

Наставни план за образовни профил Авио-техничар

	I РАЗРЕД							II РАЗРЕД							III РАЗРЕД							IV РАЗРЕД							УКУПНО							
	недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				недељно			годишње				годишње							
	Т	В	ПН	Т	В	ПН	УКР Б	Т	В	ПН	Т	В	ПН	УКР Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	УКР Б	Т	В	УКР	Т	В	УКР	УКР Б	Т	В	ПН	УКР	Σ			
A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	6	7	3	210	245	105	70	6	9	2	210	315	70	70	4	7	6	140	245	210	70	5	6	5	155	186	155	105	715	991	175	680	2561			
1. Физика	2			70																											70			70		
2. Екологија и заштита животне средине	2			70																											70			70		
3. Материјали ваздухоплова	1			35																											35			35		
4. Стручни енглески језик		2		70				2			70				2			70				2			62								272			272
5. Техничко цртање са машинским елементима		2		70																											70			70		
6. Рачунарство и информатика		3		105																											105			105		
7. Историја ваздухопловства								2			70																				70			70		
8. Аеродинамика								1			35																				35			35		
9. Основе електротехнике и електронике								2			70																				70			70		
10. Рачунари								2			70																				70			70		
11. Примена рачунара у одржавању ваздухоплова															2			70				2			62								132			132
12. Људски фактор																						2			62								62			62
13. Ваздухопловни прописи																						1			31								31			31
14. Алати и мерења	1		3	17		51	35																						17		51	35	103			
15. Елементи ваздухоплова				18		54	35																						18		54	35	107			
16. Конструкција авиона								1	1	2	35	35	70	35															35	35	70	35	175			
17. Основе термодинамике											17	17																	17	17			34			
18. Електрична опрема ваздухоплова								1	1		18	18																	18	18			36			
19. Основе хидраулике											17	17																	17	17			34			
20. Клипни мотори и елисе								1	1		18	18		35															18	18		35	71			
21. Авионика															1	1		35	35										35	35			70			
22. Структура ваздухоплова															1	1	3	17	17	51									17	17		51	85			
23. Хидро-пнеуматски системи авиона															1	1	3	18	18	54									18	18		54	90			
24. Конструкција турбомлазних мотора															2	1	3	34	17	51	35								34	17		86	137			
25. Системи турбомлазних мотора																		36	18	54	35								36	18		89	143			
26. Системи авиона																						1	1	3	31	31	93	70	31	31		163	225			
27. Аеродинамика и структура хеликоптера																						1	1	2	16	16	32	35	16	16		67	99			
28. Системи хеликоптера																									15	15	30		15	15		30	60			
Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ	2			70				2			70				2			70				2			62				272				272			
Изборни предмети	2			70				2			70				2			70				2			62				272				272			
Укупно: А2+Б	6 (**8)	7	3	210 (**280)	245	105	70	6 (**8)	9	2	210 (**280)	315	70	70	4 (**6)	7	6	140 (**210)	245	210	70	5 (**7)	6	5	155 (**217)	186	155	105	715 (**987)	991	175	680	2561 (**2833)			
Σ	16 (**18)			630 (**700)				17 (**19)				665 (**735)				17 (**19)				665 (**735)				16 (**18)				601 (**663)				2561 (**2833)				

Напомена: *За ученике који наставу слушају на матерњем језику националне мањине

** Ученик бира предмет са листе изборних општеобразовних или стручних предмета

Т – теорија, В – вежбе, ПН- практична настава, УКР -учење кроз рад, УКР/Б-учење кроз рад у блоку

Гантограм стручних предмета по разредима за образовни профил Авио-техничар

Први разред	Предмети / Наставне недеље	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	т	в	пн	укр	укр б	Σ						
		Алати и мерења	Т	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																									17	0	51	0	35	103
В																																																		
ПН	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																																
УКР																																																		
УКР/Б																				35																														
Елементи ваздухоплова	Т																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0	54	0	35	107				
	В																																																	
	ПН																			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3									
	УКР																																																	
	УКР/Б																																								35									
Σ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	35	35	0	105	70	210			

Предмети / Наставне недеље		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	Т	В	ПН	УКР	УКР Б	Σ																	
		Основе термодинамике	Т	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																											17	17	0	0	0	34									
В	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																														17	17	0	0	0	34								
ПН																																																	0	0	0	0	0	0							
УКР																																																		0	0	0	0	0	0						
УКР/Б																																																		0	0	0	0	0	0						
Основе хидраулике	Т	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																17	17	0	0	0	34						
	В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																	17	17	0	0	0	34					
	ПН																																																		0	0	0	0	0	0					
	УКР																																																			0	0	0	0	0	0				
	УКР/Б																																																			0	0	0	0	0	0				
Други разред Конструкција авиона	Т	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	35	70	0	35	175				
	В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	35	70	0	35	175		
	ПН	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	70	70	140	0	70	350	
	УКР																																																						0	0	0	0	0	0	
	УКР/Б																			35																																		35	35	70	0	35	175		
Електрична опрема ваздухоплова	Т																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	18	0	0	0	36				
	В																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	18	0	0	0	36	
	ПН																																																							0	0	0	0	0	0
	УКР																																																						0	0	0	0	0	0	
	УКР/Б																																																					0	0	0	0	0	0		
Клипни мотори и елесе	Т																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	18	0	0	35	71			
	В																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	18	0	0	35	71	
	ПН																																																						0	0	0	0	0	0	
	УКР																																																						0	0	0	0	0	0	
	УКР/Б																																																					0	0	0	0	0	0		
Σ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	35	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	35	105	105	70	70	350					

Б: Листа изборних предмета према програму образовног профила

Р.б.	Листа изборних предмета	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
Стручни предмети					
1.	Хемија	2			
2.	Механика	2			
3.	Техничка механика са механизмима		2		
4.	Ваздушни саобраћај		2		
5.	Предузетништво			2	
6.	Композитни материјали			2	
7.	Испитивање материјала без разарања				2
8.	Безбедност ваздушног саобраћаја				2

Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године

	I РАЗРЕД часова	II РАЗРЕД часова	III РАЗРЕД часова	IV РАЗРЕД часова	УКУПНО часова
час одељенског старешине	70	70	70	64	274
Додатни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Допунски рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120
Припремни рад *	до 30	до 30	до 30	до 30	до 120

* Ако се укаже потреба за овим облицима рада

Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Екскурзија	до 3 дана	до 5 дана	до 5 наставних дана	до 5 наставних дана
Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе	2 часа недељно			
Трећи страни језик	2 часа недељно			
Други предмети *	1–2 часа недељно			
Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго)	30–60 часова годишње			
Друштвене активности – ученички парламент, ученичке задруге	15–30 часова годишње			
Културна и јавна делатност школе	2 радна дана			

* Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са одређењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.

Остваривање школског програма по недељама

	I РАЗРЕД	II РАЗРЕД	III РАЗРЕД	IV РАЗРЕД
Разредно часовна настава	35	35	35	32
Менторски рад (блок практичне наставе)	2	2	2	2
Обавезне ваннаставне активности	2	2	2	2
Матурски испит				3
Укупно радних недеља	39	39	39	39

Подела одељења на групе

Предвиђен број ученика у одељењу је 24.

Настава из следећих предмета одвија се по групама кроз: вежбе (В), практичну наставу (ПН), учење кроз рад (УКР), учење кроз рад у блоку (УКР/Б):

Разред	Предмет	Годишњи фонд часова				Број ученика у групи	**Потребно ангажовање помоћног наставника
		Вежбе	Практична настава	Учење кроз рад	Учење кроз рад у блоку		
I	Стручни енглески језик	70				12	
	Техничко цртање са машинским елементима	70				12	
	Рачунарство и информатика	105				12	
	Алати и мерења		51		35	8	да
	Елементи ваздухоплова		54		35	8	да

II	Стручни енглески језик	70			12	
	Основе електротехнике и електронике	70			12	
	Рачунари	70			12	
	Конструкција авиона	35	70		35	8 да
	Основе термодинамике	17			12	да
	Електрична опрема ваздухоплова	18			12	да
	Основе хидраулике	17			12	да
III	Клипни мотори и елисе	18			35	8 да
	Стручни енглески језик	70			12	
	Примена рачунара у одржавању ваздухоплова	70			12	
	Авионика	35			8	да
	Структура ваздухоплова	17		51	8	
	Хидро-пнеуматски системи авиона	18		54	8	
	Конструкција турбомлазних мотора	17		51	35	8
IV	Системи турбомлазних мотора	18		54	35	8
	Стручни енглески језик	62			12	
	Примена рачунара у одржавању ваздухоплова	62			12	
	Системи авиона	31		93	70	8
	Аеродинамика и структура хеликоптера	16		32	35	8
Системи хеликоптера	15		30		8	

** часове вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку реализује предметни наставник, а **помоћни наставник обавља послове припреме за извођење часова вежби, практичне наставе**. Под непосредним руководством наставника демонстрира радни задатак, **пружа помоћ при раду са ученицима на часовима вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку (у кабинету, специјализованој учионици, радионици школе) за обављање одређених послова и радних задатака.**

Планира и требају потребне материјале и средства за рад на часу. Обавља радне задатке за које ученици нису компетентни.

Место реализације наставе, програма вежби, практичне наставе, учење кроз рад, учење кроз рад у блоку дефинисано је у делу „НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”, одељак „ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА”.

A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: **ФИЗИКА**

Циљеви предмета:

- Оспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва.
- Осспособљавање ученика да разликује основне физичке величине.
- Осспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима.
- Стицање основних знања из кинематике.
- Стицање основних знања из динамике.
- Стицање основних знања о супстанцији и агрегатним стањима.
- Стицање основних знања из механике флуида.
- Стицање основних знања из термодинамике.
- Стицање основних знања о осцилацијама.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основне физичке величине и вектори	<ul style="list-style-type: none"> • Осспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва. • Осспособљавање ученика да разликује основне физичке величине. • Осспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина; • користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица; • наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина и наведе примере за те величине; • разликује и користи основне операције са векторима; 	<ul style="list-style-type: none"> • Физика – област и природа научне дисциплине. • Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука. • Физички огледи и закони, физичке величине и формуле. • Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица). • Скаларне и векторске физичке величине. • Основне операције са векторима: сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), скаларни и векторски производ вектора. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици.

