



Management and Technologies of Water, Waste Water,
Waste and Circular Economy – WWW&CE



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Draft Curriculum Work Package 6

B Module Waste Management & Technologies

Vilnius Gediminas Technical University

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

(Pavyzdinė studijų dalyko (modulio) kortelės forma)



**STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) (SD(M)) KORTELĖ
PIRMOSIOS IR ANTROSIOS PAKOPŲ BEI VIENTISOSIOMS
STUDIJOMS**

Aplinkos apsaugos ir vandens inžinerijos **katedra**
COURSE CARD FOR THE FIRST AND SECOND CYCLE AND INTEGRATED STUDIES
..... Department

SD(M) dėstomas: ☐ lietuvių kalba ☐ anglų kalba ☒ lietuvių ir anglų kalba
Language of studies: Lithuanian English Lithuanian and English

SD(M) pavadinimas	Course title
Įvadas į atliekų tvarkymą	Introduction to Waste Management

SD(M) priklausomybė studijų pakopai

Course subjection to study level

Studijos:	B – pirmosios pakopos ☒	A – vientisosios ☐	M – antrosios pakopos ☐
Studies:	– First cycle	– Integrated	– Second cycle

SD(M) priklausomybė programai

Course subjection to programme

SD(M) priklausomybė dalykų grupei*	1
SD(M) priklausomybė programos daliai**	B
Struktūrinė SD(M) priklausomybė***	K
Course structural subjection	

* **Grupė:** *) 1 – studijų dalyko (Course); 2 – praktikos (Practice); 3 – baigiamojo darbo ar projekto (Final Work or Project); 4 – tiriamojo darbo (Research Work); 5 – profesinio testavimo (Professional Testing); 8 – kitas (Other).

***) A – Bendrųjų universitetinių studijų (General); B – Studijų krypties (Field); C – Specializacijos (Specialization).

****) U – universiteto (University); F – fakulteto (Faculty); K – katedros (Department).

SD(M) priklausomybė studijų kryptis ir kryptių grupė

Course subjection to science area and field

Studijų krypties ir kryptių grupės kodas	
Study area and field code	
04	T

SD(M) kodas

Course code

Fakultetas	Katedra	Pakopa*)	SD(M) Nr.
Faculty	Department	Study cycle	15**001***)Number
A	P	A	V

*) B – pirmoji pakopa (first cycle studies); A – vientisosios studijos (integrated studies); M – antroji pakopa (second cycle studies).

**) Naujoms ir atnaujintoms programoms skirtus studijų dalykus siūloma koduoti pirmais dviem skaitmenimis priskiriant 15 (pagal 2015 metus)

****) Dalyko registracijos numeris katedroje.

SD(M) kreditai

Course volume in credits

Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP, PR
Total:	There out:
3	

SD(M) atsiskaitymo forma

Course assessment

I, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP, PR
E	

SD(M) valandų paskirstymas pagal studijų formas ir būdus

Distribution of course hours by study forms and ways

Studijų forma	Kodas	Studijų būdas*)	Valandos (Hours)						Iš jų:	
			Paskai- toms	Laborato- riniai darbams	Praty- boms	Konsul- tacijoms	Savaran- kiškam darbui	Iš viso	Kontak- tinių	Auditorinio darbo
Study form	Code	Study way	Lectures	Laboratory works	Practical works	Consultation	Independent work	Total	Contact	Classroom
Nuolatinės studijos	NL	S	30				50	80		30
Full-time studies										

*) Studijų būdas: S – semestrais (semesters); M – moduliais (modules); C – ciklais (periods); T – nuotolinis (distance).

**) Pildoma tik tada, kai taikomas SD(M) kortelėje nenurodytas studijų būdas (must be used in case study way does not fall into standard category).

ANNOTATION OF COURSE

Studijų dalyko modulis (SDM) padės studentams gilinti žinias apie prioritetinius atliekų tvarkymo metodus, jų veiksmingumo vertinimą darnios plėtros kontekste. Studentai įgis specialiųjų gebėjimų sprendžiant su atliekų tvarkymu susijusius klausimus; jų sprendimui taikant naujausias informacines technologijas. Studentai įgis bendrųjų gebėjimų gilinant ir sisteminant žinias; savarankiškai atliekant paskirtą užduotį (-is) semestro metu ir ruošiantis

atsiskaitymams; kritiškai mąstant ir vertinant situaciją; dirbant kolektyve, tvarkingai ir aiškiai rengiant užduotis; sistemingai, aiškiai ir panaudojant vaizdines priemones pristatant darbo rezultatus.

