoje labiau orientuota į elektronikos inžinierių, bendrųjų inžinerinių technologijų, fundamentinių mokslų sritį. Tokie absolventai reikalingi projektuojant ir gaminant naujus biomedicininis prietaisus. Realesnė galimybė įsidarbinti sveikatos priežiūros įstaigose, kuriose vykdomas biomedicininės įrangos eksploatavimas, remontas, modernizavimas. Tačiau šioms veikloms studijų metu įgytų žinių ir gebėjimų gali neužtekti.

Srities stiprybės:

- Programos tikslai ir visuma yra pagrįsta visuomenės poreikiais.
- Lietuvai orientuojant savo ekonomiką į žinių sritį, siekiant sukurti tarptautinio lygio mokslo, studijų ir žinių ekonomikos branduolius, spartinant žinių ekonomikos kūrimą ir stiprinanti ilgalaikius Lietuvos ūkio konkurencingumo pagrindus, taip pat plėtojant mokslo ir technologijų parką, integruotus mokslo ir studijų centrus, tokia studijų programa yra reikalinga.

Srities silpnybės:

- Biomedicininės elektronikos programa visumoje labiau orientuota į elektronikos inžinierių, bendrųjų inžinerinių technologijų, fundamentinių mokslų sritį. Klausimas ar Lietuvoje bus pakankamai stipri biomedicininis prietaisų kūrimo, gamybos ir remonto bazė, kurioje ir galėtų įsidarbinti programą baigę absolventai?
- Vienas iš tikslų yra paruošti biomedicininės elektronikos specialistus besidarbuosiančių sveikatos priežiūros įstaigose. Lieka neaišku, ar tokio inžinerinio profilio elektronikos specialistams pakaks žinių, medicininių elektroninių prietaisų tobulinimui, aptarnavimui ir remontui klinikinėje aplinkoje.

2. Programos sandara

Programos sandara tenkina pirmosios pakopos universitetinių studijų programos reikalavimus. Programos apimtis 240 kreditų (reikalavimas ne mažiau kaip 210 ir ne daugiau kaip 240). Studijų krypties dalykai sudaro 171 kreditus (reikalavimas ne mažiau kaip 165 kr.). Bendrieji universitetiniai dalykai sudaro 18 kreditų (reikalavimas ne mažiau kaip 15 kr.). Praktikos sudaro 15 kreditų (reikalavimas ne mažiau kaip 15 kreditų). Studijos baigiamos 12 kreditų apimties *Bakalauro baigiamuoju darbu*. Nuolatinės (dieninės) formos studijų trukmė 4 metai, o iššęstinės – 6 metai.

Studijų dalykų parinktis tenkina (nors šiai programai tai nėra būtina) Bendrojo technologijos mokslų studijų srities reglamento reikalavimus Elektronikos inžinerijos kryptčiai. Pagal šį dokumentą reikalaujama, kad būtų dėstoma elektronika, elektromagnetinio lauko teorija, signalai ir grandinės, skaitmeninis signalų apdorojimas, mikroprocesoriai, skaitmeniniai įtaisai. Studijų programa savo sudėtimi mažai skiriasi nuo tame pačiame fakultete vykdomos Elektronikos inžinerijos programos. Skirtumus sudaro dalykai: *Biomedicininės inžinerijos pagrindai* (3 kr.), *Biofizika ir žmogaus fiziologija* (6 kr.), *Biomedicininiai jutikliai* (3 kr.), *Biomedicininės stebėsenos elektroninės sistemos* (6 kr.), *Biomedicininis elektronikos sistemų projektavimas* (6 kr.), *Klinikinės inžinerijos sistemos* (6 kr.), o taip pat alternatyvių pasirinkimų *Alternatyvos 1* (6 kr.) ir *Alternatyvos 2* (6 kr.) dalykai.

Dalykų aprašuose nurodomas dalyko tikslas, būtinas pasirengimas, siekiami studijų rezultatai, sąsajos su programos numatomais studijų rezultatais lentelė, anotacija, dalys ir temos, pagrindinės ir papildomos literatūros šaltiniai, vedimo formų informacija.

Kadangi programoje yra daug bendrų dalykų su Elektronikos inžinerijos programa, todėl dalykų turinys nėra pakankamai priderintas *Biomedicininės elektronikos* programai. Studentai vizito metu nurodė, kad programai netinka dalykai *Teorinė mechanika* ir *Medžiagų atsparumas*.

Su tuo galima sutikti, peržiūrėjus šių dalykų temas ir literatūros sąrašą. Taip pat ir dalyko *Chemija* turinys galėtų būti labiau tinkamas programai.

Programos dalykai perdengia programos studijų tikslus. Dalykų išdėstymas paaiškintas savianalizės suvestinės 66-74 paragrafuose. Visumoje dalykai išdėstyti nuosekliai. Ekspertams abejonių kelia *Mokomosios praktikos* patalpinimas pirmame semestre, kai studentai dar neturi specialybės žinių. Ekspertų vizito metu, studentai pritarė ekspertams. Labai ambicingi dalyko *Biomedicininės inžinerijos pagrindai*, kuris dėstomas 3-iaame semestre, siekiami studijų rezultatai, nors dalyko apimtis tik 3 kreditai. Jo turinį perdengia kiti biomedicininiai dalykai. Tačiau dėl aukštos dėstytojo kvalifikacijos (prof. A. Lukoševičius) studentai tuo dalyku lieka patenkinti.

