

# ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS

**Antrosios pakopos  
Tvariosios energetikos studijų programos  
studijų dalyko IFEB M009 ŠILUMOS TRANSFORMAVIMO SISTEMOS  
APRAŠAS**

*Studijų programą administruoja*

*Studijų dalykas priskirtas*

*Studijų dalyko kodas:*

*Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba:*

*Studijų dalyko apimtis*

**Žemės ūkio inžinerijos fakultetas**

**Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutui**

**IFEB M009**

**Thermal transformation systems**

**6 kreditai**

*Studijų dalykas priskirtas:*

<i>Studijų programos dalykų grupei</i>	<i>Dalykų tipai</i>
Studijų krypties (šakos) aukšto probleminio ar inovacinio mokslinio lygio dalykai, pasirenkamojo studijų dalykų derinio dalykas	Pasirenkamasis

**Reikalingas pasirengimas dalyko studijoms:** studentai turi būti baigęs pirmosios pakopos studijas technologijos mokslų srityje ir išklauses studijų dalykus: Fizika, Matematika, Informatika, Termodinamika, Mechanika, Elektrotechnika, Elektronika, Matavimai biosistemų inžinerijoje.

*Studijų tikslas:*

<i>Studijų programos pagrindinis tikslas</i>	<i>Studijų dalyko tikslas</i>
Gilinti pirmosios pakopos studijose įgytas žinias, reikalingas inžinerinei ar mokslinei veiklai ir aukštųjų technologijų taikymui energijos inžinerijos srityje, atsinaujinančios energijos technologijų ir įrenginių kūrimui ir tobulinimui, atsinaujinančios energijos išteklių vertinimui ir jų integracijai į įprastąsias energetines sistemas.	Suteikti studijuojantiems žinių ir gebėjimų, reikalingų analizuoti ir vertinti šiluminius procesus, kuriant naujas technologijas susijusias su energetine konversija, energijos racionaliu naudojimu ir poveikio aplinkai vertinimu.

**Studijų programos ir studijų dalyko rezultatai, jų pasiekimo ir vertinimo metodai:**

<i>Siekiamų studijų rezultatų rūšis</i>	<i>Siekiami studijų programos rezultatai</i>	<i>Siekiami studijų dalyko rezultatai</i>	<i>Studijų metodai</i>	<i>Studento pasiekimų vertinimo kriterijai ir metodai</i>
Žinios ir supratimas	Žinios apie energinių mainų procesus, energijos naudojimo ir taupymo technologijas, reikalingas procesams analizuoti ir modeliuoti.	supras energinių mainų procesus, energijos naudojimo ir taupymo technologijas, reikalingas procesams analizuoti ir modeliuoti.	Aiškinimas, probleminis dėstymas, situacijų analizė, diskusija, eksperimentai	Atsakymai į klausimus, laboratorinių darbų rezultatų pateikimas, probleminiai žodiniai klausimai, diskusija
Tyrimų vykdymo gebėjimai	Tirti energijos mainų procesus, vertinti jų energinio efektyvumo ir tvarumo rodiklius	gebės tirti energijos mainų procesus, vertinti jų energinio efektyvumo ir tvarumo rodiklius.	Situacijų analizė, diskusija, pokalbis, studentų prezentacijos, pratimai ir eksperimentai	Atsakymai į klausimus, referato ir laboratorinių darbų rezultatų pateikimas, probleminiai žodiniai klausimai, išvadų ir apibendrinimų formulavimas
Specialieji gebėjimai	Analizuoti ir vertinti energetinių mainų procesus naudojant įprastuosius ir atsinaujinančius energijos šaltinius, energijos sąnaudas žemės ūkio produktų gamybos ir jų perdirbimo įmonėse, energijos gamybos, perdavimo ir paskirstymo patikimumą	<p>mokės analizuoti ir vertinti energetinių mainų procesus naudojant įprastuosius ir atsinaujinančius energijos šaltinius, energijos sąnaudas žemės ūkio produktų gamybos ir jų perdirbimo įmonėse.</p> <p>gebės identifikuoti ir formuluoti mokslines problemas; planuoti ir atlikti eksperimentinius ir/ar teorinius tyrimus, integruojant standartinius ir specialius tyrimų metodus; įvertinti ir apibendrinti tyrimų rezultatus, argumentuoti ir skelbti tyrimo rezultatus.</p> <p>gebės kurti ir tobulinti energijos mainų technologijas bei procesus, siekiant didinti energinį efektyvumą ir neigiamą įtaką aplinkai.</p>	Pratimai ir eksperimentai, instruktavimas, diskusija, aiškinimas, probleminis dėstymas, situacijų analizė	Atsakymai į klausimus, laboratorinių darbų rezultatų pateikimas, referato pristatymas, probleminiai žodiniai klausimai, diskusija

