



Aleksandro
Stulginskio
universitetas

Žemės ūkio inžinerijos fakultetas

Pirmosios pakopos studijų programa

ATSINAUJINANČIŲ ENERGIJOS IŠTEKLIŲ INŽINERIJA

| | |
|--|--|
| Programos kodas | 612J17001 |
| Dėstomoji kalba | Lietuvių, anglų, rusų |
| Studijų krypčių grupė, studijų kryptis | Technologijų mokslai, F01 Gamtos išteklių technologijos |
| Studijų pakopa | Pirmoji pakopa |
| Suteikiamas kvalifikacinis laipsnis | Technologijų mokslų bakalauras |
| Studijų formos ir trukmė | nuolatinė – 4 metai |
| Programos apimtis, kreditais | 240 ECTS kreditų |
| Studijų programos vykdymo pradžios data | 2011 |
| Studijų programos akreditavimo data ir rezultatai | Akredituota, 2014-09-29 (SKVC direktoriaus įsak. Nr. SV6-56) |
| Studijų programos paskutiniojo patvirtinimo Universiteto senate data ir protokolo Nr. | 2011 m. kovo 23 d., protokolas Nr. 503 |

Studijų programos komitetas:

(patvirtintas Žemės ūkio inžinerijos fakulteto tarybos nutarimu 2016 m. birželio 14 d., protokolas Nr. 58(12.3)-5)

| Eil. Nr. | Vardas, pavardė | Darbovietė ir pareigos |
|-----------------|------------------------|---|
| 1. | Egidijus Zvicevičius | ASU Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos instituto docentas, studijų programos komiteto pirmininkas |
| 2. | Kęstutis Venslauskas | ASU Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos instituto docentas |
| 3. | Aušra Čiplienė | ASU Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos instituto dr., lektorė |
| 4. | Algirdas Jasinskas | ASU Žemės ūkio inžinerijos ir saugos instituto profesorius |
| 5. | Audrius Žunda | ASU Jėgos ir transporto mašinų inžinerijos instituto docentas |
| 6. | Audrius Vaitkevičius | UAB „First Opportunity“ direktorius |
| 7. | | Atsinaujinančių energijos išteklių inžinerijos studijų programos pirmosios pakopos studentas |

Studijų programos poreikio trumpas pagrindimas:

Iškastinio kuro ir kitų tradicinių gamtos išteklių resursai pasaulyje senka. Vis plačiau ir intensyviau energijos ir kitų medžiagų bei produktų gamybai naudojami atsikuriantys gamtos ištekliai. Vieningai pripažįstama, kad iš atsikuriančių gamtos išteklių didžiausias potencialas būdingas biomasei, kurios apie 90% užauginama arba susidaro tiesiogiai žemės ir miškų ūkiuose bei juose pagamintų produktų perdirbimo pramonėje. Dėl įvairių priežasčių šie ištekliai Lietuvoje naudojami neracionaliai: kasmet nepanaudojama apie 3 mln. kietmetrių kirtimo atliekų (šakų, viršūnių, kelmų), apie 2,4 mln. tonų (beveik 60 % viso kiekio) šiaudų, apie 15 mln. m³ biodujų potencialas, apie 300...500 tūkst. ha ariamos, rentabiliai tradicinei žemės ūkio gamybai netinkamos žemės, baigiamų eksploatuoti durpynų ir t. t. Stinga biomasės gamybos-konversijos specialistų, žinių ir patirties šiems ištekliams efektyviai išnaudoti.

Pirmosios pakopos studijų programa „*Atsinaujinančių energijos išteklių inžinerija*“ skirta rengti specialistus biomasės ir kitų atsinaujinančių energijos išteklių gamybos bei konversijos sričiai, suteikiant studentams bendrainžinerinių žinių, bei žinių apie ne maisto pramonei skirtos biomasės auginimo, nuėmimo, laikymo ir paruošimo perdirbimui technologijas, naudojamus įrengimus ir galimas konversijos bei perdirbimo technologijas. Formuojamas plataus profilio specialistas-bakalauras su daline specializacija vienoje iš biomasės naudojimo-konversijos: biodujų, biokuro, biodegalų ir biomedžiagų, sričių. Apklausti potencialūs darbdaviai savo įmonėse per artimiausius 3...5 metus numato įkurti nuo 25 iki 50 naujų darbo vietų, o iš viso Lietuvos darbo rinkoje prognozuojamas kasmet 30...50 šios srities specialistų poreikis.