Dėstytojai naudoja įvairius dėstymo metodus. Greta tradicinių paskaitų, pratybų, laboratorinių darbų yra naudojamos interaktyvios paskaitos, seminarai, individualūs projektai. Studentai pastebėjo, kad norint pasiruošti atsiskaitymams, savarankiškai tenka ieškoti literatūros visatekstėse mokslinių publikacijų duomenų bazėse. Nors aukščiausias programos vykdymo kursas šiuo metu yra trečias, bet aiškėja, kad vykdant programą studentai bus supažindinami su naujausiais mokslo ir technologijų pasiekimais studijų šakoje.

Numatyta, kad ruošiant baigiamąjį darbą studentai turės remtis Bendruoju pagrindinių ir magistrantūros studijų baigiamųjų darbų reikalavimų aprašu, patvirtintu KTU rektoriaus 2006 m. gruodžio 29 d. įsakymu Nr. A-879. Baigiamajame darbe studentai turės spręsti konkrečios biomedicininės elektronikos sistemos projektavimo, tobulinimo technologinius ir sisteminius techninius, ekonominius klausimus, taikant šiuolaikinius elektroninių sistemų inžinerinius skaičiavimus ir optimizavimo metodus bei kompiuterinę techniką. Parengti baigiamieji darbai bus svarstomi katedros vedėjo paskirtoje komisijoje, viešai ginami Rektoriaus įsakymu patvirtintoje kvalifikacinėje komisijoje. Į komisijos sudėtį įeis be fakulteto dėstytojų ir biomedicininės inžinerijos srityje veikiančių įmonių specialistai arba sveikatos priežiūros įstaigų medicininės technikos specialistai bei kitų aukštųjų mokyklų atstovai.

Srities stiprybės:

- Programos sandara tenkina teisės aktų reikalavimus.
- Programa originali Lietuvoje, derinami elektronikos inžinerijos ir biomedicininės inžinerijos dalykai.

Srities silpnybės:

- Biomedicininės elektronikos programos sandara mažai skiriasi nuo *Elektros ir Elektronikos krypties Elektronikos inžinerijos* programos.
- Kai kurių dalykų ("Medžiagų atsparumas", "Teorinė mechanika", "Chemija") turinys nėra pritaikytas Biomedicinos elektronikos programai.

3. Personalas

3.1. Personalo atitikimas teisės aktams kvalifikacija

Dėstytojų kvalifikacijos tinkamumas atitinka šių teisės aktų reikalavimus: a) KTU Akademinių reguliaminą (2012), b) Laipsnį suteikiančių pirmosios pakopos ir vientisųjų studijų programų bendrųjų reikalavimų aprašą (2010), c) KTU darbuotojų kvalifikacijos kėlimo nuostatus (2005), d) dėstytojų ir mokslo darbuotojų atestavimo ir konkursų pareigoms eiti organizavimo tvarkos aprašą (2009), KTU Rektoriaus įsakymą dėl pedagoginio darbo planavimo (2011), Lietuvos Respublikos Mokslo ir studijų įstatymą.

Biomedicininės elektronikos studijų programą vykdo akademinis personalas iš devynių Kauno technologijos universiteto fakultetų bei Biomedicininės inžinerijos instituto - dirba 14 profesorių (iš jų 3 iš Signalų apdorojimo katedros), 14 docentų (iš jų 6 iš Signalų apdorojimo katedros), 1 lektorius. Vertinamuoju laikotarpiu daugiau kaip 90 proc. studijų dalykų apimties

dėsto profesoriaus ar docento pareigas einantys nuolatiniai dėstytojai. Per 85 proc. dėstytojų turi didesnę kaip 3 metų praktinio darbo dėstomo dalyko srityje patirtį. Dėstytojų kaita nežymi. Suėjus pensiniam amžiui ir įgijus teisę į senatvės pensiją iš pareigų pasitraukė 2 dėstytojai, o vienas dėstytojas pasitraukė iš pareigų dėl ligos. Studijų procese laboratorinės įrangos ir jų funkcionalumą užtikrina 2 vyr. laborantai (KTU BMI doktorantai) ir 2 vyr. laborantai su magistro išsilavinimu, kurie koordinuoja laborantų darbus. Dėstytojų skaičius, kvalifikacija ir pedagoginis meistriškumas yra tinkami studijų programos rezultatams pasiekti.

3.2. Personalo kompetencija

Pedagoginė kompetencija: daugumos dėstytojų pedagoginio darbo stažas, dėstomo dalyko patirtis, turimų pedagoginių publikacijų skaičius yra adekvatus jų dėstomų dalykų reikalavimams. Konstatuotina, kad nemažiau kaip 70 proc. nuolatinių dėstytojų per pastaruosius trejus metus yra paskelbę bent vieną metodinį darbą. Ženkli dėstytojų dalis stengiasi kelti savo kvalifikaciją įvairiose šalies bei užsienio mokslinės ir praktinės veiklos institucijose. Dėstytojų kompetencija moksliniu, dalykiniu ir pedagoginiu požiūriu nekelia abejonių. Dėstytojų kvalifikacija yra tinkama numatomiems studijų rezultatams pasiekti, nes tai nustatoma juos atestuojant kas penkerius metus pagal „Dėstytojų ir mokslo darbuotojų atestavimo ir konkursų pareigoms eiti organizavimo tvarkos aprašą“, patvirtintą KTU Senato (2009). Darbuotojai, neturintys mokslo laipsnių ar pedagoginių mokslo vardų, paskaitas gali skaityti tik gavę fakulteto Tarybos leidimą. Pedagoginė veikla sudaro apie 60 – 70 proc. viso darbo krūvio o 30 proc. dėstytojų viso laiko skiriama mokslinei – tiriamajai veiklai. 90 val. per metus pedagoginį darbo krūvį vykdo nuolatine studijų forma studijuojantys doktorantai.