Кинематика	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из кинематике. 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте кретања материјалне тачке; • користи референтне системе; • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке; • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике; • учрта брзину и убрзање према задатим подацима и израчуна непознате величине; 	<ul style="list-style-type: none"> • Механичко кретање, референтни систем, вектор положаја, вектор помераја. • Путања, подела кретања према путањи, пут. • Средња и тренутна брзина. • Средње и тренутно убрзање. • Подела кретања према брзини. • Равномерно праволинијско кретање. • Графичко представљање зависности $v=f(t)$ и $s=f(t)$. • Равномерно убрзано и убрзано праволинијско кретање. • Графичко представљање зависности $a=f(t)$ и $v=f(t)$. • Равномерно успорено праволинијско кретање. • Кружно кретање. • Ротационо кретање чврстих тела. • Угаони померај, угаона брзина. • Угаоно убрзање. 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основне физичке величине и вектори (10 часова) • Кинематика (14 часова) • Динамика (18 часова) • Супстанција и агрегатна стања (6 часова) • Механика флуида (10 часова) • Термодинамика (8 часова) • Осцилације (4 часа)
Динамика	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из динамике. 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне законе динамике материјалне тачке; • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе; • разликује кинетичку и потенцијалну енергију; • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије; • објасни механички рад, снагу и степен корисног дејства; • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела (транслаторно, равно, обртно); • разликује основне законе одржања; 	<ul style="list-style-type: none"> • Сила, маса и импулс. • Њутнови закони механике. • Енергија (кинетичка и потенцијална). • Трење, коефицијент трења, трење котрљања. • Центрипетална сила. • Инерцијални и неинерцијални референтни системи, центрифугална сила. • Механички рад и снага, степен корисног дејства. • Потенцијална кинетичка и укупна механичка енергија. • Момент силе, момент инерције. • Момент импулса. • Основна једначина динамике ротационог кретања, жироскоп. • Закон одржања (импулса, механичке енергије). 	
Супстанција и агрегатна стања	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о супстанцији и агрегатним стањима. 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује структуру супстанције; • разуме и разликује структуру молекула и међусобно деловање молекула; • разликује агрегатна стања и схвата особине чврстих тела; 	<ul style="list-style-type: none"> • Природа супстанције, хемијски елементи и једињења. • Структура атома и молекула, међумолекулске силе. • Агрегатна стања: чврсто, течно и гасовито, промене агрегатних стања. 	
Механика флуида	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из механике флуида. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам флуида; • разликује појмове статичког, хидродинамичког и динамичког притиска; • објасни једначину континуитета; • објасни Бернулијеву једначину; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам флуида, потисак, притисак, барометри. • Специфична тежина и густина. • Вискозност, струјање флуида, стишљивост. • Једначина континуитета. • Бернулијева једначина, Вентуриова цев. • Статички, динамички и укупни притисак. 	
Термодинамика	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања из термодинамике. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам идеалног гаса и величине које описују стање гаса; • објасни разлику између топлоте и температуре; • користи различите температурне скале; • прорачуна количину топлоте; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам идеалног гаса термодинамичке величине. • Температура, термометри, температурне скале: Целзијусова, Фаренхајтова и Келвинова. • Једначина стања идеалног гаса. • Количина топлоте, специфични топлотни капацитет. 	
Осцилације	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о осцилацијама. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда); • разликује слободне, принудне и пригушене осцилације; • образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу; 	<ul style="list-style-type: none"> • Осцилације у механици, хармонијске осцилације. • Слободне, принудне, пригушене осцилације. • Резонанција. 	

Кључни појмови садржаја: брзина, убрзање, сила, рад, енергија, снага, притисак, изопроцеси, флуиди, фазни прелазии.

Назив предмета:

ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Циљеви предмета:

- Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије.
- Схватање структуре екосистема / биосфере и процеса који се у њима одвијају.
- Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи.
- Проширивање знања о односу човека према животној средини.
- Упознавање са појмовима загађења и токсикологије.
- Упознавање са загађивањем ваздуха, воде и земљишта и мерама заштите
- Упознавање са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације
- Упознавање са изворима загађивања хране и мерама заштите хране од загађивања.
- Упознавање са принципима политике и права за заштиту животне средине.
- Упознавање са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине.

Годишњи фонд:

70 часова

Разред:

први

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основни појмови екологије	<ul style="list-style-type: none"> • Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије. • Схватање структуре екосистема / биосфере и процеса који се у њима одвијају. • Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи. 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише предмет истраживања и значај екологије; • објасни структуру екосистема; • објасни процесе који се одигравају у екосистему; • анализира међусобне односе организама у ланцима исхране; • објасни структуру биосфере; • анализира биогеохемијске циклусе у биосфери; • утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи; 	<ul style="list-style-type: none"> • Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије. • Структура екосистема. • Процеси који се одигравају у екосистему. • Биодиверзитет. • Биосфера као јединствени еколошки систем Земље. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p>
Човеков однос према животној средини (антропогени фактор)	<ul style="list-style-type: none"> • Проширивање знања о односу човека према животној средини. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појмове животна средина и антропогени фактор; • објасни негативан утицај наведе класификацију еколошких фактора човека на животну средину; 	<ul style="list-style-type: none"> • Животна средина и еколошки фактори. • Класификација еколошких фактора. • Утицај развоја човечанства на животну средину глобално и локално. • Промене у животној средини под утицајем човека: промене физичких услова средине, промене у саставу живог света, интродукција. 	<p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања
Загађење и токсикологија	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са појмовима загађења и токсикологије. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појмове загађење и заштита животне средине; • објасни појмове токсин и токсикологија; • класификује токсиканте и токсичне ефекте; • објасни могућност неутрализације штетног дејства токсина; • објасни значај управљања ризицима; 	<ul style="list-style-type: none"> • Извори и врсте загађивања животне средине. • Токсикологија и екотоксикологија, класификација токсиканата. • Токсични ефекти – врсте и начини тровања. мутагено канцерогено и тератогено дејство. • Здравствене последице (нервни имуни, ендокрини систем) могућност неутрализације. • Ризици – управљање хемијски удеси (акциденти). 	<p>Оквирни број часова по теми</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови екологије (7 часова) • Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) (8 часова) • Загађење и токсикологија (8 часова) • Загађивање и заштита ваздуха (13 часова) • Загађивање и заштита вода као животног ресурса (8 часова) • Загађивање и заштита земљишта (8 часова)
Загађивање и заштита ваздуха	<ul style="list-style-type: none"> • У познавање са загађивањем ваздуха и мерама заштите ваздуха од загађивања. 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе изворе и класификује загађујуће материје у ваздуху; • објасни настанак и последице озонских рупа, киселих киша и ефекте стаклене баште; • објасни везу између саобраћаја и загађености ваздуха, наведе могућности коришћења еколошког горива; • објасни проблем глобалног загађивања; • објасни последице дејства на биљни и животињски свет и људско здравље; • објасни могуће мере заштите ваздуха од загађивања; 	<ul style="list-style-type: none"> • Извори загађења, класификација загађујућих материја и њихови ефекти. • Последица загађења: ефекат стаклене баште, киселе кише, озонске рупе. • Утицај времена и климе на аерозагађење. • Ваздушни и копнени саобраћај и загађивање ваздуха. • Енергетска потрошња савременог човека, обновљиви и необновљиви ресурси, биодизел. • Ефекти загађења на живи свет и здравље људи. • Мере заштите ваздуха од загађивања, прописи авио компанија. • Загађеност ваздуха у локалној средини. 	<ul style="list-style-type: none"> • Радиоактивно загађивање и заштита (5 часова) • Загађивање и заштита хране (5 часова) • Право и законска регулатива за заштиту животне средине (4 часа) • Мониторинг систем и заштита природе (4 часа)
Загађивање и заштита вода као животног ресурса	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са загађивањем вода и могућим мерама заштите вода од загађивања. 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе изворе загађивања воде а класификује категорије вода по квалитету; • разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода; • објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода; • разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора; 	<ul style="list-style-type: none"> • Извори загађивања вода, одређивање квалитета воде. • Начини загађивања: хемијско, биолошко, физичко. • Загађивање воде путем загађеног ваздуха. • Начини и методе пречишћавања отпадних вода. • Контрола квалитета воде у локалној средини. • Мере заштите вода од загађивања. 	

Загађивање и заштита земљишта	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са угрожавањем земљишта и могућим мерама заштите земљишта од загађивања. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни критеријуме за одређивање квалитета земљишта, начине загађивања и угрожавања земљишта објасни проблем депоновања чврстог комуналног и опасног отпада и значај смањивања количине комуналног отпада објасни значај рециклаже и примене мера за заштиту земљишта од загађивања; 	<ul style="list-style-type: none"> Квалитет земљишта и критеријуми квалитета. Начини загађивања земљишта. Чврсте отпадне материје из града, опасне материје. Обрада, управљање, прерада и депоновање, отпадних материја, санитарне депоније. Производни процеси са мање отпада, рециклажа – појам, примери.
Радиоактивно загађивање и заштита	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам радијације; наведе врсте и изворе радијације (природне и вештачке); наведе последице радиоактивног загађивања животне средине и глобални проблем нуклеарног отпада; наведе мере заштите и начине контроле радијације у животној и радној средини; 	<ul style="list-style-type: none"> Радиоактивност, извори и врсте радијације, природна и вештачка радиоактивност. Последице радиоактивног загађивања по живе системе. Нуклеарни отпад – појам и класификација, глобални проблем депоновања. Мере заштите од радијације у животној и радној средини, дозвољене дозе зрачења.
Загађивање и заштита хране	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са изворима загађивања хране и мерама заштите хране од загађивања. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује физичко, хемијско, биолошко и радиоактивно загађивање хране; објасни здравствене ефекте загађене хране; разликује могуће мере и начине заштите хране од загађивања и објасни значај здраве исхране; изради сопствени недељни јеловник базиран на принципима здраве исхране; 	<ul style="list-style-type: none"> Начини загађивања хране. Ефекти загађене хране на организам, био акумулација. Мере заштите хране од загађивања, значај здравог начина исхране.
Право и законска регулатива за заштиту животне средине	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са принципима политике и права за заштиту животне средине. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни важност законског регулисања заштите и очувања животне средине; 	<ul style="list-style-type: none"> Право на здраву животну средину. Устав Републике Србије, Архуска конвенција, Бечка конвенција за заштиту озонског омотача, Монреалски протокол, ЦИТЕС конвенција, НАТУРА 2000, Дунавска комисија, Савска комисија. Оквирна конвенција УН о промени климе и Кјото протокол. Закон о заштити природе.
Мониторинг систем и заштита природе	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам мониторинга, наведе врсте и значај мониторинга; наведе облике заштите природе и природних добара; наведе облике биомониторинга за праћење загађености ваздуха, воде и земљишта у окружењу; 	<ul style="list-style-type: none"> Мониторинг, значај и врсте. Заштита природе и природних добара – национални паркови и природни резервати.

Кључни појмови садржаја: популација, биоценоза, екосистем, биосфера, еколошки фактор, биогеохемијски циклуси, токсини, токсикологија, киселе кише, озонске рупе, аерозагађење, последице загађења, са пробионти, санитарна депонија, ерозија, биодиверзитет.

Назив предмета: **МАТЕРИЈАЛИ ВАЗДУХОПЛОВА**

- Циљеви предмета:
- Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији техничког гвожђа.
 - Стицање знања о употреби гвожђа и челика у ваздухопловству.
 - Стицање знања о топлотној обради и примени челика.
 - Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији обојених метала.
 - Стицање знања о топлотној обради и примени обојених метала.
 - Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији композитних и неметалних материјала.
 - Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка композитних материјала.
 - Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка у дрвеним структурама.
 - Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка платна авиона.
 - Стицање знања о типовима корозије, њеном препознавању и заштити.