Study discipline module will help students to deepen knowledge about underlying waste management methods and their performance assessment in the context of sustainable development. Students will gain special abilities to find solution for the waste management problem using modern informative technologies. Students will gain general abilities to deepen and structure the knowledge; to fulfill assigned task(s) and prepare for assessments independently during the semester; to think and assess situations critically; to work in a team; to prepare work tasks carefully and clearly; to submit work results thematically and clearly using visual aids.

AIM OF COURSE

Šio kurso tikslas yra gilinti studentų žinias apie prioritetinius atliekų tvarkymo metodus, jų veiksmingumo vertinimą darnios plėtros kontekste. Tai pasiekama įgyjant supratimą apie susijusią riziką ir grėsmes, vystant savarankiško darbo ir darbo kolektyve gebėjimus, taikant kritinį mąstymą problemoms identifikuoti ir racionalų mąstymą sprendimams ieškoti.

The aim of this course is intended for deepening student knowledge about underlying waste management methods and their performance assessment in the context of sustainable development. This is achieved by gaining understanding about related risk and threats, developing abilities to work independently and in a team, using critical thinking for identification of problems and applying rational thinking in search of their solution.

Assessments criteria of students achievements

Pagrindinė literatūra (ne daugiau kaip 5 šaltiniai):

Main references (not more than 5 references)

Eil. Nr. No.	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) <i>Authors and title (site address in case of e-publication)</i>	Egzempliorių skaičius *) <i>Number of copies</i>		
		VGTU bibliotekoje ir skaityklose <i>VGTU library</i>	Fakulteto ir katedros metodiniuose kabinetuose <i>Faculty library</i>	Kitose Lietuvos bibliotekose <i>Rest of the country</i>
1.	George Tchobanoglous; Frank Kreith (2002) Handbook of Solid Waste Management, Second Edition. McGRAW-HILL. 834 p.			
2.	Williams PT (2005) Waste treatment and disposal. John Wiley & Sons. 380 p.			
3.	Ram Chandra (2015) Environmental Waste Management. Routledge. 586 p.			

*) Kortelės pildymo metu (at the form filling moment).

Papildoma literatūra (ne daugiau kaip 10 šaltinių):

Additional references (not more than 10 references)

Eil. Nr. No.	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) <i>Authors and title (site address in case of e-publication)</i>	Egzempliorių skaičius *) <i>Number of copies</i>		
		VGTU bibliotekoje ir skaityklose <i>VGTU library</i>	Fakulteto ir katedros metodiniuose kabinetuose <i>Faculty library</i>	Kitose Lietuvos bibliotekose <i>Rest of the country</i>
1.	Reynolds JJ, Jeris J, Theodore L (2007) Handbook of Chemical and Environmental Engineering Calculations. John Wiley & Sons. 948 p.			
2.	Azapagic A, Perdan S, Clift R (2004) Sustainable Development in Practice. Case studies for Engineers and Scientists. John Wiley & Sons. 446 p.			

Savarankiško darbo turinys**Content of independent work**

Užduoties pavadinimas <i>Assignment title</i>	Savarankiško darbo apimtis vienai užduočiai valandomis <i>Amount of hours of independent work for a single task</i>					Užduočių skaičius <i>Number of tasks</i>				Iš viso valandų <i>Total hours</i>			
	Rekomenduojamos val. Recommended hours	Skirta val. Separated hours				NL(S)	I(S)	I(T)	*)	NL(S)	I(S)	I(T)	*)
		NL(S)	I(S)	I(T)	*)								
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>	8-27	27				1				27			
Egzaminas <i>examination</i>	16-24	23				1				23			
Iš viso: <i>Total:</i>										50			

Savarankiško darbo grafikas**Individual work schedule**

Užduoties tipas <i>Task type</i>		Užduoties pateikimo (*) ir atsiskaitymo (+) savaitė <i>Week of Assignment setting (*) and assessment (+)</i>																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nuolatinės studijos (S) <i>Full-time studies (S)</i>																						
Namų darbas <i>Home work</i>	*)																					
Kontrolinis darbas <i>test</i>	+																					
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>																						
Kita... <i>Other</i>																						

*) – Žymėjimo pavyzdys.