Mokslinė kompetencija. Daugumos dėstytojų, ypač katedros bendras mokslinių publikacijų kiekis nėra mažas. Didžioji jų dalis yra atspausdinta KTU leidžiamuose moksliniuose leidiniuose, kurie yra tarptautinės duomenų bazės „Thomson Reuters Web of Knowledge“ sąraše ir tenkina KTU profesoriams ir dėstytojams taikomus kvalifikacinius reikalavimus. Pagal 2010 m. paskelbtą naują mokslo ir studijų institucijų mokslo darbų formaliojo vertinimo metodiką – vertinant FBT publikacijas įvestas antrasis papildomas reikalavimas (20 proc. citavimų iš žurnalų su cituojamumo rodikliu (Impact Factor – IF), viršijančiu atitinkamos mokslo šakos agreguotą cituojamumo rodiklį (IF>AIF)). Pagal tai vertinant aukščiausio lygio mokslinę produkciją, nemažos dalies profesorių ir docentų per paskutinį penkmetį paskelbtų mokslinių straipsnių skaičius nėra aukštas. Kadangi dėstytojų atestacijai tinka publikacijos atspausdintos moksliniuose leidiniuose, kurie yra tarptautinės duomenų bazės „Thomson Reuters Web of Knowledge“ sąraše, tai praktiškai neženkliai įtakoja studijų kokybę.

Programos dėstytojų pagrindinį branduolį sudaro Signalų apdorojimo katedros ir KTU Biomedicininės inžinerijos instituto (BMII) dėstytojai, kurių mokslinė ir pedagoginė kompetencija yra aukšto lygio. Pastarųjų penkerių metų laikotarpyje katedros dėstytojai vadovavo trims doktorantams. Daugumos dėstytojų publikacijos yra susietos su dėstomų dalykų tematika. Vykdomi moksliniai tyrimai, tiesiogiai susiję su Biomedicininės elektronikos studijų programa.

3.3. Dėstytojai

Dauguma programos dėstytojų yra aktyvūs mokslinių projektų vykdytojai ir vadovai. Mokslinio darbo vykdymui ir studijų procese gali naudotis savo fakulteto ir kitomis mokslinių tyrimų laboratorijomis. Todėl nėra problemų įgyvendinti mokslo ir studijų vienovės principą ir tai lemia geresnę kursinių bei baigiamųjų darbų mokslinę kokybę.

Per 2009 – 2012 m. Biomedicininės elektronikos programos dėstytojai, ypač Signalų analizės katedros dėstytojai dalyvavo net 79 kartus mokslinėse konferencijose, stažuotėse, seminaruose užsienio šalių universitetuose ir kėlė profesinę kvalifikaciją, kai kurie net po kelis kartus. Nagrinėjamu laikotarpiu ERASMUS mainuose dalyvavo 6 programos dėstytojai. KTU ir

fakulteto administracija sudaro sąlygas dėstytojų profesiniam tobulėjimui reikalingam programos vykdymui ir stiprinimui, sudaro sąlygas profesiniam tobulėjimui ir dalyvavimui tarptautinėse mokslinėse konferencijose. Dažniausiai dėstytojų pasirinkti ir naudoti profesinio tobulėjimo būdai: dalyvavimas kursuose ir seminaruose, eksperimentinės plėtos arba reikšmingos eksperimentinės plėtos darbai, dalyvavimas Europos Komisijos finansuojamuose ERASMUS programos teminiuose tinkluose (THEIERE ir EIE-Surveyor) bei tarptautinių inžinerijos studijų tobulinimo organizacijų (EAEEIE ir SEFI) ir Career Space konsorciumo veikloje, vadovėlių, monografijų rašymas. Katedros darbuotojai kartu su BMII kasmet Kaune organizuoja tarptautines konferencijas „Biomedicininė inžinerija“. Dėstytojų profesinio tobulėjimo apimtis yra pakankama. Moksliniai metodiniai mokomieji leidiniai glaudžiai susiję su dėstomų dalykų poreikiais. Dėstytojai turi tinkamą pedagoginio darbo patirtį, o mokslinių interesų kryptys ir praktinio darbo patirtis dėstomo dalyko srityje teigiamai atliepia dėstomus dalykus.

Dėstytojų skaičius yra pakankamas, tinkama kvalifikacija numatomiems studijų tikslams ir rezultatams pasiekti.

2009 – 2012 metais iš kitų užsienio institucijų į Signalų apdorojimo katedrą buvo atvykę 7 mokslininkai, iš jų 2 dėstytojai pagal ERASMUS mainų programą.

Personalo kaita minimali, o tai užtikrina tinkamą programos vykdymą. „Per savianalizės“ laikotarpį padidėjo programoje dėstančių docentų ir profesorių skaičius. Katedroje išaugo aukštesnės kvalifikacijos specialistų, vykstantys personalo kaitos procesai gerina studijų programos kokybę. Dėl krūvio pastovumo jaunų gabių dėstytojų pritraukimo programai vykdyti tikimybė pasilieka minimali.