Reikalavimai stojantiems:

Vidurinis išsilavinimas.

Karjeros bei tolesnių studijų galimybės:

Studijų programos „*Atsinaujinančių energijos išteklių inžinerija*“ absolventui suteikiama biomasės inžinerijos bakalauro kvalifikacija.

Įgiję inžinerijos žinių ir gebantys valdyti žaliavų srautus bei technologinius procesus, organizuoti biomasės gamybą bei konversiją galėsite dirbti darbų vykdytojais, technologais ir vadovais biomasės gamybos, laikymo, paruošimo perdirbimui ir konversijos, šilumos ir elektros gamybos bei tiekimo įmonėse, savarankiškai užsiimti verslu.

Studijuojant technologinių procesų teorinius ir projektavimo pagrindus taip pat sukaupsite pakankamai gebėjimų bei įgūdžių dirbti konsultantais viešo administravimo, konsultavimo ir projektavimo firmose, tyrėjais mokslo ir mokymo įstaigose.

Absolventai turi galimybę tęsti studijas antrosios pakopos (magistrantūros) studijų programos „*Biomasės inžinerija*“ studijose, o taip pat kitų kryptių magistrantūros studijų programose.

Studijų programos tikslai:

Pagrindinis studijų programos tikslas – parengti plataus profilio inžinierių-bakalaurą darbui atsinaujinančių energijos išteklių srityje, gebantį taikyti teoriniu supratimu ir kritiniu mąstymu pagrįstas žinias bei gebėjimus savarankiškam inžinerinių-techninių-technologinių problemų identifikavimui, analizavimui ir valdymui biomasės gamybos ir konversijos profesinėje veikloje.

Pirmasis dalinis programos tikslas – ugdyti pasaulėžiūrą, kritinį mąstymą ir formuoti pilietinės visuomenės narį, suvokiantį savo pareigas ir teises, puoselėjantį humanizmo idėjas, gebantį savarankiškai tobulinti žinias ir gebėjimus, bendrauti ir bendradarbiauti.

Antrasis dalinis programos tikslas – formuojant profesines kompetencijas, ugdyti kvalifikuotą atsinaujinančių išteklių ir biomasės gamybos bei perdirbimo specialistą, gebantį taikyti ir interpretuoti inžinerijos, agronomijos, miškininkystės, ekologijos ir fundamentaliųjų bei socialinių mokslų žinias technologiniams, inžineriniams ir techniniams uždaviniams spręsti, organizuoti augalinės biomasės auginimą žemės ir miškų ūkiuose, jos paruošimą, laikymą ir perdirbimą, siekiant racionalios gamtos, žmogaus, technikos ir technologinių veiksmų sąveikos.

Trečiasis dalinis programos tikslas – ugdyti būsimų bakalaurų gebėjimus ir įgūdžius profesionaliai veiklai atsinaujinančios energijos iš biomasės gamybos ir panaudojimo srityje.

Studijų programos tikslų, studijų rezultatų ir studijų dalykų sąsajos:

| Programos daliniai tikslai | Rezultatų rūšys | Studijų programos rezultatai | Studijų dalykas |
|-----------------------------------|---------------------------|--|--|
| Pirmasis dalinis tikslas | Žinios ir jų taikymas | Žinios, reikalingos asmens platesnei erudicijai ir filosofiniams, etiniams bei humanistiniams principais pagrįstai pasaulėžiūrai ugdyti. | Profesinė etika, Filosofija, Psichologija, Gamtos ištekčiai |
| | | Igijus lingvistinių, sociokultūrinių ir tarpkultūrinių žinių veiksmingai ir lanksčiai vartoti kalbą socialiniams ir profesiniams tikslais. | Specialybės kalba, Specialybės užsienio kalba |
| | Socialiniai gebėjimai | Bendrauti, dalyvauti diskusijose bei rengti specialiuosius tekstus lietuvių ir užsienio kalbomis. | Profesinė etika, Filosofija, Psichologija, Specialybės kalba, Specialybės užsienio kalba, Informacinės technologijos, Ekonomikos ir finansų pagrindai, Vadybos ir teisės pagrindai, Atsinaujinantys energijos ištekčiai, Miškų ūkio pagrindai |
| | Asmeniniai gebėjimai | Kritiškai mąstyti ir analizuoti, dirbti savarankiškai ir komandoje. | Profesinė etika, Filosofija, Psichologija, Specialybės kalba, Specialybės užsienio kalba I, Specialybės užsienio kalba II, Vadybos ir teisės pagrindai, Technologinė praktika, Inžinerinė-projektinė praktika, Baigiamasis darbas |
| Antrasis dalinis tikslas | Žinios ir jų taikymas | Žinoti teorinius inžinerijos mokslų pagrindus, suprasti jų svarbą, paskirtį ir pritaikymo principus. | Matematika 1, Matematika 2, Fizika, Chemija, Inžinerinė grafika, Informacinės technologijos, Inžinerinė mechanika, Mašinų mechanika, Termodinamika, Elektrotechnika, Elektronika ir automatinio valdymo sistemos, Technologinių sistemų projektavimas |
| | | Žinoti agro- ir ekotechnologijų, žemės ūkio technikos bei įrangos konstrukcijų, paskirties, darbo ir parinkimo principus. | Agronomijos pagrindai, Miškų ūkio pagrindai, Energetinių žolinių augalų auginimo technologijos, Energetinių sumedėjusių augalų auginimo technologijos, Biomasės auginimo ir priežiūros technika, Biomasės nuėmimo technika, Mikroorganizmų biologija ir biotechnologija, Cheminiai ir biocheminiai biomasės perdirbimo procesai, Biomasės perdirbimo technologiniai procesai, Biomasės konservavimas ir sandėliavimo sistemų inžinerija |
| | | Žinoti ekonominius įmonių veiklos rodiklius ir suvokti vadybinius-teisinius aspektus. | Ekonomikos ir finansų pagrindai, Vadybos ir teisės pagrindai, Žmonių ir mašinų sauga, Inžinerinė-projektinė praktika |
| | | Žinoti tradicinius ir atsinaujinančius gamtinius išteklius, jų potencialą ir įtaką visuomenės raidai bei aplinkai. | Augalų biologija, Gamtos ištekčiai, Atsinaujinantys energijos ištekčiai, Miškų ūkio pagrindai, Mašinų mechanika, Bioskaidžios atliekos, Biomasės konversijos pagrindai, Bendroji ekologija ir aplinkosaugos pagrindai |
| | Gebėjimai vykdyti tyrimus | Atlikti laboratorinius tyrimus, įvertinti jų duomenis ir gebėti interpretuoti biomasės auginimo, nuėmimo, laikymo ir perdirbimo metu vykstančius cheminius, biocheminius, šilumos ir masės mainų procesus. | Chemija, Agronomijos pagrindai, Augalų biologija, Termodinamika, Energetinių sumedėjusių augalų auginimo technologijos, Biomasės auginimo ir priežiūros technika, Biomasės nuėmimo technika, Biomasės konversijos pagrindai, Mikroorganizmų biologija ir biotechnologija, Cheminiai ir biocheminiai biomasės perdirbimo procesai, Biomasės perdirbimo technologiniai procesai, Biomasės konservavimas ir sandėliavimo sistemų inžinerija |
| | | Specialieji gebėjimai | Taikyti ir tarpusavyje derinti skirtingų sričių žinias, sprendžiant studijų krypties uždavinius ir siekiant racionalaus aplinkos, žmogaus, technikos bei technologinių veiksnių |