Paskaitų temų sąrašas**List of the Course lecture topics**

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>			
	NL	I	I(T)	*)
1. Categories of waste according their physical form.	2			
2. Categories of waste according their impact on humans and environment.	2			
3. Categories of waste according their chemical composition and their origin source.	4			
4. Waste classification according their generation streams.	2			
5. The main stages of waste management.	2			
6. Possible impacts of waste on environment.	2			
7. Waste reduction hierarchy.	2			
8. 4 main waste management principles.	2			
9. The aim of waste recycling. The aim of waste re-use.	4			
10. The physical and chemical properties of waste.	4			
11. Hazardous waste.	2			
12. EU Green Deal	2			
Iš viso: <i>Total:</i>	30			

(Pavyzdinė studijų dalyko (modulio) kortelės forma)



**STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) (SD(M)) KORTELĖ
PIRMOSIOS IR ANTROSIOS PAKOPŲ BEI VIENTISOSIOMS
STUDIJOMS**

Aplinkos apsaugos ir vandens inžinerijos **katedra**
COURSE CARD FOR THE FIRST AND SECOND CYCLE AND INTEGRATED STUDIES
..... Department

SD(M) dėstomas: ☐ lietuvių kalba ☐ anglų kalba ☒ lietuvių ir anglų kalba
Language of studies: Lithuanian English Lithuanian and English

SD(M) pavadinimas	Course title
Atliekų tvarkymo technologijos	Waste Management Technologies

SD(M) priklausomybė studijų pakopai

Course subjection to study level

Studijos:	B – pirmosios pakopos ☒	A – vientisosios ☐	M – antrosios pakopos ☐
Studies:	– First cycle	– Integrated	– Second cycle

SD(M) priklausomybė programai

Course subjection to programme

SD(M) priklausomybė dalykų grupei*	1
SD(M) priklausomybė programos daliai**	B
Struktūrinė SD(M) priklausomybė***	K
Course structural subjection	

* **Grupė:** *) 1 – studijų dalyko (Course); 2 – praktikos (Practice); 3 – baigiamojo darbo ar projekto (Final Work or Project); 4 – tiriamojo darbo (Research Work); 5 – profesinio testavimo (Professional Testing); 8 – kitas (Other).

***) A – Bendrųjų universitetinių studijų (General); B – Studijų krypties (Field); C – Specializacijos (Specialization).

****) U – universiteto (University); F – fakulteto (Faculty); K – katedros (Department).

SD(M) priklausomybė studijų kryptis ir kryptių grupė

Course subjection to science area and field

Studijų krypties ir kryptių grupės kodas Study area and field code	
04	T

SD(M) kodas

Course code

Fakultetas	Katedra	Pakopa*)	SD(M) Nr.
Faculty	Department	Study cycle	15**001***)Number
A	P	A	V

*) B – pirmoji pakopa (first cycle studies); A – vientisosios studijos (integrated studies); M – antroji pakopa (second cycle studies).

**) Naujoms ir atnaujintoms programoms skirtus studijų dalykus siūloma koduoti pirmais dviem skaitmenimis priskiriant 15 (pagal 2015 metus)

****) Dalyko registracijos numeris katedroje.

SD(M) kreditai

Course volume in credits

Iš viso:	Iš jų: KD,
Total:	KS, KP, PR
3	There out:

SD(M) atsiskaitymo forma

Course assessment

I, E1, E2, E, BE,	KD, KS, KP, PR
BD, TD, A	
E	

SD(M) valandų paskirstymas pagal studijų formas ir būdus

Distribution of course hours by study forms and ways

Studijų forma	Kodas	Studijų būdas*)	Valandos (Hours)						Iš jų:	
			Paskai- toms	Laborato- riniai darbams	Praty- boms	Konsul- tacijoms	Savaran- kiškam darbui	Iš viso	Kontak- tinių	Auditorinio darbo
Study form	Code	Study way	Lectures	Laboratory works	Practical works	Consultation	Independent work	Total	Contact	Classroom
Nuolatinės studijos	NL	S	30				50	80		30
Full-time studies										

*) Studijų būdas: S – semestrais (semesters); M – moduliais (modules); C – ciklais (periods); T – nuotolinis (distance).

**) Pildoma tik tada, kai taikomas SD(M) kortelėje nenurodytas studijų būdas (must be used in case study way does not fall into standard category).

ANNOTATION OF COURSE

Studijų dalyke įgyjamos žinios apie atliekų susidarymą, šaltinius, atliekų rūšis ir sudėtį, atliekų fizines, chemines ir biologines savybes, atliekų tvarkymo principus, teisinį reglamentavimą ir tvarkymo prioritetus, atliekų surinkimą, mechaninį, biologinį ir terminį apdorojimą, atliekų šalinimą sąvartynuose, pavojingas atliekas ir jų susidarymo šaltinius, pakartotinį atliekų naudojimą, atliekų tvarkymą darnaus vystymosi kontekste.

Knowledge acquired during study subject on the generation, sources, waste type and composition, physical, chemical and biological characteristics, waste management principles, the legal regulation and waste management priorities, collection, mechanical, biological and thermal treatment, waste disposal in landfills, hazardous waste and their generation sources, re-use of waste and waste management in the context of sustainable development.