Pagrindinės srities stiprybės:

- Programos vykdymui pasitelkiami aukštos kvalifikacijos, turintys ilgametę patirtį dėstytojai.
- Vykstant studijų programą akcentuojamos ir panaudojamos dėstytojo – mokslininko kompetencijos ir stipriosios savybės.
- Dėstytojai aktyviai dalyvauja mokslinėje veikloje bei rūpinasi savo profesiniu tobulėjimu.
- Studijų programoje dėsto ir dėstytojai, pakviesti iš užsienio aukštųjų mokyklų.

Pagrindinės srities silpnybės:

- Vertinant aukščiausio lygio mokslinę produkciją, dalies profesorių ir docentų per paskutinį penkmetį paskelbtų mokslinių straipsnių skaičius galėtų būti aukštesnis.

4. Materialieji ištekliai

Didžioji dalis Biomedicininės elektronikos studijų vyksta Telekomunikacijų ir elektronikos fakulteto patalpose. Šiai programai vykdyti fakultete naudojamos 14 auditorijų. Iš jų 8 turi daugiau negu 30 vietų (telpa visi didžiausios grupės studentai). Septyniose auditorijose yra įrengta multimedijos įranga, kitose auditorijose gali būti naudojama mobili multimedijos įranga. Fakultete yra 2 kompiuterių klasės: 505 klasė su 25 darbo vietomis ir kompiuterine demonstravimo įranga; 328 klasė su 24 darbo vietomis. Taip pat panaudojamos šios laboratorijos: Grandinių teorijos (atnaujinta 2006 m.), Signalų ir sistemų (atnaujinta 2007 m.), Diskretinės elektronikos (atnaujinta 2008 m.), Elektronikos, (atnaujinta 2012 m.), Elektrodinamikos, Mokomosios praktikos, Matavimų (atnaujinta 2012 m.), Įterptinių sistemų (atnaujinta 2012 m.), Informacinių technologijų (atnaujinta 2003 m.), Medžiagų mokslo ir inžinerijos (atnaujinta 2012 m.), Biomedicininės inžinerijos laboratorija (įkurta 2003 m., atnaujinama 2012 m.). Dalis „Biofizikos ir žmogaus fiziologijos“ laboratorinių darbų atliekami taip pat Elektros ir valdymo inžinerijos fakulteto Elektros ir valdymo įtaisų katedros laboratorijoje. Taigi patalpų programos vykdymui yra pakankamai.

Materialioji mokymo bazė yra papildoma pasinaudojus didžiųjų pasaulio elektronikos komponentų gamintojų siūlomomis universitetinėmis programomis. Svariausia parama gauta iš Analog Devices (paramos vertė apie 200000 Lt), iš ST Microelectronics (paramos vertė apie 10000 Lt), iš Texas Instruments (paramos vertė apie 12500 USD). Prie materialiosios mokymo bazės papildymo prisideda ir vietinės įmonės. Remiantis pasirašytomis bendradarbiavimo sutartimis tarp Universiteto ir UAB „Terra“, UAB „Selteka“. Įranga atnaujinta ir iš Mechatronikos NKP lėšų. Tiesiogiai Biomedicininės elektronikos įrangos atnaujinimui numatoma įsisavinti 185 tūkst. Lt (be PVM) iš fakultetų sujungimo projekto, finansuojamo Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšomis. Programos vykdymui šio projekto vykdymas turės didesnę įtaką per bendras fakulteto laboratorijas.

Studentai mokslinius – tiriamuosius darbus gali dirbti ne tik mokomosiose laboratorijose, bet ir katedrų mokslinėse laboratorijose, fakulteto mokslinių padalinių (prof. K. Baršausko ultragarso mokslo, Metrologijos ir Biomedicininės inžinerijos institutų) patalpose. Biomedicininės inžinerijos institutas vykdo mokslo – tiriamuosius projektus išskirtinai tik biomedicininės inžinerijos srityje.

Šiuo metu vykdomas "Santakos" slėnio kūrimo projektas. Biomedicininės inžinerijos instituto įrangos atnaujinimui projekto ribose skirta apie 2,5 mln. Lt.

Vizito metu nebuvo parodytos visos laboratorijos, kurios naudojamos ar bus naudojamos programos vykdymui. Studijų programos pagrindinė laboratorijoje "Biomedicininės inžinerijos laboratorija" yra naudojama ELVIS II+ elektroninio modeliavimo ir maketavimo platformos ir Vernier biomedicininų jutiklių komplektai. Greta to trūksta įvairesnių biomedicininės elektronikos aparatų (pvz. kardiografo, gyvybinių funkcijų stebėjimo monitoriaus).

Praktikos dar nebuvo vykdomos, tačiau yra numatytos vietos, kur studentai galėtų praktikuotis. Glaudūs ryšiai palaikomi su Kauno klinikų Medicinos technikos tarnyba. Studentų praktika gali būti atliekama šalies gydymo įstaigose, medicininę elektroninę techniką gaminančiose, pardavinėjančiose ir aptarnaujančiose įmonėse. Praktikos vietų turėtų būti pakankamai.