| Programos daliniai tikslai | Rezultatų rūšys | Studijų programos rezultatai | Studijų dalykas |
|----------------------------|-----------------------|--|---|
| | | derinio. | auginimo ir priežiūros technika, Biomasės nuėmimo technika, Biomasės konversijos pagrindai, Mikroorganizmų biologija ir biotechnologija, Cheminiai ir biocheminiai biomasės perdirbimo procesai, Biomasės perdirbimo technologiniai procesai, Biomasės konservavimas ir sandėliavimo sistemų inžinerija, Technologinių sistemų projektavimas, Šilumos, elektros ir dujų tiekimo sistemos, Vidaus degimo varikliai, Biodujų naudojimo technologijos, Biokuro paruošimo konversijai energetinis vertinimas, Triboinžinerija, Bendroji ekologija ir aplinkosaugos pagrindai, Žmonių ir mašinų sauga, Technologinė praktika, Inžinerinė-projektinė praktika, Baigiamasis darbas |
| | | Organizuoti, valdyti ir kontroliuoti biomasės gamybos ir perdirbimo technologijas bei technologinius procesus, laikantis žmogaus ir aplinkos saugos reikalavimų. | Agronomijos pagrindai, Energetinių žolinių augalų auginimo technologijos, Energetinių sumedėjusių augalų auginimo technologijos, Bioskaidžios atliekos, Biomasės auginimo ir priežiūros technika, Biomasės nuėmimo technika, Biomasės konversijos pagrindai, Mikroorganizmų biologija ir biotechnologija, Cheminiai ir biocheminiai biomasės perdirbimo procesai, Biomasės perdirbimo technologiniai procesai, Biomasės konservavimas ir sandėliavimo sistemų inžinerija, Bendroji ekologija ir aplinkosaugos pagrindai, Žmonių ir mašinų sauga, Technologinė praktika, Inžinerinė-projektinė praktika |
| | | Ruošti ir naudoti technologinių elementų brėžiniais, sudaryti technologines schemas. | Inžinerinė mechanika, Mašinų mechanika, Elektrotechnika, Elektronika ir automatinio valdymo sistemos, Bioskaidžios atliekos, Technologinių sistemų projektavimas, Konversijos inžinerija – biokuro inžinerija, Konversijos inžinerija – biodegalų ir biomedžiagų inžinerija, Baigiamasis darbas |
| | Socialiniai gebėjimai | Gebėti argumentuotai pagrįsti savo požiūrį, analizuojant ir sprendžiant profesinės veiklos problemas, suvokti atsakomybę už veiksmų ir sprendimų poveikį visuomenei ir aplinkai. | Studijų dalykų visuma |
| | Asmeniniai gebėjimai | Įgyti veiksmų planavimo, įvairiapusio vertinimo ir inžinerinio sprendinio paieškos, erdvinio mąstymo ir projektavimo gebėjimų bei įgūdžių. | Studijų dalykų visuma |
| Trečiasis dalinis tikslas | Žinios ir jų taikymas | Žinoti ir suprasti biomasės konversijos produktų gamybos teorinius principus, jų panaudojimo galimybes. | Atsinaujinantys energijos ištekliai, Biomasės konversijos pagrindai, Konversijos inžinerija – biodujų inžinerija, Konversijos inžinerija – biokuro inžinerija, Konversijos inžinerija – biodegalų ir biomedžiagų inžinerija, Šilumos, elektros ir dujų tiekimo sistemos, Vidaus degimo varikliai, Biokuro paruošimo konversijai energetinis vertinimas, Triboinžinerija |
| | Specialieji gebėjimai | Vertinti konversijos technologijas, technologinius procesus ir įrangą, o taip pat biomasės ir jos konversijos produktų kokybę. | Energetinių žolinių augalų auginimo technologijos, Energetinių sumedėjusių augalų auginimo technologijos, Mikroorganizmų biologija ir biotechnologija, Cheminiai ir biocheminiai biomasės perdirbimo procesai, Biomasės perdirbimo technologiniai procesai, Biomasės konservavimas ir sandėliavimo sistemų inžinerija, Konversijos inžinerija – biodujų inžinerija, Konversijos inžinerija – biokuro inžinerija, Konversijos inžinerija – biodegalų ir biomedžiagų inžinerija, Biokuro paruošimo konversijai energetinis vertinimas, Triboinžinerija, Žmonių ir mašinų sauga, Technologinė praktika, Inžinerinė-projektinė praktika, Baigiamasis darbas |
| | | Diegti ir valdyti biomasės konversijos ir jos produktų panaudojimo technologijas bei technologinius procesus. | Konversijos inžinerija – biodujų inžinerija, Konversijos inžinerija – biokuro inžinerija, Konversijos inžinerija – biodegalų ir biomedžiagų inžinerija, Šilumos, elektros ir dujų tiekimo sistemos, Vidaus degimo varikliai, Biodujų naudojimo technologijos, Inžinerinė-projektinė praktika |