Годишњи фонд: **35 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Ваздухопловни материјали – гвожђе	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији техничког гвожђа. • Стицање знања о употреби гвожђа и челика у ваздухопловству. • Стицање знања о топлотној обради и примени челика. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни врсте и поделу техничких материјала; • дефинише појам технологије материјала; • објасни поделу и избор материјала; • објасни особине материјала; • објасни карактеристике и својства ливених гвожђа; • наведе примену ливеног гвожђа; • објасни поделу челика; • објасни карактеристике и својства челика; • објасни означавање челика; • објасни топлотне обраде челика; • наведе примену челика; • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; 	<ul style="list-style-type: none"> • Врсте и подела техничких материјала. • Дефиниција технологије материјала и њен задатак. • Подела и избор материјала. • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених легура гвожђа употребљаваних у ваздухоплову. • Особине материјала: механичке, хемијске, физичке. • Ливена гвожђа: бело и сиво. • Карактеристике и својства ливеног гвожђа. • Означавање ливеног гвожђа. • Примена ливеног гвожђа. • Подела челика према: <ul style="list-style-type: none"> – хемијском саставу; – угљенични и легирани; – према намени; – конструкциони и алатни. • Карактеристике и својства челика. • Означавање челика. • Топлотна обрада челика: каљење, отпуштање, цементација и нитрирање. • Примена челика. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријски настава (35 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ваздухопловни материјали – гвожђе (8 часова)
Ваздухопловни материјали – материјали који не садрже гвожђе	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији обојених метала. • Стицање знања о топлотној обради и примени обојених метала. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни карактеристике и својства обојених метала; • објасни обележававање обојених метала; • објасни топлотне обраде обојених метала; • наведе примену обојених метала; • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; 	<ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених негвоздених материјала употребљаваних у ваздухоплову. • Топлотна обрада и примена негвоздених материјала. • Карактеристике, својства и означавање: <ul style="list-style-type: none"> – алуминијума; – легура алуминијума; – бакра; – легура бакра; – никла; – легура никла; – магнезијума; – легура магнезијума; – титанијума; – легура титанијума. • Топлотна обрада обојених легура. • Примена обојених метала. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ваздухопловни материјали – материјали који не садрже гвожђе (8 часова) • Ваздухопловни материјали – композити и неметали (14 часова) • Корозија (5 часова)

<p>Ваздухопловни материјали – композити и неметали</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији композитних и неметалних материјала. • Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка композитних материјала. • Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка у дрвеним структурама. • Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка платна авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни карактеристике, својства и идентификацију композитних и неметалних материјала; • објасни поступке обликовања композитних материјала; • објасни откривање недостатака у композитним материјалима; • објасни поправке композитних материјала • наведе примену композитних и неметалних материјала; 	<ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених композита и неметала, изузев дрвета и платна, употребљаваних у ваздухоплову. • Заптивне смесе и везивни материјали. • Матрице композитних материјала. • Армирајућа влакна композита. • Обликовања композитних материјала. • Откривање недостатака у композитним материјалима. • Поправка композитних материјала. • Примена композитних материјала. • Конструкцијске методе дрвених структура ваздухоплова. • Карактеристике, својства и типови дрвета и лепкова употребљаваних у ваздухоплову. • Заштита и одржавање дрвених структура. • Типови недостатака дрвених структура. • Откривање недостатака у дрвеним структурама. • Поправка дрвених структура. • Платно авиона. • Методе провере за платно. • Особине, врсте и примена, начин добијања платна. • Типови недостатака платна. • Поправка платна авиона. • Карактеристике и својства неметалних материјала: <ul style="list-style-type: none"> – пластичне масе; – гума; – керамика; – лепкови; – стакло; – тканине; – боје и лакови; – заптивни и изолациони. • Примена неметалних материјала. 	
<p>Корозија</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о типовима корозије, њеном препознавању и заштити. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни типове корозије; • објасни начине препознавања корозије; • објасни врсте заштите од корозије; 	<ul style="list-style-type: none"> • Основе хемије. • Галванског процеса. • Типови корозије. <ul style="list-style-type: none"> – хемијска корозија; – електрохемијска корозија; – интеркристална корозија; – ерозиона и кавитациона корозија. • Узроци појаве корозије. • Врсте материјала, осетљивост на корозију. • Препознавање корозије. • Заштита од корозије: <ul style="list-style-type: none"> – премазивање уљима и мастима; – премазивањем бојама и лаковима; – хемијско бојење; – емајлирање; – заштита фосфатирањем; – заштита анодном оксидацијом; – заштитне превлаке металног порекла. 	

Кључни појмови садржаја: ваздухопловни материјали, гвожђе, карактеристике материјала, својства материјала, челик, означавање челика, топлотна обрада, обојени метали, композити и неметали, обликовање композитних материјала, поправка композитних материјала, корозија, типови корозије, врсте заштите од корозије.

Назив предмета:

СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

Циљеви предмета:

- Упознавање са терминологијом у вези са аеродромима.
- Упознавање са терминологијом у вези са авионом.
- Упознавање са терминологијом у вези са алатима и материјалима у ваздухопловству.

Годишњи фонд:

70 часова

Разред:

први

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Аеродром	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са терминологијом у вези са аеродромима. 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише аеродром; • наведе врсте аеродрома и дефинише њихове намене; • опише детаљно зграду терминала са свим садржајима; • укратко опише аеродромске процедуре у вези са зградом терминала; • наведе и укратко опише аеродромске службе; • дефинише појам и наведе се дели полетно – слетних стаза; • дефинише и наведе све врсте помоћних површина и путева који воде до полетно – слетних стаза на којима се обављају push – back процедуре и сл.; • опише врсте платформи које постоје на аеродрому; • опише врсте возила на аеродрому; 	<ul style="list-style-type: none"> • Airport vs. Aerodrome • Airport terminal building • Landside/Airside • Passenger formalities • Baggage • Runways • Taxiways • Aprons • Airport vehicles <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Create a crossword: Airport • Roleplay: At the check-in desk • Roleplay: Going through security • Create a word search: Airside facilities • Make an interactive poster: Airport vehicles 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетске вежбе (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Аеродром (25 часова) • Авион (15 часова) • Алати и материјали (30 часова)
Авион	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са терминологијом у вези са авионом. 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе дефиницију летелице; • наведе основну поделу ваздухоплова према типу, намени, погонским групама, величини, употреби, итд.; • наведе основне компоненте летелице и укратко објасни њихове функције; • наведе основне делове трупа различитих типова ваздухоплова (путнички, спортски, војни, авиони за превоз терета и робе, авиони за обуку и сл.) и укратко објасни функције које ти делови имају; • детаљније опише изглед путничке кабине; • објасни распоред седишта у широкоtrupним и ускоtrupним авионима; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aircraft vs. Airplane • Classification of aircraft • Basic Airplane parts • Passenger compartment • Wide and narrow body aircraft <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Create a graphic organizer: Classification of aircraft • Create a mind map: Essential parts of an airplane • Make an interactive poster: Passenger compartment 	
Алати и материјали	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са терминологијом у вези са алатима и материјалима у ваздухопловству. 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне врсте алата који се користе за сервисирање и одржавање летелице и њених основних делова; • наведе врсте и основне карактеристике материјала од којих су ваздухоплови направљени; • наведе основне карактеристике композитних материјала; • опише предности и мане различитих врста материјала; • наведе и опише типове корозије; • наведе и опише делове авиона подложне корозији; 	<ul style="list-style-type: none"> • General purpose tools • Metal cutting tools • Properties of Aircraft Materials • Ferrous Aircraft Materials • Nonferrous Aircraft Materials • Composite materials • Corrosion • Corrosion prone areas <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Make your own Toolsaurus • Create a crossword: Aircraft materials • Create your own checklist: Corrosion prone areas 	

Назив предмета: **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК**
 Циљеви предмета: – Упознавање са терминологијом у вези са аеродинамиком.
 – Упознавање са терминологијом у вези са конструкцијом авиона.
 – Стицање знања и усвајање терминологије у вези са клипним моторима.
 Годишњи фонд: **70 часова**
 Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Аеродинамика	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са терминологијом у вези са аеродинамиком. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни силе које делују на авион; објасни принципе стварања узгона и отпора; разликује уздужну, попречну и вертикалну осу авиона и објасни покрете ваздухоплова око њих; наведе све основне компоненте крила и објасни њихов начин рада и улогу коју имају у различитим фазама лета; наведе све делове од којих се састоје репне површине ваздухоплова и објасни њихову функцију; објасни процедуре одлеђивања и заштите од залеђивања; 	<ul style="list-style-type: none"> Four forces of flight Controlling the motion of flight (axes, aerodynamic surfaces, airplane movements) Airplane parts and their function Wing Tail unit Flight controls De-icing and anti-icing Effects of de-icing on flight controls <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Label the picture: Forces of flight, airplane axes and airplane movements Create a crossword: Aerodynamics Summarize the newspaper articles: Effects of de-icing on flight controls Create a word tree: Airplane parts and their functions 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетске вежбе (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Аеродинамика (20 часова) Конструкција авиона (30 часова) Клипни мотори (20 часова)
Конструкција авиона	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са терминологијом у вези са конструкцијом авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни шта све подразумева и чини структуру ваздухоплова; наведе како се деле аеродинамичке површине ваздухоплова према облику, величини, дизајну, положају у односу на труп итд.; наведе како се деле репне површине према дизајну, облику итд.; наведе основне делове и врсте стајног трапа ваздухоплова; наведе све делове који чине структуру трупа ваздухоплова; 	<ul style="list-style-type: none"> Airplane structure Stresses (tension, compression, bending, shear and torsion) Fuselage Wing structure and design Types of wings Tail unit configuration Landing gear configuration <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Create a quiz: Airplane structure Word Associations: Fuselage / Wings / Tail configuration Photo description: Types of landing gear / wings / tail unit 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Аеродинамика (20 часова) Конструкција авиона (30 часова) Клипни мотори (20 часова)
Клипни мотори	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања и усвајање терминологије у вези са клипним моторима. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише погонску групу; објасни принцип рада мотора са унутрашњим сагоревањем; наведе основне делове клипног мотора; описе начин рада клипног мотора; наведе основне типове клипних мотора; у усменом и писменом изражавању употребљава термине у вези са клипним моторима; 	<ul style="list-style-type: none"> Powerplant Internal combustion engine Piston engine components Four-stroke cycle Piston arrangements (in-line, radial, oppositional and V engines) <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Label the picture: Parts of the piston engine Vocabulary check exercises: Powerplant Create a <i>Who wants to be a millionaire</i> quiz: Powerplant <i>Picture board reveal</i> ppt presentation: Piston engine components and arrangements 	

Назив предмета: **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК**
 Циљеви предмета: – Стицање знања и усвајање терминологије у вези са авионицом.
 – Стицање знања и усвајање терминологије у вези са хеликоптерима.
 – Упознавање са терминологијом у вези са млазним моторима.
 Годишњи фонд: **70 часова**
 Разред: **трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Авионика	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања и усвајање терминологије у вези са авионицом. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни термин авионика; наброји и објасни врсте инструмената у ваздухоплову; опише модерну пилотску кабину; наведе и опише методе визуелне навигације; објасни принцип рада аутоматског летења; правилно користи термине у вези са инструментима авиона у усменом и писменом изражавању; 	<ul style="list-style-type: none"> Avionics Glass cockpit Flight instruments (Pitot-static system instruments and Gyroscopic Instruments) System instruments (fuel, temperature, pressure...) Visual navigation Compass Autopilot <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Create a quiz: Flight instruments Word Associations: Visual navigation Make an interactive poster: System instruments 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетске вежбе (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Авионика (20 часова) Хеликоптери (25 часова) Млазни мотори (25 часова)
Хеликоптери	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања и усвајање терминологије у вези са хеликоптерима. 	<ul style="list-style-type: none"> наведе и опише основне делове хеликоптера; објасни функцију основних команди хеликоптера; наведе и опише врсте хеликоптера према употреби и намени; објасни примену хеликоптера у ванредним ситуацијама; објасни предности и мане хеликоптера у односу на друге врсте ваздухоплова; употреби стручну терминологију у усменом и писменом изражавању; 	<ul style="list-style-type: none"> Basic helicopter parts Main rotor configurations Tail rotor configurations Helicopter flight controls Helicopter use and emergency situations <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> What's in the news: Helicopter uses and emergency situations Debate: Advantages and disadvantages of helicopters compared to other types of aircraft Create a word tree: Helicopters 	
Млазни мотори	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са терминологијом у вези са млазним моторима. 	<ul style="list-style-type: none"> наведе основну поделу млазних мотора; дефинише шта све чини погонске групе летелице; наведе и опише основне делове млазних мотора; објасни принцип рада млазних мотора; објасни сличности и разлике између типова млазних мотора; објасни сличности и разлике између млазних и других типова мотора који се користе за погон ваздухоплова; преведе и употреби у усменом и писменом изражавању терминологију у вези са млазним моторима; 	<ul style="list-style-type: none"> Gas turbine engines Working cycle, The Brayton cycle Main parts of gas turbine engine Types of gas turbine engines 1 Types of gas turbine engines 2 <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Project work: Fun facts quiz – turbine engines Create a mind map: Types of gas turbine engines and their components Label the pictures: Piston vs. turbine engines 	

Назив предмета: **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК**

Циљеви предмета: – Упознавање са терминологијом у вези са људским фактором.
– Стицање знања и усвајање терминологије у вези са прегледом ваздухоплова и заштитом на раду и обезбеђивањем ваздухоплова.
– Стицање знања и усвајање терминологије у вези са системима авиона.