**Dalyko turinys:**

<i>Nr.</i>	<i>Tema</i>
1.	Šiluminių procesų vertinimo kriterijai. Šilumos transformavimo būdai. Atsinaujinantis šiluminės energijos ištekliai ir jų panaudojimo technologijose problemos.
2.	Šilumos poreikiai ir taupymo galimybės gyvenamų ir gamybinių pastatų šildymo sistemose.
3.	Šaldymo technologijų vystymosi tendencijos, jų taikymas praktikoje. Šaldymo technologijų vertinimo kriterijai.
4.	Šaldymo režimų pagrindimas. Šaldymo įrangos svarbiausi elementai ir jų darbo teoriniai pagrindai. Šilumos siurblių darbo teoriniai pagrindai,

	taikymas technologijose.
5.	Žemų temperatūrų taikymas vaisių, daržovių laikymo technologijose, Šalčio naudojimas žuvies, mėsos, pieno perdirbamo technologijose.
6.	Saulės spinduliuotės ir kitų atsinaujinančių išteklių naudojimas šildymo, šaldymo ir kondicionavimo sistemose.

### **Studentų pasiekimų kaupiamojo vertinimo instrumentai ir struktūra:**

Taikoma dešimties balų kriterinė kaupiamojo vertinimo sistema. Referato užduotis įteikiama semestro pradžioje (ne vėliau kaip 3 semestro savaitę) ir privalo būti parengta iki semestro pabaigos. Referatas pristatomas viešai prieš auditoriją likus iki egzaminų sesijos nuo 1 iki 3 savaitių. Darbas yra vertinamas pagal atlikimo ir pristatymo kokybę bei atsakymus į pateiktus klausimus. Laboratoriniai darbai ginami individualiai semestro metu iki egzaminų sesijos. Egzaminas laikomas raštu egzaminų sesijos metu.

### **Kaupiamojo vertinimo struktūra**

<i>Atsiskaitymų formos</i>	<i>Svorio koeficientas</i>	<i>Atsiskaitymo terminai</i>
Laboratoriniai darbai	0,2	semestro metu iki egzaminų sesijos
Referatas	0,25	1-3 savaitę iki egzaminų sesijos
Egzaminas	0,55	egzaminų sesijos metu, pagal egzaminų laikymo tvarkaraštį
Iš viso:	1,0	x

### **Pagrindiniai mokymosi šaltiniai:**

<i>Literatūros šaltinių bibliografiniai aprašai</i>	<i>Patarimai šaltinio paieškai</i>
Švenčianas P., Adomavičius A. Inžinerinė termodinamika: vadovėlis. -- Kaunas: Technologija, 2013. -- 308 p.	ASU internetinis tinklapis. Interaktyvus
Genutis A., Navickas K., Rutkauskas G., Šateikis I. Atsinaujinančiosios ir alternatyviosios energijos naudojimas šilumos gamybai. -- Kaunas: Technologija, 2003. -- 112 p.	ASU biblioteka
Vasiliauskas V. Šaldymo sistemos – Kaunas: Technologija, 2005. - 249p.	ASU biblioteka
Martinaitis V., Lukoševičius V. Šilumos gamyba deginant kurą. – Vilnius: Technika, 2014. -- 230 p.	ASU internetinis tinklapis. Interaktyvus
Balandis A. ir kt. Chemijos inžinerija. Vadovėlis. I, II ir III dalys. – Kaunas: Technologija, 2006-2007 m.	ASU biblioteka