| Programos daliniai tikslai | Rezultatų rūšys | Studijų programos rezultatai | Studijų dalykas |
|----------------------------|-----------------------|---|-----------------------|
| | Socialiniai gebėjimai | Gebėti perteikti studijų ir veiklos srities žinias. | Studijų dalykų visuma |
| | Asmeniniai gebėjimai | Atvirumas pasauliui, kūrybiškumas, nuolatinio savęs tobulinimo poreikio suvokimas bei įgūdžiai. | Studijų dalykų visuma |
| Vertybinės nuostatos | | Sąžiningumas, darbštumas, pareiškimas, pasitikėjimas savimi ir pagarba kitam asmeniui bei aplinkai. | Studijų dalykų visuma |

**Pirmosios pakopos
Atsinaujinančių energijos išteklių inžinerijos studijų programos planas**

| Eil. Nr. | Studijų dalykai, praktikos | Apimtis | | Semestras | |
|---|--|-----------|------------|----------------------------|---------------------------|
| | | ECTS kr. | valandomis | nuolatinėms studijoms (NL) | iššęstinėms studijoms (I) |
| BENDRIEJI UNIVERSITETINIŲ STUDIJŲ DALYKAI (18 kr.) | | | | | |
| 1. | Filosofija | 3 | 80 | 1 | 1 |
| 2. | Specialybės kalba | 3 | 80 | 1 | 1 |
| 3. | Psichologija | 3 | 80 | 2 | 2 |
| 4. | Profesinė etika | 3 | 80 | 2 | 3 |
| 5. | Specialybės užsienio kalba 1 | 3 | 80 | 2 | 2 |
| 6. | Specialybės užsienio kalba 2 | 3 | 80 | 3 | 3 |
| Iš viso: | | 18 | 480 | x | x |
| STUDIJŲ PAGRINDINĖS KRYPTIES (ŠAKOS) IR SU JA SUSIJĘ STUDIJŲ DALYKAI, PRAKTIKOS, BAIGIAMIEJI ATSISKAITYMAI (194 kr.) | | | | | |
| 7. | Matematika 1 | 10 | 267 | 1 | 1 |
| 8. | Fizika | 6 | 160 | 1 | 3 |
| 9. | Informacinės technologijos | 3 | 80 | 1 | 1 |
| 10. | Augalų biologija | 5 | 134 | 1 | 3 |
| 11. | Matematika 2 | 6 | 160 | 2 | 2 |
| 12. | Inžinerinė grafika | 6 | 160 | 2 | 2 |
| 13. | Gamtos išteklių | 3 | 80 | 2 | 2 |
| 14. | Agronomijos pagrindai (su 2 kr. mokomąja praktika) | 6 | 160 | 2 | 4 |

