

Прилог бр.3		Предметна програма од прв циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Технички гасови и компресорски станици			
2.	Код	ТЕП406			
3.	Студиска програма	ТЕИ			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно - институт, катедра, оддел)	Машински факултет - Скопје (Институт за термичко и енергетско инженерство)			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	прв циклус			
6.	Академска година /семестар	4/ VII		Број на ЕКТС- кредити	5
8.	Наставник	проф. д-р. Милан Шаревски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознаен со термодинамички и термофизички својства на техничките гасови: ацетилен, амонијак, аргон, азот, водород, хелиум, кислород, јаглерод диоксид, воздух, втечен нафтен гас (бутан, пропан), природен гас (метан), добивање, транспорт, складирање, примена. Втечнување и разделување на технички гасови, криогени, адсорбциони системи. Развој и современи истражувања. Компресорски станици и вакуум системи, оптимирање на шема и елементи: компресори, ладилници, сушачи, филтри, рекуператори и регенератори, крио-експандери. Мулти-енергетски криогени системи за генерирање, конверзија и складирање на енергија, LAES, CAES, LNG, CNG, LHES.				
11.	Содржина на предметната програма: Технички гасови. Начини на добивање, примена, основни физички и хемиски карактеристики; термодинамички пресметки: состојба, промена на состојбата, компримирање, експанзија, раздвојување на гасни смеси; криогени и адсорпциони системи за втечнување и раздвојување на технички гасови; складирање и транспорт на технички гасови; гасни системи; гасоводни мрежи, мерно регулациони станици; експлоатација на системи со технички гасови. Компресорски станици – клипно компресорски, турбокомпресорски, завојно компресорски; системи за ладење, сушење, филтрирање и складирање; проектирање на компресорски станици; експлоатација и одржување.				
12.	Методи на учење: Интерактивни предавања, вежби аудиторни и/или лабораториски, посета на компании, гости-предавачи од практиката, самостојна и/или тимска работа на проектни задачи, самостојно учење.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	150			
14.	Распределба на расположивото време	30 + 30 + 5 + 5 + 80			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава	2	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториумски), семинари, тимска работа	2	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	5	
		16.2.	Самостојни задачи	5	
		16.3.	Домашно учење – задачи	80	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови		80	
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)		10	

	17.3.	Активност и учество			10	
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода		5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода		6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода		7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода		8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода		9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода		10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и за полагање завршен испит			17,3		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски јазик		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			Механизми на интерна евалуација и анкети		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	М. Шаревски	Технички гасови и компресорски станици	МФС	2021
		2.	И.Черепналковски	Компресори	УКИМ	1994
		3.	М.Шаревски	Проектирање на турбо, клипни и завојни компресори и компресорски станици	МФС	2019
		Дополнителна литература				
	22.2.	Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.		Gas Engineers Handbook	Industrial press	1994
		2.				
3.						

Прилог бр.3		Предметна програма од прв циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Проект по парни и гасни турбини и термоенергетски постројки			
2.	Код	ТЕП407			
3.	Студиска програма	ТЕИ			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно - институт, катедра, оддел)	Машински факултет - Скопје (Институт за термичко и енергетско инженерство)			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	прв циклус			
6.	Академска година /семестар	4/ VII		Број на ЕКТС- кредити	5
8.	Наставник	проф. д-р Доне Ташевски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Термодинамика			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Напредни знаења за проектирање и енергетска анализа на парни и гасни турбини и термоенергетски постројки				
11.	Содржина на предметната програма: Проектирање на парна турбина; Проектирање на радиаксијална гасна турбина; Проектирање на кондензациона термоенергетска постројка со меѓупрегревање на парата и регенеративно загревање на напојната вода; Проектирање на комбинирана когенеративна термоенергетска постројка.				
12.	Методи на учење: Интерактивни предавања, вежби аудиторни и/или лабораториски, посета на компании, гости-предавачи од практиката, самостојна и/или тимска работа на проектни задачи, самостојно учење.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	150			
14.	Распределба на расположивото време	30 + 30 + 50 + 0 + 40			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава	2	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториумски), семинари, тимска работа	2	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	50	
		16.2.	Самостојни задачи	0	
		16.3.	Домашно учење – задачи	40	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	0		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	90		
	17.3.	Активност и учество	10		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		