Studijų programos studentai gali naudotis Centrine KTU biblioteka bei TEF esančiu KTU bibliotekos filialu su skaitykla, kurioje yra įrengtos ir kompiuterizuotos darbo vietos. Biblioteka kasmet įsigyja apie 13 tūkst. naujų leidinių. Iš universiteto kompiuterių bei per VPN tinklą iš namuose esančių kompiuterių yra prieiga prie daugelio užsienio elektroninių duomenų bazių: IEEE Xplore, ScienceDirect, SpringerLINK, Nature.com ir kitų.

Studentai gali naudotis programos dėstytojų parengta metodine medžiaga: paskaitų pateiktimis – skaidrėmis, paskaitų konspektais, kursinių, namų darbų aprašais. Šia metodine medžiaga studentai aprūpinami paskutiniaisiais metais ypač plėtojamoje KTU mokymosi aplinkoje Moodle (<http://mano.ktu.lt/moodle>).

Studentai gali nusipirkti KTU leidykloje išleistus vadovėlius ir mokymo priemones KTU knygyne, o taip pat naudotis leidyklos išleidžiamais vadovėliais virtualioje bibliotekoje: <http://www.ebooks.ktu.lt/>.

Duomenų bazių ir leidinių skaičius yra pakankamas ir nuolat atnaujinamas. Metodiniai ištekliai (vadovėliai, knygos, periodika, duomenų bazės) yra prieinami ir tinkami vykdyti studijų programą, tačiau trūksta literatūros lietuvių kalba.

Srities stiprybės:

- Fakultete vykdomi biomedicininės inžinerijos ir elektronikos inžinerijos moksliniai tyrimai, todėl yra ir studentams bazė atlikti mokslinius tiriamuosius darbus.
- KTU biblioteka turi prieigą prie 54 duomenų bazių, tarp kurių yra IEEE Xplore, SpringerLINK, ScienceDirect.

Srities silpnybės:

- Ne visų dalykų aprūpinimas reikalingais literatūros šaltiniais yra pakankamas, o ypač lietuvių kalba.

- Pasenusi kai kurių laboratorijų įranga, trūksta įvairesnės biomedicininės įrangos.

5. Studijų eiga ir jos vertinimas

5.1. Priėmimo į studijas reikalavimai

Priėmimo į BE studijų programą reikalavimai yra pagrįsti ir objektyvūs. Priėmimas organizuojamas pagal Lietuvos aukštųjų mokyklų asociacijos bendrajam priėmimui organizuoti (toliau – LAMA BPO) prezidento patvirtintą Bendrojo priėmimo į Lietuvos aukštųjų mokyklų pirmosios pakopos ir vientisąsias studijas atitinkamų metų tvarkos aprašą. Visa informacija apie studijų programą ir priėmimo taisykles laisvai prieinama Universiteto tinklapyje bei kasmet leidžiamame leidinyje „KTU studijų programos“. Minimalūs bei specialūs reikalavimai stojant į BE studijų programą nenumatyti. Tai pagrindžia didėjantys vidutiniai stojančiųjų konkursiniai balai. Studijų programoje vidutiniškai per trejus metus kasmet renkasi 15-20 studentų. Studentų skaičiaus pagausėjimas matomas 2012 metais, kas rodo studijų programos didėjantį populiarumą. Savita BE studijų programai yra tai, jog ją noriai renkasi merginos. Pagal pageidavimų eiliškumą kasmet daugiau kaip pusė priimtųjų BE studijų programą rinkdavosi pirmuoju pageidavimu. Tai rodo, jog studentai sąmoningai renkasi studijų programą ir tikisi ją baigę dirbti norimoje srityje. BE studijų programą kuriojantys dėstytojai aktyviai dalyvauja programos populiarinime, aktyviai kuria naujas priemones gabiems moksleiviams pritraukti, organizuoja atvirų durų dienas, dalyvauja studijų mugėse, kituose mokslo renginiuose. Ypač sveikintina, jog fakultete įsteigtas ir sėkmingai veikia „Praktinės elektronikos“ būrelis mokiniams, kuris buvo įsteigtas rinkodaros tikslais siekiant pritraukti kuo daugiau stojančiųjų studentų.

5.2. Studijų proceso organizavimas

Studijos BE programoje organizuojamos 16 savaitių trukmės rudens ir pavasario semestruose pagal bendrąjį Universiteto grafiką – tai įprasta studijų organizavimo praktika daugelyje Lietuvos universitetų, kuri iki šiolei puikiai veikia. Užsiėmimų tvarkaraščiai skelbiami fakulteto informacinėje lentoje bei tinklapyje ne vėliau kaip prieš 5 dienas iki semestro pradžios – studentai naująjį semestrą pradeda jau žinodami savo užsiėmimų tvarkaraščius. Tvarkaraščiai sudaromi taip, kad užtikrintų tolygų studijų dalykų užsiėmimų pasiskirstymą semestro eigoje – svarbu tolygiai paskirstyti užsiėmus paliekant protingą laiko atsargą studentų savarankiškam darbui ir pasiruošimui užsiėmimams bei atsiskaitymams. Kiekvieną pavasario semestrą studentai konsultuojami studijų programą kuriojančių atstovų sudarant kitų metų individualiuosius studijų planus – tokiu būdu studentai įtraukiami į jų individualių studijų planų sudarymus. Didžioji dalis užsiėmimų vyksta TEF rūmuose arba greta esančiame institute – studentams patogiu, o taip pat nesugaištama per daug laiko keliaujant tarp skirtingų užsiėmimų organizavimo vietų. BE studijų programoje auditorinis ir savarankiškas darbas organizuojamas pagal studijų dalykų aprašų modulių korteles – dėstytojai studentams kiekvieno semestro pradžioje pristato savo dalykų tikslus, savarankiško darbo užduotis, vertinimo kriterijus, nurodo literatūrą savarankiškam darbui, konsultacijų laiką ir vietą bei kitą studijoms aktualią informaciją. BE studijų programos kuratoriai deda pakankamai pastangų studentų pažangumui užtikrinti bei jam kelti – nubyrančių studentų skaičius nėra didelis, kaip ir įprasta kitose studijų programose, jis neviršija 10-15% ribos. Studijų procese taip pat rimtai žiūrima į akademinio sąžiningumo problemą – studentams aiškinama, kas yra akademinė etika, plagiatas ir kokios bausmės laukia nusižengusiųjų.