| Eil. Nr. | Studijų dalykai, praktikos | Apimtis | | Semestras | |
|--|---|------------|-------------|----------------------------|---------------------------|
| | | ECTS kr. | valandomis | nuolatinėms studijoms (NL) | ištęstinėms studijoms (I) |
| 15. | Atsinaujinantys energijos ištekliai | 5 | 134 | 3 | 4 |
| 16. | Chemija | 8 | 214 | 3 | 4 |
| 17. | Miškų ūkio pagrindai (su 1 kr. mokomąja praktika) | 5 | 134 | 3 | 5 |
| 18. | Inžinerinė mechanika | 6 | 160 | 3 | 5 |
| 19. | Mašinų mechanika | 5 | 134 | 4 | 6 |
| 20. | Termodinamika | 5 | 134 | 4 | 5 |
| 21. | Elektrotechnika | 4 | 106 | 4 | 6 |
| 22. | Energetinių žolinių augalų auginimo technologijos | 4 | 106 | 4 | 5 |
| 23. | Energetinių sumedėjusių augalų auginimo technologijos | 4 | 106 | 4 | 6 |
| 24. | Technologinė praktika | 5 | 134 | 4 | 8 |
| 25. | Vadybos ir teisės pagrindai | 6 | 160 | 5 | 8 |
| 26. | Biomosės auginimo ir priežiūros technika | 6 | 160 | 5 | 6 |
| 27. | Mikroorganizmų biologija ir biotechnologija | 6 | 160 | 5 | 7 |
| 28. | Technologinių sistemų projektavimas | 6 | 160 | 5 | 7 |
| 29. | Bioskaidžios atliekos | 6 | 160 | 5 | 8 |
| 30. | Ekonomikos ir finansų pagrindai | 6 | 160 | 6 | 9 |
| 31. | Biomosės nuėmimo technika | 8 | 213 | 6 | 7 |
| 32. | Cheminiai ir biocheminiai biomasės perdirbimo procesai | 4 | 107 | 6 | 8 |
| 33. | Biomosės konversijos pagrindai | 5 | 134 | 6 | 9 |
| 34. | Inžinerinė-projektinė praktika | 7 | 186 | 6 | 10 |
| 35. | Bendroji ekologija ir aplinkosaugos pagrindai | 6 | 160 | 7 | 11 |
| 36. | Biomosės konservavimas ir sandėliavimo sistemų inžinerija | 5 | 134 | 7 | 9 |
| 37. | Biomosės perdirbimo technologiniai procesai | 4 | 107 | 7 | 10 |
| 38. | Elektronika ir automatinio valdymo sistemos | 6 | 160 | 8 | 10 |
| 39. | Žmonių ir mašinų sauga | 5 | 134 | 8 | 10 |
| 40. | Baigiamasis darbas | 12 | 320 | 8 | 12 |
| Iš viso: | | 194 | 5178 | x | x |
| UNIVERSITETO NUSTATYTI IR STUDENTO PASIRENKAMI DALYKAI, SKIRTI GILESNEI SPECIALIZACIJAI TOJE PAČIOJE KRYPTYJE, TAIP PAT STUDENTO LAISVAI PASIRENKAMI STUDIJŲ DALYKAI (28 kr.) | | | | | |
| <i>Pirmasis alternatyviųjų dalykų derinys – BIODUJŲ INŽINERIJA (16 kr.)</i> | | | | | |

| Eil. Nr. | Studijų dalykai, praktikos | Apimtis | | Semestras | |
|---|--|------------|-------------|----------------------------|---------------------------|
| | | ECTS kr. | valandomis | nuolatinėms studijoms (NL) | ištęstinėms studijoms (I) |
| 41. | Konversijos inžinerija – biodujų inžinerija | 7 | 186 | 7 | 11 |
| 42. | Šilumos, elektros ir dujų tiekimo sistemos | 5 | 134 | 7 | 11 |
| 43. | Biodujų naudojimo technologijos | 4 | 106 | 8 | 12 |
| <i>Antrasis alternatyviųjų dalykų derinys – BOKURO INŽINERIJA (16 kr.)</i> | | | | | |
| 41. | Konversijos inžinerija – biokuro inžinerija | 7 | 186 | 7 | 11 |
| 42. | Šilumos, elektros ir dujų tiekimo sistemos | 5 | 134 | 7 | 11 |
| 43. | Biokuro paruošimo konversijai energetinis vertinimas | 4 | 106 | 8 | 12 |
| <i>Trečiasis alternatyviųjų dalykų derinys – BIODEGALŲ IR BIOMEDŽIAGŲ INŽINERIJA (16 kr.)</i> | | | | | |
| 41. | Konversijos inžinerija – biodegalų ir biomedžiagų inžinerija | 7 | 186 | 7 | 11 |
| 42. | Vidaus degimo varikliai | 5 | 134 | 7 | 11 |
| 43. | Triboinžinerija | 4 | 106 | 8 | 12 |
| <i>Laisvai pasirenkami studijų dalykai (12 kr.)</i> | | | | | |
| 44-47. | Viso 4 dalykai po 3 kr. | 12 | 320 | 3, 4, 7, 8 | 3, 4, 9, 12 |
| Iš viso: | | 28 | 746 | x | x |
| Bendra praktikų apimtis studijų programoje | | 15 | 400 | x | x |
| Bendra baigiamųjų atsiskaitymų apimtis studijų programoje | | 12 | 320 | x | x |
| Bendra studijų programos apimtis | | 240 | 6404 | x | x |