		81 до 90 бода	9 (девет) (B)			
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)			
19.	Услов за потпис и за полагање завршен испит	17.3				
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски јазик				
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Механизми на интерна евалуација и анкети				
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Д. Ташевски	Проект по парни и гасни турбини - упатство	МФС е-верзија	2021
		2.	Д. Ташевски	Проект по термоенергетски постројки - упатство	МФС, е - верзија	2021
		3.	Подем број автори	Табели, i-s дијаграм, софтверски програми за вода и водена пара	Различни	Различни
		Дополнителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	22.2.	1.	Д. Ташевски, И. Шешо, Ф. Здравески	Парни и гасни турбини	МФС е-верзија во фаза на печатење	2021
		2.	Д. Ташевски, И. Шешо	Термоенергетски постројки	МФС е-верзија	2021
	3.					

Прилог бр.3		Предметна програма од прв циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Проект по системи за греење, вентилација и климатизација			
2.	Код	ТЕП408			
3.	Студиска програма	ТЕИ			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно - институт, катедра, оддел)	Машински факултет - Скопје (Институт за термичко и енергетско инженерство)			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	прв циклус			
6.	Академска година /семестар	4/ VII		Број на ЕКТС- кредити	5
8.	Наставник	проф. д-р Васко Шаревски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Греење и климатизација			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Напредни знаења за проектирање и енергетска анализа на системи за греење, вентилација и климатизација; термички пресметки на системите за греење, ладење, вентилација и климатизација на станбени, деловни и индустриски објекти; основи во проектирањето на системи за греење, вентилација и климатизација; оптимални енергетски ефикасни објекти и системи.				
11.	Содржина на предметната програма: Изработка на проекти односно термички пресметки на системите за греење, ладење, вентилација и климатизација на станбени објекти, деловни објекти, трговски и културни центри, административни објекти, болници, научно – образовни објекти, индустриски објекти и друго. Генерална содржина на проектите: - Пресметка на коефициенти на топлинопредавање и одредување на топлински загуби (зимски режим) и топлински добивки (летен режим), пресметка на топлински / ладилен капацитет и потребна енергија за греење / ладење; - Дефинирање на режими на климатизација; - Пресметка и димензионирање на цевна мрежа; - Пресметка и димензионирање на каналска мрежа; - Дефинирање на основни параметри за регулација на процесите; - Избор и карактеристики на потребната опрема; - Прилог, технички цртежи.				
12.	Методи на учење: Интерактивни предавања, вежби аудиторни и/или лабораториски, посета на компании, гости-предавачи од практиката, самостојна и/или тимска работа на проектни задачи, самостојно учење.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	150			
14.	Распределба на расположивото време	30 + 30 + 50 + 0 + 40			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава	2	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториумски), семинари, тимска работа	2	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	50	
		16.2.	Самостојни задачи	0	
		16.3.	Домашно учење – задачи	40	

17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови			0	
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			90	
	17.3.	Активност и учество			10	
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)			до 50 бода	5 (пет) (F)	
				51 до 60 бода	6 (шест) (E)	
				61 до 70 бода	7 (седум) (D)	
				71 до 80 бода	8 (осум) (C)	
				81 до 90 бода	9 (девет) (B)	
				91 до 100 бода	10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и за полагање завршен испит			17,3		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски јазик		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			Механизми на интерна евалуација и анкети		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	В.Шаревски	Греење и климатизација - Теорија	МФС	2021
		2.	В.Шаревски, А. Герасимовски	Греење и климатизација - Примери и решени задачи	МФС	2021
		3.	В.Шаревски, А. Герасимовски	Упатство за изработка на проект за ГВК	МФС	2021
		Дополнителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	В.Todorović	Пројектовање постројења за грејање	МФ Београд	2006
		2.	J.J. Соколов	Топлификација и топлификационе мреже	Граѓевинска књига Београд	1995
	3.		ASHRAE Handbook, Fundamentals	ASHRAE, USA		