Годишњи фонд: **62 часа**

Разред: **четврти**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Људски фактор	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са терминологијом у вези са људским фактором. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише и објасни шта се подразумева под појмом људски фактор; дефинише људски фактор у ваздухопловству; објасни значај људског фактора у ваздухопловству; објасни разлику између људског фактора и људске грешке; наведе како могу да се избегну грешке у ваздухопловству; дискутује на теме везане за људски фактор; 	<ul style="list-style-type: none"> Human factor in aviation The Dirty Dozen Aircraft Incident and Accident Reporting <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Project work: Incidents / accidents where human error was a factor Jigsaw reading: The Tenerife Disaster Make an interactive poster: The Dirty Dozen 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • кабинетске вежбе (62 часа)</p> <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: • кабинетских вежби</p>
Преглед и обезбеђивање ваздухоплова и заштита на раду	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања и усвајање терминологије у вези са прегледом ваздухоплова, обезбеђивањем ваздухоплова и заштитом на раду. 	<ul style="list-style-type: none"> наброји и објасни врсте прегледа ваздухоплова; наведе и опише врсте оштећења на ваздухопловима; опише различите процедуре испитивања материјала који се користе у ваздухопловству објасни и опише мере заштите које предузимају запослени на месту авио – механичара; објасни које мере треба предузети у конкретним случајевима када је угрожена безбедност у радном окружењу; објасни важност редовног одржавања хангара, радионице, противпожарних апарата, опреме и алата и свих других просторија у којима се врши одржавање и сервисирање ваздухоплова; опише мере превенције / заштите при раду са опасним материјама, гасовима под притиском и заштиту од буке; опише и објасни мере заштите при раду са авионима и хеликоптерима; опише и објасни процедуре обезбеђивања / лангерицања авиона и хеликоптера; 	<ul style="list-style-type: none"> Aircraft inspection Aircraft damages Special inspections Non – destructive testing Electrical and Fire Safety Safety around Hazardous Materials FOD Securing the aircraft <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vocabulary check exercises: Aircraft damages Word Associations: Aircraft inspection Make an interactive poster: FOD Writing Instructions: Non – destructive testing / Electrical and Fire Safety Project work: Special inspections Describe the photos: Securing the aircraft 	<p>Место реализације наставе • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања</p> <p>Оквирни број часова по темама • Људски фактор (14 часова) • Преглед ваздухоплова и заштита на раду и обезбеђивање ваздухоплова (24 часова) • Системи авиона (24 часа)</p>
Системи авиона	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања и усвајање терминологије у вези са системима авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> наброји све системе авиона; наброји и укратко опише функције, делове и принцип рада сваког од система и објасни њихову повезаност; преведе и правилно употреби терминологију у вези са системима авиона у писменом и усменом облику; попуни потребну документацију; детаљно опише унутрашњост путничке кабине и монтирање њених делова; опише аеродромске процедуре и опрему за сервисирање ваздухоплова (вуча ваздухоплова, допуњавање ваздухоплова горивом...); 	<ul style="list-style-type: none"> Electrical System Fuel System Pressurized Aircraft Decompression Aircraft interior design Ramp services Towing and pushback Refuelling Ground support equipment <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> What's in the news: Decompression accidents / incidents Create a crossword: Ramp services Create a spidergram: Aircraft systems Label the pictures: Ground support equipment Describe the photos: pushback, refuelling, marshalling, lavatory service 	

Кључни појмови садржаја: Aerodrome, Aircraft, Fuselage, Wings, Landing gear, Empennage, Tools, Aircraft Materials, Composites, Non-destructive testing, Aerodynamics, Airplane Structure, Piston Engines, Avionics, Helicopters, Turbojet engines, Human factor in aviation, Aircraft inspection, Aircraft Systems.

Назив предмета: **ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА МАШИНСКИМ ЕЛЕМЕНТИМА**

Циљеви предмета: – Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања.
 – Стицање знања о правилима техничког цртања.
 – Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Технички цртежи	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања. 	<ul style="list-style-type: none"> • правилно користи прибор за техничко цртање; • познаје стандарде и њихову примену; • наведе врсте техничких цртежа и формате папира; • претвара димензије у складу са размером; • наведе врсте линија; • црта линије, користећи техничко писмо, исписује слова и бројеве (оловком, тушем на папиру); 	<ul style="list-style-type: none"> • Материјал и прибор за техничко цртање. • Руковање прибором и његово одржавање. • Стандарди и њихова примена. • Врсте техничких цртежа, (формати цртежа, размере на цртежима, преврћање и одлагање цртежа, заглавље на цртежима, опрема на цртежима). • Врсте линија и њихова примена. • Техничко писмо. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вежбе цртања линија, техничког писма. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетске вежбе (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање.
Правила техничког цртања	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о правилима техничког цртања. 	<ul style="list-style-type: none"> • чита технички цртеж; • нацрта видљиве и невидљиве ивице; • прикаже предмет у потребном броју пројекција и пресека; • котира елементе према стандардима техничког цртања; • нацрта предмете на техничком цртежу примењујући правила техничког цртања 	<ul style="list-style-type: none"> • Приказивање предмета на техничком цртежу. • Видљиве и невидљиве ивице. • Потребан број пројекција. • Размере. • Пресеци и прекиди. • Шрафирање пресека. • Котирање елемената: (коте, котирање дужина, углова, лукова, полупречника, пречника, квадрата). • Означивање нагиба и конуса. 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • графичке радове <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технички цртежи (12 часова) • Правила техничког цртања (20 часова) • Машински елементи (38 часова)
Машински елементи	<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања. 	<ul style="list-style-type: none"> • разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налагања; • објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама; • разликује намену осовина и вратила; • разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње; • разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања); • разликује врсте преносника снаге и њихове елементе; • препозна врсту зуп частог пара; • објасни ремени пренос (принцип рада, елементи); • измери ниво буке и вибрације; • нацрта машински елемент техничким цртежом; • разликује радионички од пројектног цртежа; • зна где се користи и као се обележава машински елемент; • зна да чита технички цртеж машинског елемента и где се примењује. 	<ul style="list-style-type: none"> • Стандарди и стандардизација машинских елемената. • Појам толеранције – обележавање и одступање од стандардне мере. • Врсте налагања – рачунски примери. • Тачност облика – грешке у попречном пресеку. • Тачност положаја – коришћење таблица. • Нераздвојиве везе: <ul style="list-style-type: none"> – заковани спојеве; – заварени спојеве; – лемљени спојеве; – лепљени спојеве. • Раздвојиве везе: <ul style="list-style-type: none"> – врсте навоја; – врсте вијака; – навојни преносници; – осигурање спојева. • Вратила и осовине: <ul style="list-style-type: none"> • Лежајеви. • Спојнице. • Врсте преносника. • Зуп части пренос, својства зупчаних парова, врсте зупчаника. • Ремени пренос врсте и примена ремених парова. • Ланчани преносници. • Бука и вибрације. 	

Кључни појмови садржаја: прибор за техничко цртање, технички цртеж, техничко писмо, линије, котирање, пројекција, пресек, толеранција, лежајеви, спојнице, преносници.

Назив предмета: **РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА**

Циљеви предмета: – Упознавање ученика са значајем и улогом информатике у савременом друштву.
– Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система и њиховом функцијом.
– Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табеларна израчунавања, и коришћење Интернета.

Годишњи фонд: **105 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у информатику	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са значајем и улогом информатике у савременом друштву. 	<ul style="list-style-type: none"> схвати значај и примену информатике; разликује основне појмове: бит, бајт, податак и обрада података; претвара податке из једног у други бројчани систем; 	<ul style="list-style-type: none"> Предмет изучавања информатике. Значај информатике у савременом друштву. Основни појмови: бит, бајт, податак и обрада података. Бинарно представљање података. Бројчани системи (бинарни, декадни, октални и хексадецимални). Претварање из једног бројчаног система у други. 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетске вежбе (105 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања
Рачунарски системи и оперативни системи	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система и њиховом функцијом. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује основне елементе рачунарског система и њихову улогу; познаје компоненте хардвера персоналног рачунара и њихову улогу; безбедно стартује, користи и искључује рачунарски систем; разликује рачунарске софтвере и познаје њихову намену; познаје актуелни графички оперативни систем и подешава његове параметре; 	<ul style="list-style-type: none"> Рачунарски системи и њихови елементи. Рачунарски софтвер. Компоненте хардвера персоналног рачунара. Оперативни системи. 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод у информатику (9 часова) Рачунарски системи и оперативни системи (21 час) Апликативни софтвер (75 часова)
Апликативни софтвер	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табеларна израчунавања, и коришћење Интернета. 	<ul style="list-style-type: none"> креира жељени текстуални документ; креира документе са табеларним садржајима; користи интернет и његове основне сервисе (www, e-mail, ftp); креира текстуални документ и примени основне акције формирања и едитовања додаје табеле, слике, графиконе у текстуални документ.... користи алате за стилско обликовање документа и креирање прегледа садржаја у програму за обраду текста; 	<ul style="list-style-type: none"> Програм за обраду текста. Програм за рад са табелама. Интернет и његови мрежни сервиси. 	

Кључни појмови садржаја: бројни системи, хардвер, меморије, софтвер, оперативни системи, word, excel, интернет, рачунарски системи, power point.

Назив предмета: **ИСТОРИЈА ВАЗДУХОПЛОВСТВА**

Циљеви предмета: – Стицање основних знања о најранијим идејама о летењу.
– Стицање основних знања о првим научним разрадама идеје летења и конструисања ваздухоплова.
– Упознавање ученика са значајем одређених научних и техничких достигнућа из времена прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства.
– Стицање основних знања о утицају друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона).
– Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата.
– Стицање основних знања о повећању значаја ваздухопловства у мирнодопске сврхе.
– Упознавање са улогом ваздушних снага у новим ратним стратегијама током Другог светског рата.
– Упознавање са кључном улогом млазних мотора, нових техничко-технолошких достигнућа у послератном ваздухопловству и освајању свемира.
– Упознавање са битним моментима развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Југославији после Другог светског рата.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о најранијим идејама о летењу. 	<ul style="list-style-type: none"> разуме значење појма "ваздухопловство" и схвати шта он подразумева; објасни дугочекност идеје о летењу; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам развоја ваздухопловства. Митови о летењу у старом веку. 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p>
Ренесанса – идејна платформа ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о првим научним разрадама идеје летења и конструисања ваздухоплова. 	<ul style="list-style-type: none"> разуме улогу Леонарда да Винчија у стварању првих научно заснованих теорија о летењу и конструисању летећих справа; наведе прве покушаје конструисања летећих справа; 	<ul style="list-style-type: none"> Леонардо да Винчи визионар, зачетник историје ваздухопловства. Прве летеће справе. 	

Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са значајем одређених научних и техничких достигнућа из времена прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни везу између научних и техничких достигнућа и појаве првих ваздухоплова; објасни карактеристике првих успешно конструисаних ваздухоплова; наведе основне чињенице о пробоју на пољу једриличарства; 	<ul style="list-style-type: none"> Научна и техничка достигнућа прве индустријске револуције у служби летења. Ера аеростата (балони и цепелини). Парна машина у ваздухопловству. Почетак једриличарства (1891–1896) Ото Лилијентал. 	<p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Увод (3 часа) Ренесанса – идејна платформа ваздухопловства (3 часа) Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства (7 часова) Друга индустријска револуција – прво доба авијације (7 часова) Ваздухопловство у Првом светском рату (7 часова) Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918–1939 (12 часова) Ваздухопловство у Другом светском рату (18 часова) Послератни развој ваздухопловства (7 часова) Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата (6 часова)
Друга индустријска револуција – прво доба авијације	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о утицају друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона). 	<ul style="list-style-type: none"> разуме утицај и значај друге индустријске револуције на појаву авијације; наведе место и време настанка првих међународних организација у ваздухопловству и њихов значај; објасни прве успехе Југословена на пољу ваздухопловства; 	<ul style="list-style-type: none"> Лет браће Рајт – тријумф човечанства. Значај друге индустријске револуције у историји ваздухопловства. Институционализација ваздухопловства и стварање FIA (ederation Aeronautique Internationale). Јужни Словени у пионирском добу авијације (1903–1913). 	
Ваздухопловство у Првом светском рату	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата. 	<ul style="list-style-type: none"> разуме значај развоја ваздухопловства у Првом светском рату; објасни утицај развоја ваздухопловства на стратегију ратовања; повеже утицај Првог светског рата на развој ваздухопловне индустрије; објасни развој Српског војног ваздухопловства у Првом светском рату; 	<ul style="list-style-type: none"> Авион као ново оружје (извиђачи, ловци, бомбардери). Први двобоји – почетак рата у ваздуху. Српско војно ваздухопловство у Првом светском рату. Утицај Првог светског рата на убрзани развој ваздухопловства и ваздухопловне индустрије. 	
Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918–1939.	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о повећању значаја ваздухопловства у мирнодопске сврхе. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни значај развоја ваздухопловства у мирнодопске сврхе; наведе крупна достигнућа у развоју ваздухопловства између два светска рата; уочи повезаност развоја ваздухопловства и успостављања ваздушног саобраћаја; наведе карактеристике развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Краљевини Југославији; објасни значај развоја првих млазних мотора; разуме појаву аутожира као претече првих хеликоптера; објасни зашто је период између два светска рата "златна ера ваздухопловства"; 	<ul style="list-style-type: none"> Успостављање ваздушног саобраћаја. Први прекоокеански летови. Падобранство (потреба, спорт, темељ нових родова војске). Аутожир – претеча хеликоптера. Развој ваздухопловства у Краљевини Југославији. Зачеци југословенске ваздухопловне индустрије. Трагедија „Hindenburg-a” – тужан крај велике ере дирижабла. Први летови авиона на млазни погон (наговештај нове ере). 	
Ваздухопловство у Другом светском рату	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са улогом ваздушних снага у новим ратним стратегијама током Другог светског рата. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој ваздухопловства током Другог светског рата; повеже развој ваздухопловства са развојем нових стратегија ратовања; наведе велике битке у ваздушном простору; објасни појаву носача авиона и њихов значај као првог стратешког оружја; објасни значај и улогу Југословенског ратног ваздухопловства у Другом светском рату; објасни потенцијални пресудни значај стратешких бомбардера за исход ратног сукоба; разуме место и улогу ратног ваздухопловства Краљевине Југославије на почетку Другог светског рата; 	<ul style="list-style-type: none"> Значај и место ваздушних снага у Другом светском рату. Авијација и десантне снаге као основа "Blitzkriega". Небо – ратно поприште; „Битка за Британију”. Радар – ново оружје у ваздухопловству. Велики ваздушни десанти у Другом светском рату. Носачи авиона – стратешко оружје у Другом светском рату. Појава ракетног оружја (FAU – 1, FAU – 2). Стратејски бомбардери и атомска бомба. Борбени авиони на млазни погон у Другом светском рату. Одбрана неба над Београдом (6. април 1941.). Нови почетак Југословенског ратног ваздухопловства 1944. 	
Послератни развој ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са кључном улогом млазних мотора, нових техничко-технолошких достигнућа у послератном ваздухопловству и освајању свемира. 	<ul style="list-style-type: none"> схвати везу развоја млазних мотора и убрзаног свестраног напретка ваздухопловства; објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој савременог ваздухопловства и освајања свемира; објасни основне принципе летења примењене стварањем нових ваздухоплова, хеликоптера; 	<ul style="list-style-type: none"> Доба млазних авиона. Хеликоптери – нова димензија летења. „V/STOL” авиони за вертикално полетање и слетање. Пробој у космос. 	

Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са битним моментима развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Југославији после Другог светског рата. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни улогу и значај оснивања и развоја националне авиокомпаније; наведе највеће успехе југословенске авио индустрије после Другог светског рата и место те индустрије у свету (1960–1990); 	<ul style="list-style-type: none"> Оснивање Југословенског аеротранспорта (ЈАТ) 01.04.1947. Југословенска ваздухопловна индустрија од 1946. до 1991. Најзначајнији резултати југословенске ваздухопловне индустрије. 	
--	---	--	---	--

Кључни појмови садржаја: мит, Леонардо да Винчи, летеће справе, ера аеростата, балони, целелини, једриличарство, прекоокеански летови, падобранство, аутожир, ера дирижабла, десантне снаге, радар, носачи авиона, бомбардери, млазни авиони.

Назив предмета: **АЕРОДИНАМИКА**

- Циљеви предмета:
- Стицање основних знања о аеродинамици.
 - Стицање знања о перформансама стационарних и нестационарних режима лета авиона.
 - Стицање основних знања о стабилности и динамици лета авиона.
 - Стицање знања о аеродинамичким карактеристикама и командама лета авиона.
 - Стицање знања о аеродинамици великих брзина и карактеристикама лета авиона надзвучним брзинама.

Годишњи фонд: **35 часова**

Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Аеродинамика	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о аеродинамици. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни значај и примену међународне стандарде атмосфере; објасни принципе лета авиона; наведе основне делове авиона и објасни њихову функцију; наведе геометријске параметре аеропрофила и крила; објасни принципе стварања узгона и отпора; користи дијаграме и чита потребне податке из њих; 	<ul style="list-style-type: none"> Подела атмосфере. Међународна стандардна атмосфера (ISA), примена у аеродинамици. Струјање ваздуха око тела; Гранични слој, ламинарно и турбулентно струјање, слободно струјање, релативно ваздушно струјање, повијање струјнице на горе и на доле, вртлози, мировање; Геометријски параметри аеропрофила и крила (закривљеност, тетива, средња аеродинамична тетива, отпор профила, индуковани отпор, центар притиска, нападни угао, позитивна и негативна витопереност крила, облик крила и виткост крила) Потисак, тежина аеродинамичка резултанта; узгона; Опште о узгону и отпору: нападни угао, коефицијент узгона, коефицијент отпора, поларна крива, губитак узгона; Контаминација аеропрофила укључујући лед, снег, мраз. 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (35 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Аеродинамика (15 часова) Теорија лета (8 часова) Стабилност и динамика лета (4 часа) Управљивост авиона (3 часа) Аеродинамика великих брзина (5 часова)
Теорија лета	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о перформансама стационарних и нестационарних режима лета авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> познаје једначине које дефинишу однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска; израчунава однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска; 	<ul style="list-style-type: none"> Однос између узгона, тежине потиска и отпора. Финеса. Устаљено летење, особине. Теорија заокрета. Утицај фактора оптерећења: губитак узгона, енvelope лета и структурална ограничења. Повећање узгона. Стационарни и нестационарни режими лета авиона. 	
Стабилност и динамика лета	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о стабилности и динамици лета авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> дефинише појам стабилности авиона; разликује статичку и динамичку стабилност авиона; разликује и објасни уздужну, попречну и стабилност по правцу; разликује и познаје улогу органа стабилности; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам и дефиниција стабилности. Статичка и динамичка стабилност. Уздужна стабилност (хоризонтални стабилизатор). Попречна стабилност (крило). Стабилност по правцу (вертикални стабилизатор). 	

Управљивост авиона	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о аеродинамичким карактеристикама и командама лета авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам управљивости авиона; • наведе органе управљања авионом (команде лета) и објасни принцип њиховог деловања; • наведе уређаје за хиперпотисак и повећање отпора и објасни ефекат њиховог дејства; • објасни појам тримовања авиона и поступке контроле граничног слоја; 	<ul style="list-style-type: none"> • Команде лета и ефекти: <ul style="list-style-type: none"> – контрола по нагибу: крилца (елерони) и спојлери; – контрола по висини: крмило висине (елеватори), стабилизатори, стабилизатори са променљивим нападним углом и канари; – контрола по правцу, граничник кретања команде правца. • Контрола помоћу крмила висине и нагиба (elevon) и крмила правца и висине (ruddervator). • Уређаји за повећање узгона, прорези (slots), преткрилца (slats), закрилца (flaps), крилца – закрилца (flaperons). • Уређаји за стварање отпора, спојлери, уређаји за слом узгона, аеродинамичке кочнице. • Ефекти аеродинамичких преграда (wing fences), назубљене нападне ивице. • Контролисање граничног слоја, генератори вртлога (vortex генератори), уређаји за слом узгона или уређаји на нападној ивици крила. • Рад и ефекат тримера, балансни и антибалансни тримери, сервотримери, опружни тример (spring tabs), против теж (mass balance), нагиб командних површина (control surface bias), аеродинамичке равнотежне површине. 	
Аеродинамика великих брзина	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о аеродинамици великих брзина и карактеристикама лета авиона надзвучним брзинама. 	<ul style="list-style-type: none"> • наведе карактеристике надзвучног струјања; • разликује врсте ударних таласа и познаје њихове карактеристике; • објасни утицај стишљивости на аеродинамичке особине крила и авиона – компресибилитет; • наведе облике трупа, крила и аерофила за велике брзине; • наведе факторе који утичу на струјање у уводницима млазних мотора; 	<ul style="list-style-type: none"> • Брзина звука, подзвучни лет, трансонични лет, надзвучни лет. • Махов број, критични Махов број, компресијски удар, ударни талас, аеродинамичко загревање, правило површина. • Фактори који утичу на ток ваздуха у усиснику мотора брзих ваздухоплова. • Утицај позитивне стреле крила на критични Махов број. 	