AIM OF COURSE

Šio kurso tikslas yra sužinoti apie atliekų susidarymo šaltinius, atliekų kiekius ir juos įtakančius faktorius, atliekų savybes ir pagrindinius jų tvarkymo metodus ir įrengimus. Suprasti darnios aplinkos principų taikymą atliekų vadyboje. Žinoti atliekų perdirbimo principus, rūšiavimo mechanizmus, technologijas. Įgusti savarankiškai organizuoti savo darbą, sprendžiant uždavinius atliekų tvarkymo sistemos organizavime.

The aim of this course is to analyse the sources of waste generation, waste amounts, and factors which may affect them, and the main characteristics of the waste, methods and equipment used for waste management. To understand principles of sustainable environmental application in waste management. To know the principles of waste recycling, sorting mechanisms, and technologies. To become proficient in self- work organizing, solving problems of waste management systems organization.

Assessments criteria of students achievements

Pagrindinė literatūra (ne daugiau kaip 5 šaltiniai):

Main references (not more than 5 references)

Eil. Nr. No.	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) <i>Authors and title (site address in case of e-publication)</i>	Egzempliorių skaičius *) <i>Number of copies</i>		
		VG TU bibliotekoje ir skaityklose <i>VG TU library</i>	Fakulteto ir katedros metodiniuose kabinetuose <i>Faculty library</i>	Kitose Lietuvos bibliotekose <i>Rest of the country</i>
1.	PICHTEL John. Waste management practices :municipal, hazardous, and industrial. Boca Raton (Fla.): Taylor & Francis, 2005. 659 p.			
2.	Williams PT (2005) Waste treatment and disposal. John Wiley & Sons. 380 p.			
3.	Ram Chandra (2015) Environmental Waste Management. Routledge. 586 p.			

*) Kortelės pildymo metu (*at the form filling moment*).

Papildoma literatūra (ne daugiau kaip 10 šaltinių):

Additional references (not more than 10 references)

Eil. Nr. No.	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) <i>Authors and title (site address in case of e-publication)</i>	Egzempliorių skaičius *) <i>Number of copies</i>		
		VG TU bibliotekoje ir skaityklose <i>VG TU library</i>	Fakulteto ir katedros metodiniuose kabinetuose <i>Faculty library</i>	Kitose Lietuvos bibliotekose <i>Rest of the country</i>
1.	Reynolds JJ, Jeris J, Theodore L (2007) Handbook of Chemical and Environmental Engineering Calculations. John Wiley & Sons. 948 p.			
2.	BILITEWSKI Bernd, HÄRDTLE Georg, MAREK Klaus. Waste management, Berlin : Springer, 1997. 699 p..			

Savarankiško darbo turinys**Content of independent work**

Užduoties pavadinimas <i>Assignment title</i>	Savarankiško darbo apimtis vienai užduočiai valandomis <i>Amount of hours of independent work for a single task</i>					Užduočių skaičius <i>Number of tasks</i>				Iš viso valandų <i>Total hours</i>			
	Rekomenduojamos val. Recommended hours	Skirta val. Separated hours				NL(S)	I(S)	I(T)	*)	NL(S)	I(S)	I(T)	*)
		NL(S)	I(S)	I(T)	*)								
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>	8-27	27				1				27			
Egzaminas <i>examination</i>	16-24	23				1				23			
Iš viso: <i>Total:</i>										50			

Savarankiško darbo grafikas**Individual work schedule**

Individual work schedule																					
Užduoties tipas <i>Task type</i>	Užduoties pateikimo (*) ir atsiskaitymo (+) savaitė <i>Week of Assignment setting (*) and assessment (+)</i>																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nuolatinės studijos (S) <i>Full-time studies (S)</i>																					
Namų darbas <i>Home work</i>	*)																				
Kontrolinis darbas <i>test</i>	+																				
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>																					
Kita... <i>Other</i>																					

*) – Žymėjimo pavyzdys.

Paskaitų temų sąrašas**List of the Course lecture topics**

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>			
	NL	I	I(T)	*)
1. Solid waste collection	2			
2. The main types of waste management technologies	2			
3. Waste composting	2			
4. Waste incineration	2			
5. Waste reuse/recycling	2			
6. Waste gasification and pyrolysis	4			
7. Mechanical biological treatment	2			
8. Landfilling	2			
9. Anaerobic digestion	4			
10. Medical waste management. Hazardous waste management	4			
11. Construction and demolition waste management	2			
12. Sewage sludge management	2			
Iš viso: <i>Total:</i>	30			