### **Papildomi mokymosi šaltiniai:**

<i>Literatūros šaltinių bibliografiniai aprašai</i>	<i>Patarimai šaltinio paieškai</i>
Raila A., Navickas K. Biomasės inžinerija: vadovėlis. I ir II dalys. – LŽŪU, Akademija: IDP Solutions, 2008.	ASU biblioteka
Juodis E. Vėdinimas. – Vilnius: Technika, 2009. 397p.	ASU biblioteka
Novošinskas H. Inžinerinių technologijų projektavimas. – Akademija: ASU Leidybos centras, 2012. – 117 p.	ASU internetinis tinklapis. Interaktyvus
Barkauskas V., Stankevičius V. Pastatų atitvarų šiluminė fizika. -- Kaunas: Technologija, 2000. -- 286 p.	ASU biblioteka
Martinaitis V. ir kt. Techninė termodinamika ir šilumokaita. – Vilnius: Technika, 2005. - 427 p.	KAVB biblioteka
Vasiliauskas V. Šaldymo procesų ir aparatų skaičiavimai: mokomoji knyga. -- Kaunas: Technologija, 2015. -- 166 p.	ASU biblioteka

Vasiliauskas V. Šaldymo sistemos – Kaunas: Technologija, 2005. - 249p.	ASU biblioteka
Sirvydas P.A., Stepanas A., Kerpauskas P. Šilumos naudojimas žemės ūkyje. -- Akademija: LŽŪU Leidybos centras, 2002. -- 124 p.	ASU biblioteka
Loewer O.J., Bridges T.C., Bucklin R.A. On-farm drying and storage systems. – American Soc. Of. Agricultural Eng.: 1999. – 560 p.	ASU EBII institutas
Jay Cheng (ed.) Biomass to renewable energy processes. – Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2010. – 505 p.	ASU biblioteka
Brennan J.G., Butters J.R., Cowell N.D. Food engineering operations. - London: Elsevier, 1990. – 700 S.	ASU EBII institutas
Гинзбург А.С. Расчёт и проектирование сушильных установок пищевой промышленности. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 336 с.	ASU biblioteka

**Metodinė medžiaga virtualioje mokymo/si aplinkoje (<http://moodle.asu.lt/moodle...>):**

- Studijų dalyko aprašas;
- Studijų dalyko turinio detalus aprašas.

**Studijų dalyko dėstytojai:**

<i>Dėstytojo statusas</i>	<i>Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė</i>
<b>Koordinuojantis dėstytojas</b>	doc. dr. Egidijus Zvicevičius, Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas
<b>Kiti dėstytojai</b>	Asist. Tomas Ūksas, Energetikos ir biotechnologijų inžinerijos institutas

**Studijų dalyko detalizuota apimtis ir struktūra:**

**Nuolatinei studijų formai**

Temos Nr.	Apimtis, akademinėmis valandomis	Kontaktinis darbas, akademinėmis valandomis						Savarankiškas darbas, akademinėmis valandomis				
		Iš viso	Iš jų					Iš viso	Iš jų			
			Paskaitos	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Konsultacijos	Egzaminas		Pasirengimas laborat darbų gynimas	Referato rengimui	Pasirengimas kontroliniam darbui	Pasirengimas egzaminui
1.	22	8	5		3			14	4		6	4
2.	13	3	3					10			6	4
3.	25	7	4		3			18	4		2	12
4.	23	7	4		3			16	4			12
5.	20	6	3		3			14	4			10
6.	23	7	5		2			16	4			12
<b>Iš viso</b>	<b>160</b>	<b>42</b>	<b>24</b>		<b>14</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>118</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>54</b>

**Studijų dalykas atestuotas iki 2018 m. rugpjūčio mėn 31 d.**