Кључни појмови садржаја: аеродинамика, међународна стандардна атмосфера, принцип лета авиона, геометријски параметри аерофила, геометријски параметри крила, аеродинамички узгон, аеродинамички отпор, стационарни режим лета авиона, нестационарни режим лета авиона, стабилност авиона, уздужна, попречна и стабилност по правцу, динамика лета авиона, управљивост авиона, гранични слој, аеродинамика великих брзина, надзвучно струјање, ударни таласи, компресибилитет, струјање у уводницима млазних мотора.

Назив предмета: **ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ**

Циљеви предмета:

- Стицање основних знања о електростатици.
- Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја.
- Стицање основних знања о електромагнетници.
- Упознавање ученика са основним појмовима о наизменичним електричним величинама.
- Стицање основних знања о полупроводничким компонентама.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о електростатици. 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише и објасни електростатичке величине: статичко наелектрисање, Кулонов закон, електрично поље, потенцијал и напон у електричном пољу и њихове мерне јединице; • анализира повезаност електростатичких величина; • дефинише и објасни појам капацитивности и кондензатора и одговарајуће мерне јединице; • демонстрира пуњење и пражњење кондензатора; • класификује кондензаторе по вредности капацитивности; • редно и паралелно повеже кондензаторе и израчуна еквивалентну капацитивност; • анализира вредност еквивалентне капацитивности; • израчуна и измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам наелектрисања; • Кулонов закон; • Електрично поље; • Рад, потенцијал и напон у ел. пољу; • Израчунавање електростатичких величина; • Капацитивност и кондензатори; • Израчунавање еквивалентне капацитивности редне, паралелне и мешовите везе кондензатора; • Мерење еквивалентне капацитивности везе кондензатора; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: <ul style="list-style-type: none"> • кабинетске вежбе (70 часова) Подела одељења на групе Одељење се дели на групе приликом реализације: <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби Место реализације наставе <ul style="list-style-type: none"> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику Препоруке за реализацију наставе <ul style="list-style-type: none"> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.

<p>Једносмерне струје</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује једносмерне од наизменичних величина; израчуна струје и напоне у простом електричном колу применом Омовог и Кирхофових закона; анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом рада простог електричног кола на рачунару; класификује отпорности према вредности отпорности; израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности израчуна и измери еквивалентну отпорност различитих веза отпорника; израчуна губитке – дисипацију на отпорницима; решава сложено електрично коло применом првог и другог Кирхофовог закона; употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар); користи програм за симулацију рада електричних кола проверава Омов закон мерењем проверава Кирхофове законе мерењем анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом рада сложеног електричног кола на рачунару; 	<ul style="list-style-type: none"> Електрично коло; Електрична струја; Први и други Кирхофов закон; Израчунавање електричних величина струја и напона у простом и сложеном електричном колу; Симулација рада простог и сложеног електричног кола на рачунару; Цулов закон; Омов закон; Електрични рад и електрична снага; Отпорност; Редна и паралелна веза отпорника; Израчунавање еквивалентне отпорности редне, паралелне и мешовите везе отпорника; Симулација рада електричног кола са редном и паралелном везом отпорника на рачунару; 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Електростатика (10 часова) Једносмерне струје (10 часова) Електромагнетика (10 часова) Наизменичне струје (10 часова) Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори (30 часова)
<p>Електромагнетика</p>	<ul style="list-style-type: none"> Стицање основних знања о електромагнетници. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни магнетно поље и дефинише вектор магнетне индукције; разликује појмове магнетна индукција и јачина магнетног поља; објасни магнетни флукс; запише и објасни Фарадејев закон; објасни и дефинише силу на проводник кроз који протиче електрична струја и који се налази у магнетном пољу; повеже и примени електромагнетну силу код принципа рада мотора једносмерне струје; објасни и дефинише електромоторну силу статичке и динамичке индукције; повеже и примени електромоторну силу динамичке индукције код принципа рада генератора једносмерне струје; покаже узајамно дејство магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета; 	<ul style="list-style-type: none"> Сила између два проводника кроз које протичу електричне струје; Магнетно поље вектор магнетне индукције; Електромагнетна сила; Мотор једносмерне струје; Магнетни флукс; Фарадејев закон; Електромоторна сила; Принцип рада генератора једносмерне струје; 	
<p>Наизменичне струје</p>	<ul style="list-style-type: none"> Примени стечена знања из електромагнетике и објасни производњу и потрошњу електричне енергије. 	<ul style="list-style-type: none"> наведе параметре наизменичних величина; објасни настанак наизменичних струја; примени знање о настанку наизменичних струја на генераторе; повеже и примени Фарадејев закон са принципом рада трансформатора; именује и одреди грешке мерења подешава осцилоскоп за мерење; подеси осцилоскоп и измери параметре наизменичног напона (амплитуду, период, фреквенцију); 	<ul style="list-style-type: none"> Настанак наизменичних струја; Карактеристичне величине; Синхрони генератор; Трансформатор; 	

Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о полупроводничким компонентама. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни и дефинише начин рада диода; • разликује типове диода и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене; • објасни начин поларизације појединих типова диода; • објасни где и као се употребљавају поједини типови диода; • анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом рада усмерачких кола на рачунару; • објасни како ради усмерачко коло са диодама; • објасни и дефинише начин рада транзистора; • разликује типове транзистора и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене; • користи програм за симулацију рада електронских кола; • анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом појачавачког рада транзистора на рачунару; • мери напоне и струје у једноставном колу са диодама, анализира резултате, представља их табеларно и графички. 	ПН спојеви: <ul style="list-style-type: none"> • Директно и инверзно поларисан ПН спој; • Диода у електричном колу; • Усмерач са једном диодом; • Усмерач са две диоде; • Усмерач са четири диоде; • Симулација рада усмерачких кола на рачунару; • N-P-N транзистор; • P-N-P транзистор; • Основне струје N-P-N транзистора; • Снимање карактеристика; • N-P-N транзистора; • Једносмерни режим рада; • N-P-N транзистора; • Графичка анализа појачавачке функције N-P-N транзистора; • Симулација појачавачког рада транзистора на рачунару; 	
---	---	--	---	--

Кључни појмови садржаја: електрична струја, електрични потенцијал, електрични напон, отпорност, капацитивност, индуктивност, електрична снага, магнетно поље, PN спој, диода, транзистор, усмерач, појачавач.

Назив предмета: **РАЧУНАРИ**

Циљеви предмета:

- Упознавање ученика са предностима коришћења програма AutoCAD.
- Развијање осећаја за дводимензионални радни простор.
- Оспособљавање ученика за дефинисање координатних тачака и цртање уз помоћ истих.
- Оспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у.
- Оспособљавање ученика за израду основних и сложених дводимензионалних цртежа у AutoCAD-у.
- Оспособљавање ученика за писање текста, котирање и штампање у AutoCAD-у.
- Оспособљавање ученика за израду 3D објеката.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у AutoCAD	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање ученика са предностима коришћења програма AutoCAD. 	<ul style="list-style-type: none"> • схвати значај и примену AutoCAD-а; 	<ul style="list-style-type: none"> • AutoCAD и његове особине и могућности. • Основни елементи радног окружења AutoCAD-а. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.
Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака	<ul style="list-style-type: none"> • Развијање осећаја за дводимензионални радни простор. • Оспособљавање ученика за дефинисање координатних тачака и цртање уз помоћ истих. 	<ul style="list-style-type: none"> • контролише радно окружење; • одреди координате тачака у равни; • нацрта 2D моделе помоћу координатних тачака; 	<ul style="list-style-type: none"> • Одређивање положаја тачака у радном простору <ul style="list-style-type: none"> – координатни системи; – апсолутне координате; – релативне координате; – поларне координате; – методе уношења координатних тачака; – промена координатног система. • Започињање цртежа у AutoCAD-у: <ul style="list-style-type: none"> – команда LINE; – цртање линија директним уношењем растојања. 	<p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетске вежбе (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре. <p>Препоруке за реализацију наставе Користити програмски пакет AutoCAD.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увод у AutoCAD (2 часа) • Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака (12 часова)

<p>Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у. Оспособљавање ученика за израду основних и сложених дводимензионалних цртежа у AutoCAD-у. 	<ul style="list-style-type: none"> унесе почетне параметре, формат, мерне јединице; контролише радно окружење; користи нишане за прецизно цртање; организује цртеж у слојеве; ефикасно употреби врсте и дебљину линија; прецизно изради цртеж у AutoCAD-у; смањи или увећа цртеж у захтеваној размери; уређује објекте на цртежу; израђује и употребљава блокове; 	<ul style="list-style-type: none"> Дефинисање улазних параметара цртежа (Drawing Units, Limits). Оквир за дијалог Drafting Settings (SNAP and GRID). Команде за цртање – Draw menu (CIRCLE, PLINE, CLINE, POLYGON, RECTANG, SPLINE). Команда Erase. Цртање полилинија и савитљивих кривих. Помоћне команде за измене при цртању – Modify menu (COPY, MIRROR, ROTATE, MOVE). Modify menu (TRIM, FILLET, CHAMFER, OFFSET, EXTEND, SCALE): <ul style="list-style-type: none"> обарање и заобљавање ивица објеката. Коришћење опције Object Snap за прецизно цртање: <ul style="list-style-type: none"> прецизно везивање објеката за тачке; промена величине објекта; промена локације и дуплирање објеката. Организовање цртежа у слојеве: <ul style="list-style-type: none"> дефинисање и закључавање слојева. Ефикасна употреба врсте и дебљине линија; Израда и употреба блокова: <ul style="list-style-type: none"> дефинисање и уметање блокова; модификовање блокова; употреба угнежјених блокова; ефикасно управљање блоковима. 	<ul style="list-style-type: none"> Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у (18 часова) Израда текста, котирање и штампање (14 часова) Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у (24 часа)
<p>Израда текста, котирање и штампање</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за писање текста, котирање и штампање у AutoCAD-у. 	<ul style="list-style-type: none"> пише и уређује текст; шрафира једноставне и сложене фигуре; котира дводимензионалне и тродимензионалне фигуре; штампа цртеже у AutoCAD-у; 	<ul style="list-style-type: none"> Текст: <ul style="list-style-type: none"> писање и уређивање текста; дефинисање и коришћење стилова текста; уређивање пасуса текста. Шрафирање Котирање: <ul style="list-style-type: none"> линеарно котирање; остале врсте котирања; котирање у простору папира и простору модела; котни стилови; опције за стилове; измене кота. Штампање: <ul style="list-style-type: none"> конфигурисање плотера; дефинисање стилова штампања; штампање у AutoCAD-у. 	
<p>Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за израду 3D објеката. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни разлику између дводимензионалних и тродимензионалних објеката; израђује површине у 3D; моделира 3D тела у AutoCAD-у; користи апликације за визуелизацију објеката у AutoCAD-у; 	<ul style="list-style-type: none"> 3D у AutoCAD-у: <ul style="list-style-type: none"> рад са линијама, полилинијама и 3D полилинијама; коришћење прецизног везивања за објекат; примена команди за уређивање у 3D. Израда површина у 3D: <ul style="list-style-type: none"> технике попуњавања површина. 3D мреже: <ul style="list-style-type: none"> обрада мрежастих површина. Моделирање солида: <ul style="list-style-type: none"> прављење примитива; рад са командама EXTRUDE и REVOLVE; рад са Буловим 3D командама; употреба команди FILLET и CHAMFER; уређивање солида. 3D визуелизација: <ul style="list-style-type: none"> типови визуелизације; израда погледа; израда и додељивање материјала; светло; визуелизација модела; штампање. 	

Кључни појмови садржаја: координате, статусна линија, команде за цртање, измене на цртежу, котирање, слојеви, котни стилови, ортогонално цртање, поглед, оквир, заглавље, штампање.