5.3. Studentų dalyvavimas mokslo, meno ir taikomojoje mokslo veikloje

Gabiausiai studentai yra aktyviai įtraukiami mokslo padaliniuose vykdomą tyrimų veiklą. Studentai skatinami dalyvauti projektuose, jaunųjų mokslininkų parodose ir konferencijose – tai padeda kelti studentų kvalifikaciją, bet lieka neaišku, kiek šios veiklos rezultatai atsispindi studentų galutiniuose vertinimuose. Vizito metu buvo pasakyta, kad formaliai dalyvavimas papildomoje veikloje tiesiogiai studentų rezultatų neįtakoja, tačiau patys dėstytojai atsižvelgia atskirai į kiekvieno studento gebėjimus ir atitinkamai suformuoja jiems individualias užduotis. Studentai taip pat skatinami dalyvauti ir tarptautiniuose konkursuose bei kitų institucijų organizuojamuose renginiuose – savianalizės rengėjai pateikia studentų sėkmingų dalyvavimų rezultatus. Studentai teigiamai atsiliepia apie galimybes dalyvauti mokslinėje veikloje bei konkursuose. Dalyvaudami tokioje veikloje jie gali naudotis ir naudojasi studijų programos materialiaisiais ištekliais.

5.4. Sąlygos studentams dalyvauti judrumo programose

Studentams sudaromos galimybės išvykti trumpalaikių studijų 5-6 mėn. į įvairius Europos universitetus – tarp jų yra Švedijos, Suomijos, Danijos, Islandijos, Vokietijos, Didžiosios Britanijos, Ispanijos, Bulgarijos, Graikijos universitetai. Tačiau per vertinamąjį laikotarpį nė vienas studentas nepasinaudojo šia galimybe. Taip pat studijų programa nesulaukė nė vieno studento iš užsienio. Nors BE studijų programos dėstytojai patys aktyviai naudojami galimybe išvažiuoti pasisemti patirties užsienio universitetuose, studentai šia galimybe vis dar nepasinaudojo. Reikėtų aktyvesnio skatinimo ir raginimo naudotis šia galimybe. BE studijų programos administracija, studijų programos dėstytojai bei studentai nurodė skirtingas priežastis, kodėl studijų programos studentai nesinaudoja studijų mainų programomis, pvz. administracija teigė, kad studentai nesinaudoja studijų mainų programomis daugiausiai dėl asmeninių priežasčių, tačiau studentai teigė, jog jie nevažiuoja laikinųjų studijų į užsienį todėl, kad nėra tikri, jog užsienyje studijuojami dalykai bus užskaityti grįžus tęsti studijų į Lietuvą. Akivaizdu, jog šioje vietoje trūksta dialogo tarp studentų ir studijų programos kuratorių bei dėstytojų.

5.5. Akademine ir socialine parama aukštojoje mokykloje

BE studijų programoje įgyvendinta įvairiapusė akademine ir socialine parama studentams. Pirmakursiams studentams skaitomos specialios paskaitos, kuriose supažindinama su universiteto tvarka ir kita informacija, kuri reikalinga studijų metu. Tai yra labai sveikintina, kadangi dažnai pirmakursiai nėra susipažinę su vidine universiteto tvarka ir organizaciniais dalykais. Nors visa reikalinga informacija yra viešai skelbiama universiteto internetiniame tinklapyje, BE studijų programos kuratoriai labai teisingai pasielgė pasiūlydami specialias paskaitas pirmakursiams. Studentus taip pat konsultuoja Studentų atstovybės paskirti studentai ir grupių kuratoriai. Taip pat puiku, jog fakulteto prodekanas, atsakingas už pirmosios pakopos studijas, rengia reguliarius susitikimus su grupių seniūnais tam, jog būtų išsiaiškintos akademinės skolų priežastys ir studentams būtų paaiškintos galimybės už jas atsiskaityti. Studijų programos dėstytojai taip pat bendrauja su studentais virtualiai. Studentai gauna informaciją apie galimybes įsidarbinti per KTU organizuojamą renginį „Karjeros dienos“ bei tiesiogiai iš dėstytojų. Studentams sudaromos pakankamos galimybės tęsti studijas turint akademinės skolų.