Прилог бр.3		Предметна програма од прв циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Проект по котелски постројки и енергетска конверзија			
2.	Код	ТЕП409			
3.	Студиска програма	ТЕИ			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно - институт, катедра, оддел)	Машински факултет - Скопје (Институт за термичко и енергетско инженерство)			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	прв циклус			
6.	Академска година /семестар	4/ VII		Број на ЕКТС- кредити	5
8.	Наставник	проф. д-р Р. Филкоски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Термодинамика			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Знаења за механизмите на пренос на топлина кај котелски постројки и процеси на енергетска конверзија и примена за анализа на ефикасноста. Анализа на влијанието врз околината од процеси на енергетска конверзија. Напредни знаења и оспособеност за термичка пресметка, оптимирање, анализа и определување на енергетска ефикасност, симулација, проектирање на котелски постројки и процеси на енергетска конверзија. Креативност, тимска работа, аналитичност				
11.	Содржина на предметната програма: Вовед, принципи на енергетска конверзија. Материјален и енергетски биланс на согорување (гасни горива, течни горива, биомаса и биогаз, пелети, брикети). Материјален и енергетски биланс на парни и водогрејни котли за дефинирано гориво. Енергетски загуби, степени на корисност - индиректен и директен метод, потрошувачка на гориво, енергетска ефикасност. Термичка и аеродинамичка пресметка на парен/водогреен котел. Пресметка на пратечка опрема. Пресметка на компоненти од парно-кондензен систем (подготовка на гориво, подготовка на вода, систем за кондензат). Системски пристап за подобрување на енергетската ефикасност. Анализа на влијанието врз околината. Пресметка на системи со напредни процеси на енергетска конверзија и трендови во современата енергетика: пиролиза, гасификација, анаеробна ферментација, ТЕП на биогаз, комбинирани системи: котел (или друг термички уред) - сончева енергија.				
12.	Методи на учење: Интерактивни предавања, вежби аудиторни и/или лабораториски, посета на компании, гости-предавачи од практиката, самостојна и/или тимска работа на проектни задачи, самостојно учење.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	150			
14.	Распределба на расположивото време	30 + 30 + 50 + 0 + 40			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава	2	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториумски), семинари, тимска работа	2	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	50	
		16.2.	Самостојни задачи	0	
		16.3.	Домашно учење – задачи	40	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			0

	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			94	
	17.3.	Активност и учество			6	
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода		5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода		6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода		7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода		8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода		9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода		10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и за полагање завршен испит			17.3		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски јазик		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			Механизми на интерна евалуација и анкети		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Р. В. Филкоски	Котелски постројки и процеси на енергетска конверзија, интерна скрипта, e-verzija	Машински факултет, Скопје	2021
		2.	И. Ј. Петровски	Парни котли, второ издание	Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје	2009
		3.	Р. В. Филкоски	Пресметки во котелската техника, интерна скрипта	Машински факултет, Скопје	2020
		Дополнителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	22.2.	1.	V. Ganapathy (ed.)	Steam Generators and Waste Heat Boilers (for Process and Plant Engineers)	CRC Press, Taylor & Francis Group	2011
	2.	Y.A.Cengel, M.A. Boles	Thermodynamics, An Engineering Approach, 8th Ed.	McGraw Hill Education	2015	
3.	Љ. Бркиќ, Т. Живановиќ, Д. Туцаковиќ	Термички прорачун парних котлова	Универзитет у Београду, Машински факултет, Београд	2010		

Прилог бр.3		Предметна програма од прв циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Проект по компресорски системи, ладилна техника и топлински пумпи			
2.	Код	ТЕП410			
3.	Студиска програма	ТЕИ			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно - институт, катедра, оддел)	Машински факултет - Скопје (Институт за термичко и енергетско инженерство)			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	прв циклус			
6.	Академска година /семестар	4/ VII		Број на ЕКТС- кредити	5
8.	Наставник	проф. д-р. Милан Шаревски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Напредни знаења за проектирање и енергетска анализа на: компресорски системи, ладилна техника, топлински пумпи, полигенеративни системи, концентрацорски системи				
11.	Содржина на предметната програма: Термодинамичка и гаснодинамичка пресметка. Оптимално обликување. CFD симулации. Избор и контролна пресметка на елементите на системот. Енергетска, ексергетска и техно - економска анализа. Техничка, графичка документација				
12.	Методи на учење: Интерактивни предавања, вежби аудиторни и/или лабораториски, посета на компании, гости-предавачи од практиката, самостојна и/или тимска работа на проектни задачи, самостојно учење.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	150			
14.	Распределба на расположивото време	30 + 30 + 50 + 0 + 40			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава	2	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиторниумски), семинари, тимска работа	2	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	50	
		16.2.	Самостојни задачи	0	
		16.3.	Домашно учење – задачи	40	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	0		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	90		
	17.3.	Активност и учество	10		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		