Назив предмета: **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ВАЗДУХОПЛОВА**

Циљеви предмета: – Упознавање ученика са принципима моделирања.
– Оспособљавање ученика за израду скица.
– Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандартних машинских елемената.
– Оспособљавање ученика за израду модела елемената летилица.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **трети**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основни принципи моделирања	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са принципима моделирања. 	<ul style="list-style-type: none"> схвати значај и примену програмског пакета САПА; разликује основне особине програмског пакета САПА; познаје основне принципе моделирања; 	<ul style="list-style-type: none"> Технологија програма САПА. Особине система. Конфигурације програма. Окружење програмског пакета САПА. Избор равни за скицирање и оријентацију. 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетске вежбе (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре. <p>Препоруке за реализацију наставе Користити програмски пакет САПА.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Основни принципи моделирања (6 часова) Алати за скицирање (10 часова) Алати за креирање делова (20 часова) Моделирање елемената ваздухоплова (34 часа)
Алати за скицирање	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за израду скица. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује основне принципе скицирања; користи алате за зумирање и ротацију скице; уочава грешке приликом димензионисања скице; формира равни за скицирање; користи основне релације при скицирању; израђује скице; 	<ul style="list-style-type: none"> Основни појмови. Координатни систем. Принципи димензионисања приликом скицирања. Основни погледи при скицирању. Зумирање и ротација скице. Скицирање кружница, полигона, парабола, сплајнова. Недовољно димензионисане, у потпуности димензионисане и предимензионисане скице. Равни за скицирање. Релације: хоризонталност, вертикалност, паралелност, управност, тангентност, подударност, концентричност, једнакост, фиксирање елемената, симетричност. 3D скице. 	
Алати за креирање делова	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандартних машинских елемената. 	<ul style="list-style-type: none"> израђује профилисане и пресечне моделе; дефинише типске форме; израђује основне и сложене геометријске и технолошке типске форме; израђује стандардне и нестандартне машинске елементе; 	<ul style="list-style-type: none"> Геометријски примитиви и њихови параметри. Профилни модели (извлачење и ротација) и пресечни модели. Типске форме ("feature") и њихови параметри. Геометријске типске форме: <ul style="list-style-type: none"> заобљена ивица (заобљена једна и више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено); закошена ивица константном и променљивом дужином); танкозидни елементи (константне и променљиве дебљине зида); типске форме за исецање и надградњу. Технолошке типске форме: <ul style="list-style-type: none"> рупе; отвори; ливачки и др.; навој; жљебови. Сложене типске форме (скуп више геометријских и технолошких типских форми) 	
Моделирање елемената ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за израду модела елемената летилица. 	<ul style="list-style-type: none"> моделира основне елементе летилица; моделира аеродинамичке елементе летилица; 	<ul style="list-style-type: none"> Стајни трап Клипни мотор летилице Хидро – пнеуматске компоненте: <ul style="list-style-type: none"> елементи вентила; елементи филтера; елементи пумпе. Аеродинамички елементи: <ul style="list-style-type: none"> елисе; крило. 	

Назив предмета: **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ВАЗДУХОПЛОВА**

Циљеви предмета: – Оспособљавање ученика за израду склопова.
– Осспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената летелица.
– Осспособљавање ученика да изврши кинематску анализу.

Годишњи фонд: **62 часа**

Разред: **четврти**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Алати за рад са склоповима	• Осспособљавање ученика за израду склопова.	• познаје принципе спајања елемената у склоп; • користи принципе спајања елемената; • израђује и користи шеме монтаже; • измоделира склоп летелице;	• Принципи спајања елемената у склоп: – слепљивање површина поравнање површина, ивица и темена; – саосна склапања; – уметања; – завојни спојеви. • Шема монтаже. • Формирање склопа ваздухоплова.	• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • кабинетске вежбе (62 часа)
Генерисање техничке документације	• Осспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената летелица.	• формира радионички цртеж; • користи основне и помоћне пресеке и погледе; • генерише техничку документацију на основу урађених делова авиона;	• Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела. • Погледи. • Пресеци. • Генерисање техничке документације склопа и делова авиона.	Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: • кабинетских вежби Место реализације наставе • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.
Анализа модела	• Осспособљавање ученика да изврши кинематску анализу.	• изврши кинематску анализу; • дискутује о добијеним резултатима;	• Формирање једноставних механизма на основу модела. • Кинематска анализа модела.	Препоруке за реализацију наставе Користити програмски пакет CATIA. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања Оквирни број часова по темама • Алати за рад са склоповима (16 часова) • Генерисање техничке документације (28 часова) • Анализа модела (18 часова)

Кључни појмови садржаја: Catia, Product, Part Design, Assembly Design, Move, Drafting, New drawing, техничка документација, Dmu Kinematics, кинематска анализа.

Назив предмета: **ЉУДСКИ ФАКТОР**

- Циљеви предмета:
- Упознавање са значајним физиолошким и психолошким карактеристикама човека.
 - Упознавање са понашањем човека у групи, комуникацијом и проблемима рада у малим групама.
 - Стицање знања о факторима који утичу на радне резултате.
 - Упознавање са физичким карактеристикама радне средине и њиховим ефектом на радни учинак човека.
 - Схватање основних појмовима из комуникације.
 - Разумевање значаја људских грешака.
 - Упознавање са опасностима на радном месту.

Годишњи фонд: **62 часа**
 Разред: **четврти**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Људска достигнућа и ограничења	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са значајним физиолошким и психолошким карактеристикама човека. 	<ul style="list-style-type: none"> • разуме значај људске грешке за безбедност ваздушног саобраћаја; • уочи однос елемената у систему човек – машина- средина; • објасни шта је атмосфера, наведе састав и слојеве атмосфере; • наведе органе за дисање; • препозна утицај недостатка кисеоника на човека; • препознахипоксију; • наброји врстехипоксијеи наведе превентивне мере; • закључи до чега доводи нагли пад притиска у ваздухоплову; • објасни који су ефекти убрзања на организам; • објасни шта сукинетозени мере заштите; • анализира грађу и физиологију чула вида и његов значај у ваздухопловству; • анализира грађу и физиологију чула слуха и његов значај у ваздухопловству; • препозна разлику између илузија и халуцинација; • разликује врсте илузија; • објасни процес опажања код човека; • наведе значај и карактеристике пажње; • објасни шта је учење; • познаје врсте учења и објасни карактеристике сваке врсте; • објасни шта је и који је значај памћења; • разликује врсте меморија (сензорна, радна дуготрајна и моторна меморија); • наведе шта је заборављање и који је значај заборављања; 	<ul style="list-style-type: none"> • Потреба проучавања утицаја људских фактора. • Случајеви који се приписују људским факторима. • Људске грешке – „Марфијев закон”. • Атмосфера – састав и слојеви. • Ефекти летења на организам – хипоксија. • Ефекти летења на организам – дисбаризам. • Ефекти убрзања – кинетозе. • Вид. • Слух. • Илузије и халуцинације. • Перцепција и пажња. • Учење. • Памћење и заборављање. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (62 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода врши се кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Људска достигнућа и ограничења (18 часова) • Социјална психологија (10 часова) • Фактори који утичу на радне резултате (10 часова) • Физички услови рада (8 часова) • Комуникација (7 часова) • Људска грешка (6 часова) • Опасност на радном месту (3 часа)
Социјална психологија	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са понашањем човека у групи, комуникацијом и проблемима рада у малим групама. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је група и наброји које су врсте група; • упореди индивидуалну и групну одговорност у раду; • анализира услове под којима је појединац ефикаснији у групи него индивидуално; • објасни како група делује на појединца (појам социјалног притиска); • наведе карактеристике тима; • упореди типове руковођења; • наброји психолошке карактеристике вође; • наведе мотивациони процес и дефинише појам мотива; • наведе хијерархију мотива; • уочи разлику хомеостазних инехомеостазних мотива; • препозна фрустрације; 	<ul style="list-style-type: none"> • Групе и врсте група. • Одговорност (појединачна и групна). • Мотивација и демотивација. • Фрустрације. • Конфликти. • Утицај социјалног притиска на човека. • Тимски рад. • Руковођење, надзор и вођство. 	

Фактори који утичу на радне резултате	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о факторима који утичу на радне резултате. 	<ul style="list-style-type: none"> • повеже емоције са органским променама које их прате; • анализира врсте емоција према сложености (које су то основне, а које сложене емоције); • анализира врсте емоција према јачини и трајању; • разликује шта је стрес, а шта стресор; • препозна трауму; • објасни феномен „сагоревања” на послу и његову превенцију; • закључи како задаци који се понављају утичу на радну способност и учинак; • наведе карактеристике циркадијалног ритма; • објасни дејство физичког рада на људски организам; • објасни промене у организму које помажу појединцу да се прилагоде условима и темпу рада; • препозна значај сна и однос спавања и радног учинка; • наведе шта је умор и како утиче на радну ефикасност; • разликује врсте умора; • објасни утицај семенског рада на умор; • познаје утицај алкохола на човека и радну ефикасност; • познаје утицај дрога на функционисање човека; 	<ul style="list-style-type: none"> • Стрес код куће и на послу. • Значај емоција за ментално здравље. • Задаци који се понављају. • Оптерећеност послом. • Физички рад. • Синергије. • Циркадијални ритам. • Спавање и умор, сменски рад. • Алкохол и злоупотреба дрога.
Физички услови рада	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са физичким карактеристикама-ма радне средине и њиховим ефектом на радни учинак човека. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта је бука; • процени ефекте буке на човека; • наведе ефекте испарења на човека; • објасни значај осветљења на радном месту; • наведе утицај температуре на радни учинак човека; • објасни шта су вибрације; • препозна штетно дејство вибрација на човека; • објасни карактеристике сложених система; 	<ul style="list-style-type: none"> • Бука и испарења. • Осветљење. • Клима и температура. • Вибрације. • Сложени системи.
Комуникација	<ul style="list-style-type: none"> • Схватање основних појмовима из комуникације. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај комуникације; • упореди вербалну и невербалну комуникацију; • анализира општу шему протока и пријема информација; • објасни врсте конфликта; • разликује конотативно и денотативно значење; • наведе како избећи неспоразуме у комуникацији; 	<ul style="list-style-type: none"> • Вербална комуникација. • Невербалне комуникација. • Процес пријема и протока информација. • Разумљивост у говорној комуникацији. • Дисторзије и маскирање говора и сигнала. • Неспоразуми у комуникацији.
Људска грешка	<ul style="list-style-type: none"> • Разумевање значаја људских грешака. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни модел грешке; • уочи настанак грешке и наведе унутрашње факторе (когнитивни стил) и спољашње (ергономски, економски и социјални); • креира процес доношења одлуке (структура, ограничења, процена ризика и практична примена); • разликује типове грешака на пословима одржавања; • репродукује статистичке податке о учесталости удеса услед људске грешке; • наведе како могу да се избегну грешке; 	<ul style="list-style-type: none"> • Модели грешака и теорија. • Типови грешака на пословима одржавања. • Учешће грешака / умешност (удеси). • Избегавање и контролисање грешака.
Опасност на радном месту	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са опасностима на радном месту. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта све представља опасност и наведе како избећи опасне ситуације; 	<ul style="list-style-type: none"> • Препознавање и избегавање опасности. • Суочавање са опасним ситуацијама.

Кључни појмови садржаја: људска грешка, ефекти летења, реакција организма, људска ограничења, радна средина, ефикасност, комуникација, одговорност, превенција, пријем информација.