BE studijų programos studentams teikiama pakankama socialinė parama. Studentai gali pretenduoti į gyvenamąsias vietas bendrabučiuose, turi galimybę gauti socialinės bei skatinamąsias stipendijas pažangiems studentams, taip pat gali pretenduoti į vardinės stipendijas. Studentai yra patenkinti galimybėmis gauti stipendijas. Studijų programos studentus konsultuoja KTU Psichologijos katedros konsultantė. Studentai turi galimybę dalyvauti sportinėje bei kultūrinėje veikloje. Apskritai studentai yra patenkinti teikiama akademine ir socialine parama.

5.6. Studentų pasiekimų vertinimo sistema

Studentų pasiekimams vertinti taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Tokia sistema yra pakankamai efektyvi ir sėkmingai veikianti. Studentai su vertinimo sistema supažindinami semestro pradžioje per pirmąsias paskaitas. Studentai, nesutinkantys su įvertinimų rezultatais, turi teisę kreiptis į fakulteto dekaną, kuris gali įpareigoti atitinkamos katedros vedėją sudaryti trijų dėstytojų komisiją persvarstyti įvertinimą. Baigiamųjų darbų reikalavimui nustatyti Bendrajame pagrindinių ir magistrantūros studijų baigiamųjų darbų reikalavimų apraše. Savianalizėje nepamirėta, ar studentai bus konsultuojami baigiamųjų darbų klausimais, kaip nustatomos baigiamųjų darbų temos ir kaip paskiriami baigiamųjų darbų vadovai. Vizito metu buvo išsiaiškinta, jog baigiamųjų darbų temas gali siūlyti ir patys studentai, ir taip pat jie jas gali rinktis iš dėstytojų siūlomų. Studentų vertinime nenumatyta, kokią įtaką studento rezultatams turėtų jo papildoma mokslinė veikla (dalyvavimas konferencijose, mokslo projektuose, konkursuose ir t.t.).

5.7. Daugumos programos absolventų profesinė veikla

BE studijų programa neturi absolventų, todėl įsidarbinimo statistikos nėra. Savianalizės autoriai atliko 36 įmonių apklausą, kuri parodė, kad įmonės priimtų apie 21 BE studijų programą baigusį specialistą. Tai atitinka vidutinį studentų skaičių kiekviename iš BE studijų programos kursų. Savianalizės autoriai tikisi, jog didžioji dalis bakalauro studijas baigusiųjų absolventų toliau studijas tęs magistrantūroje. Vizito metu buvo pastebėta, jog darbdaviai labai pozityviai žiūrėjo į būsimuosius BE studijų programos absolventus. Jie neturėjo didelių priekaištų studijų programoje dėstomiems dalykams ir apskritai buvo patenkinti studijų programos turiniu.

Srities stiprybės:

- Daugiau kaip 50% stojančiųjų BE programą nurodo pirmuoju pasirinkimu. Tai rodo šios studijų programos aktualumą ir studentų motyvaciją renkant būsimąsias profesijas.
- Stojančiųjų skaičius per trejus metus išliko gana pastovus. Paskutiniaisiais metais matomas studentų pagausėjimas, kas rodo, jog studijų programa yra populiari.
- Studijų programą noriai renkasi merginos. Tai mažina lyčių atskirtį inžineriniuose moksluose.
- Studentai apskritai teigiamai atsiliepia apie studijų programą ir yra patenkinti studijuojamais dalykais.

Srities silpnybės:

- Neegzistuojantys studentų tarptautiniai mainai. Nė vienas studentas nebuvo išvykęs į užsienio universitetą. Taip pat studijų programa nesusilaukė nė vieno studento iš užsienio.
- Neapibrėžta, kaip studento įvertinime atsispindi jo neformalioji veikla (dalyvavimas mokslo konferencijose, mokslo projektuose, konkursuose ir t.t.).

6. Programos vadyba

Programos administravimas vyksta pagal bendrą universitetuose priimtą tvarką. Formalioji pusė – programos administravimas ir vidinė studijų kokybės užtikrinimo veikla tvarkoma Studijų tarnybos Studijų programos ir Studijų organizavimo skyrių. Fakulteto Taryba, į kurią įeina du studentų ir du darbdavių deleguoti atstovai tvirtina ir aprobuoja Studijų programos komiteto priimtus sprendimus. Pateikta informacija rodo, kad aiškiai ir dėsningai paskirstyta atsakomybė už programos įgyvendinimą ir priežiūrą tarp atitinkamų universitetinių padalinių atsakingų už studijų eigą ir jos tobulinimą. Sprendimų priėmimo tvarka nuo žemiausio iki aukščiausio universiteto studijų valdymo ir tobulinimo lygmens atitinka patvirtintą universitetinių studijų vykdymo ir kontrolės tvarką.

Programos vidinis ir išorinis vertinimas yra griežtai reglamentuotas vidine studijų kokybės užtikrinimo sistema. Visi vidinio studijų kokybės vertinimo dokumentai viešinami universiteto tinklalapyje. Rektoriaus įsakymu kiekvienais mokslo metais peržiūrima studijų programa, įvedami pakeitimai, dėstytojai įpareigojami peržiūrėti savo dėstomų dalykų turinį ir jį koreguoti bei papildyti medžiaga, kurioje atspindėta besikeičianti mokslo ir technologijų pažanga.