		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и за полагање завршен испит	17,3			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски јазик			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Механизми на интерна евалуација и анкети			
22.	Литература				
	22.1.	Задолжителна литература			
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач
		1.	И. Черепналковски	Компресори	УКИМ
		2.	И. Черепналковски	Ладилна техника	УКИМ
		3.	М. Шаревски	Упатство за проектирање на турбо, клипни и завојни компресори и компресорски станици	МФС
					2021
	22.2.	Дополнителна литература			
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач
1.		S. Vujić	Rashladni uređaji	Beogradski Univerzitet	
2.		M. Šarevski, V. Šarevski	Water (R718) turbo compressor and ejector refrigeration and heat pump technology	ELSEVIER	
3.					

Прилог бр.3		Предметна програма од прв циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	Проект по обновливи извори на енергија			
2.	Код	ТЕП411			
3.	Студиска програма	ТЕИ			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно - институт, катедра, оддел)	Машински факултет - Скопје (Институт за термичко и енергетско инженерство)			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	прв циклус			
6.	Академска година /семестар	4/ VII		Број на ЕКТС- кредити	5
8.	Наставник	вонр.проф.д-р Игор Шешо			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Обновливи извори на енергија			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Познавања за проектирање и енергетска анализа на : системи за греење и производство на електрична и топлинска (когенеративни) енергија со обновливи извори на енергија				
11.	Содржина на предметната програма: Проектирање на системи за греење и комбинирано производство на електрична и топлинска енергија со : сончеви колектори, геотермални бинарни (органиски ранкинов циклус)постројки, топлински пумпи, когенеративни постројки на биогаз.				
12.	Методи на учење: Интерактивни предавања, вежби аудиторни и/или лабораториски, посета на компании, гости-предавачи од практиката, самостојна и/или тимска работа на проектни задачи, самостојно учење.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	150			
14.	Распределба на расположивото време	30 + 30 + 50 + 0 + 40			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава	2	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториумски), семинари, тимска работа	2	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	50	
		16.2.	Самостојни задачи	0	
		16.3.	Домашно учење – задачи	40	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	0		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	90		
	17.3.	Активност и учество	10		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода	5 (пет) (F)	
			51 до 60 бода	6 (шест) (E)	
			61 до 70 бода	7 (седум) (D)	
			71 до 80 бода	8 (осум) (C)	

		81 до 90 бода	9 (девет) (B)			
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)			
19.	Услов за потпис и за полагање завршен испит	17.3				
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски јазик				
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Механизми на интерна евалуација и анкети				
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Џеферсон В.Тестер Елизабет М. Дрејк Мајкл В.Голеј Мајкл Џ.Дрискол Вилијам А.Петер	Одржлива енергија (Избор меѓу опциите)	Арс Ламина	2013
		2.	И.Шешо и др.	Проектирање и инсталирање на сончеви термални колекторски системи	Центар за менаџирање на знаење и вештини	2019
		3.	Viessmann	Technical guide - Heat Pumps	Viessmann	2011
		Дополнителна литература				
		Реден број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	22.2.	1.	STIEBEL ELTRON GmbH	Engineering and installation Heat pumps	STIEBEL ELTRON GmbH	2017
		2.	Caleffi	Caleffi Idronics	Caleffi	2019
		3.	Stručna agencija za obnovljive resurse, (FNR)	Priručnik o biogasu Od proizvodnje do korišćenja	Stručna agencija za obnovljive resurse, registrovano udruženje (FNR)	