Stiprioji pusė

- Į programos vertinimo ir tobulinimo procesus įtraukti socialiniai partneriai ir studentai. Organizuojami susitikimai su socialiniais dalininkais – absolventais ir darbdaviais studijų kokybės gerinimo ir tobulinimo klausimais.
- Socialiniai partneriai ir studentai vertina studijų procesą, jų atsiliepimai analizuojami ir panaudojami tobulinant studijų procesą.
- Abipusis darbas konsoliduojamas reikalaujant iš socialinių partnerių ne tik atsiliepimų ir pastabų studijų procesui, bet ir prašant pateikti semestrinių, baigiamųjų darbų temas, recenzuoti studentų darbus, vykdant studentų baigiamuosius ir praktikos darbus socialinių partnerių darbovietėse.
- Periodiškai renkami ir analizuojami duomenys apie studijų kokybę. Siekiant grįžtamojo ryšio kiekvieno semestro pabaigoje studentams suteikiama galimybė įvertinti studijų dalykų turinį ir jų dėstymo kokybę.
- Kiekvieną semestrą katedros posėdžiuose svarstomi ir aptariami sesijų rezultatai, analizuojama studijų kokybė.

Silpnoji pusė

- Pasigendama informacijos apie konkrečius studijų programos komiteto (SPK) svarstytus atvejus ir priimtus, bei patvirtintus programos pakeitimus.
- Nėra informacijos, kokios pastabos buvo gautos iš darbdavių pusės ir kaip jos išanalizuotos ir kokie pakeitimai atitinkantys studijų kokybės ir darbdavių pasiūlymų konsensuą buvo priimti SPK ir patvirtinti aukštesniuose studijų kokybės ir kontrolės organuose.
- Analizės medžiagoje pasigendama informacijos kokie dėstymo metodikų ir turinio trūkumai bei pastabos buvo svarstyti SKP ir katedros posėdžiuose. Kurie iš jų buvo realizuoti ir įdiegti studijų procese.
- Dėstytojų paskaitų vedimo kokybė tikrinama pagal visuotinai priimtinas normas ir gerai, kad dėmesys skiriamas jaunesniojo mažiau patyrusio dėstytojų personalo asistentų ir lektorių užsiėmimams. Tačiau analizėje nepateikti konkretūs priimti nutarimai ar studijų kokybės gerinimo veiksmai.
- Ataskaitoje nepateikti dėstytojų stažuocių ir kvalifikacijos kėlimo planai, kurie ir sudaro programos vadybos objektą.

III. REKOMENDACIJOS

1. Siekti, kad bendrųjų inžinerijos pagrindų dalykai programoje nebūtų griežtai reglamentuojami universiteto centrinių valdymo organų ir vietoje kitoms technologijos srities studijų programoms pritaikytų dalykų (pvz. Teorinė mechanika, Medžiagų atsparumas, Chemija) būtų galimą dėstyti programai reikalingus dalykus (pvz. Biomechanika, Biochemija). Jeigu kaip absolventų karjeros galimybė nurodomos studijos Medicinos fizikos magistrantūroje, tai po vertinamos programos korekcijų reikia užtikrinti, kad bazinis fizikinių dalykų kreditų skaičius atitiktų stojimo į Medicinos fizikos programą reikalavimus.

2. Sumažinti su Elektronikos inžinerijos programa besidubliuojančių dalykų sąrašą, nes vienas iš programos tikslų yra paruošti biomedicininės elektronikos specialistus, besidarbuosiančius sveikatos priežiūros įstaigose. Tokiems specialistams reikia skirtingų kompetencijų negu pramoninės elektroninės aparatūros konstruktoriams. Į technologinių dalykų paskaitas įkomponuoti biomedicininės pakraipos informaciją, kuri būtina dirbantiems sveikatos apsaugos įstaigose.
3. Programos vykdymui pasitelkti ir Biomedicinos mokslų srities dėstytojus.
4. Ieškoti būdų atnaujinti ir praplėsti mokomųjų laboratorijų įrangą ar kitaip sudaryti studentams galimybes įsisavinti medicininę elektroninę įrangą.
5. Parengti daugiau metodinės studijų literatūros ir laboratorinių darbų medžiagos lietuvių kalba.
6. Išsiaiškinti tikrąsias studentų nesinaudojimo studijų mainų programomis priežastis. Akivaizdus dialogo trūkumas tarp studentų ir studijų programos kuratorių sukuria studentų tarptautinių mainų vakuumą.
7. Dokumentuoti veiklas ir sprendimus, susijusius su studijų programos kokybės užtikrinimu.

IV. APIBENDRINAMASIS ĮVERTINIMAS

Kauno technologijos universiteto studijų programa Biomedicininė elektronika (valstybinis kodas – 612H16001) vertinama teigiamai.

Eil. Nr.	Vertinimo sritis	Srities įvertinimas, balais*
1.	Programos tikslai ir numatomi studijų rezultatai	3
2.	Programos sandara	3
3.	Personalas	4
4.	Materialieji ištekliai	3
5.	Studijų eiga ir jos vertinimas	3
6.	Programos vadyba	3
	Iš viso:	19

* 1 - Nepatenkinamai (yra esminių trūkumų, kuriuos būtina pašalinti)

2 - Patenkinamai (tenkina minimalius reikalavimus, reikia tobulinti)

3 - Gerai (sistemiškai plėtojama sritis, turi savitų bruožų)

4 - Labai gerai (sritis yra išskirtinė)

Grupės vadovas:
Team Leader:

Prof. dr. Gintautas Daunys

Grupės nariai:
Team members:

Prof. dr. Arvydas Martinkėnas

Prof. habil. dr. Ričardas Rotomskis

Andrius Platakis