Назив предмета:

ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ

Циљеви предмета:

- Упознавање са структуром начина функционисања циљевима и задацима међународних организација цивилног ваздухопловства.
- Упознавање са захтевима које треба да испуни овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова према PART – 66 стандардима.
- Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе.
- Упознавање са стандардима и услова под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима и хеликоптерима.
- Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе.
- Упознавање са домаћим и међународним применљивим захтевима.
- Оспособљавање ученика за примену техничког система одржавања ваздухоплова.

Годишњи фонд:

31 час

Разред:

четврти

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Међународне организације цивилног ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са структуром начина функционисања циљевима и задацима међународних организација цивилног ваздухопловства. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни улогу, структуру и начин функционисања међународних организација цивилног ваздухопловства; 	<ul style="list-style-type: none"> • Улога Међународне организације цивилног ваздухопловства (ICAO). • Улога Европске комисије. • Улога Европске агенције за безбедност ваздушног саобраћаја (EASA). • Улога држава чланица и националних ваздухопловних власти (NAA). • Уредба (ЕУ) бр. 2018/1139 и њена правила за имплементацију, Уредбе (ЕУ) бр. 748/2012 и (ЕУ) бр. 1321/2014. • Повезаност између различитих Анекса као што је PART 21, PART M, PART 145, PART 66, PART 147 и (ЕУ) бр. 956/2012. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • теоријска настава (31 час) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе. Место реализације наставе • Теоријска настава се реализује у учионици.
Овлашћено особље за одржавање ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са захтевима које треба да испуни овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова према PART -66 стандардима. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни захтеве у погледу потребних квалификација овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова према PART -66 стандардима; • објасни начине укидања, суспензије или промену PART – 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова; • објасни захтеве за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова; • објасни категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења; • објасни захтеве у погледу искуства; • објасни захтеве у вези континуитета лиценце за техничко одржавање ваздухоплова; • објасни захтеве у вези овлашћења и обуке за тип авиона; • објасни захтеве у вези медицинске способности овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова; 	<ul style="list-style-type: none"> • PART – 66 – Овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова • Подношење захтева за овлашћење и издавање овлашћења (лиценце). • Основни захтеви за овлашћено особље. • Укидање, суспензија или промена PART 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова. • Захтеви за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова. • Категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења. • Захтеви у погледу искуства. • Континуитет лиценци за техничко одржавање ваздухоплова. • Овлашћења и обука за тип авиона. • Медицинска способност. 	<ul style="list-style-type: none"> Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања Оквирни број часова по темама • Међународне организације цивилног ваздухопловства (2 часа) • Овлашћено особље за одржавање ваздухоплова (6 часова) • Овлашћене организације за одржавање ваздухоплова (4 часа) • Делатности у ваздушном саобраћају (4 часа) • Сертификација ваздухоплова, делова и уређаја (1 час) • Континуирана пловидбеност (4 часа) • Применљиви домаћи и међународни захтеви (4 часа) • Поступци техничког одржавања ваздухоплова (6 часова)
Овлашћене организације за одржавање ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> • Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни захтеве и услове под којима се издаје дозвола за извођење радова одржавања ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе; • познаје услове континуитета дозволе за одржавање ваздухоплова; • познаје приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова; • познаје приказ овлашћене организације за специјалне радове; 	<ul style="list-style-type: none"> • PART-145 стандард. • Општи захтеви. • Захтеви у погледу радног простора. • Захтеви у погледу стручног особља. • Захтеви у погледу опреме, алата и материјала. • Захтеви о пловидбености. • Захтеви за овлашћење за радове одржавања. • Обавезе овлашћене организације по питању непрописних безбедносних услова. • Процедура одржавања и систем квалитета. • Приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова. • Овлашћене организације за специјализоване радове. • Дужности и одговорности руководиоца овлашћене организације. • Овера радова одржавања. 	

Ваздухопловне делатности	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са стандардима и услова под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима и хеликоптерима. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима; објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја хеликоптерима; објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја оператерима; 	<ul style="list-style-type: none"> Опште разумевање Уредбе (EY) бр. 965/2012 Сертификати ваздухопловног оператера. Одговорности оператера, посебно у погледу континуиране пловидбености и одржавања. Програми одржавања ваздухоплова. MEL / CDI. Документа која се морају носити у ваздухоплову. Обележавање налепницама/плочицама у ваздухоплову (ознаке).
Сертификација ваздухоплова, делова и уређаја	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са стандардима и условима према којима се врши сертификација ваздухоплова, делова и уређаја. 	<ul style="list-style-type: none"> познаје стандарде и услове према којима се врши сертификација ваздухоплова; познаје стандарде и услове према којима се врши сертификација делова; познаје стандарде и услове према којима се врши сертификација уређаја; 	<ul style="list-style-type: none"> Опште: <ul style="list-style-type: none"> Опште разумевање PART – 21 и сертификациони захтеви CS – 23, 25, 27, 29. Документа: <ul style="list-style-type: none"> Потврда о пловидбености; ограничене потврде о пловидбености и дозвола за лет; Уверење о регистрацији; Потврда о буци; Распоред тежине; Дозвола и овлашћење за радио-станицу.
Континуирана пловидбеност	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов који се не користи у комерцијалне сврхе; познаје програм и стандарде одржавања ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе; познаје типове овлашћења за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе; 	<ul style="list-style-type: none"> Детаљно разумевање одредби PART 21 у вези са континуираном пловидбеношћу. Детаљно разумевање PART M.
Применљиви домаћи и међународни захтеви	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање са домаћим и међународним применљивим захтевима. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни домаће захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов; познаје програм и начин провере и надзора одржавања; познаје документацију о одржавању; 	<ul style="list-style-type: none"> Применљиви домаћи и међународни захтеви Програми одржавања, провере и надзор одржавања. Главна листа минималне исправности опреме (MMEL), листа минималне исправности опреме (MEL), листе извештаја о одступањима (Dispatch Deviation Lists). Налози за пловидбеност. Сервисни билтени, сервисне информације произвођача. Модификације и поправке. Документацију о одржавању. Приручник за одржавање, приручник за поправку структуре, илустровани каталог делова, итд. ...
Поступци техничког одржавања ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика за примену техничког система одржавања ваздухоплова. 	<ul style="list-style-type: none"> познаје типове техничког система одржавања; познаје важеће прописе и стандарде; познаје поступке спровођења модификација на ваздухоплову; познаје поступак повратка ваздухоплова у експлоатацију; чита и води одговарајућу документацију; познаје поступке и услове складиштења материјала; познаје мере заштите на раду и човекове околине; 	<ul style="list-style-type: none"> Процедуре одржавања: <ul style="list-style-type: none"> планирање одржавања; процедуре модификација; процедуре складиштења; процедуре издавања уверења; веза са оператером ваздухоплова; инспекција, контрола квалитета, осигурање квалитета; додатне процедуре одржавања; контрола века употребе компоненти.

Кључни појмови садржаја: Међународне организације цивилног ваздухопловства (ICAO), Европске агенције за безбедност ваздушног саобраћаја (EASA), Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије (ДЦВ РС), Континуирана пловидбеност, PART M, PART 66, PART 147, PART 145, PART 21, Сертификациони захтеви CS-23, 25, 27, 29, Главна листа минималне исправности опреме (MMEL), Листа минималне исправности опреме (MEL), Листе извештаја о одступањима (Dispatch Deviation Lists), Налози за пловидбеност, Сервисни билтени и сервисне информације произвођача, Модификације и поправке, Документацију о одржавању, Приручник за одржавање (АММ), Приручник за поправку структуре (SRM), Илустровани каталог делова (IPC).

Назив модула: **АЛАТИ И МЕРЕЊА**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.
– Осспособљавање ученика за руковање алатима, прибором и мерном опремом.

Трајање модула: **103 часа**

Разред: **први**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none">Оспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.Оспособљавање ученика за руковање алатима, прибором и мерном опремом.	<ul style="list-style-type: none">наведе мере заштите на раду и мере заштите животне средине;наведе и обезбеди потребне радне услове на радном месту;користи и спроводи мере заштите на раду и заштите животне средине;предузме одговарајуће мере у случајевима ванредних ситуација;разликује врсте ручног алата, прибора и специјалне опреме;рукује алатима, прибором и специјалном опремом;одабере алат потребан за извршење задате операције;провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише;разликује стандарде за калибрацију;разликује врсте мерења;описује врсте мерних инструмената и начин њиховог коришћења;мери неелектричне величине (дужину, ширину, дубину...);одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему;користи електричну општу тест опрему и анализира резултате мерења;користи методе заваривања и лемљења;врши преглед спојева према стандардима.	<ul style="list-style-type: none">Мере заштите при раду са:<ul style="list-style-type: none">Мере заштите на раду укључујући предострожност коју треба предузети у раду са електричном енергијом, гасовима посебно кисеоником, уљима и хемикалијама;Такође, упутства за корективне мере које треба предузети у случају пожара или других незгода са једним или више ових ризика, укључујући знање о средствима за гашење;Правилник о радној и технолошкој дисциплини;Рад у радионици:<ul style="list-style-type: none">Брига за алат, контрола алата, употреба материјала из радионице;Димензије, дозвољена одступања и толеранције, струковни стандарди;Калибрација алата и опреме, стандарди за калибрацију;Алати, прибори и специјална опрема:<ul style="list-style-type: none">Уобичајене врсте ручног алата;Рад и употреба алата за прецизно мерење;Мерење, поступци и грешке мерења<ul style="list-style-type: none">Мерни инструменти (мерило са нонијусом, микрометар...).Опрема за подмазивање и методе подмазивања;Опрема за опште тестирање авионике<ul style="list-style-type: none">Рад, функција и употреба електричне опште тест опреме;Заваривање, тврдо лемљење, меко лемљење, спајање<ul style="list-style-type: none">Методе меког лемљења; преглед залемљених спојева;Методе заваривања и тврдог лемљења;Преглед заварених и тврдо лемљених спојева;Методе спајања и преглед спојева;	<ul style="list-style-type: none">На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none">теоријска настава (17 часова)практична настава (51 час)учење кроз рад у блоку (35 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none">практичне наставе <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none">учења кроз раду блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Теоријска настава се реализује у учионици.Практична настава се реализује у школској радионици.Учење кроз раду блоку се реализује у ЕАСАРАТ – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none">Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.Учење кроз раду блоку реализоваће се у ЕАСАРАТ – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none">праћење остварености исходатестове знањатестове практичних вештинадневник учења кроз рад

Кључни појмови садржаја: алати, мерења, грешке мерења, мере заштите на раду, мере у случају ванредних ситуација, мере заштите животне средине, врсте ручног алата, врсте прибора, врсте специјалне опреме, руковање алатима, руковање прибором, руковање мерном опремом, стандарди за калибрацију, врсте мерних инструмената, опрема за опште тестирање авионике, заваривање, тврдо лемљење, меко лемљење, спајање (лепљење), преглед спојева.

Назив модула:

ЕЛЕМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА

Циљеви модула:

- Оспособљавање ученика за растављања, прегледа, поправке и састављања елемената ваздухоплова.
- Осспособљавање ученика за уклањања корозије и заштиту елемената ваздухоплова.

Трајање модула:

107 часова

Разред:

први

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<p>– Осспособљавање ученика за растављања, прегледа, поправке и састављања елемената ваздухоплова.</p> <p>– Осспособљавање ученика за уклањања корозије и заштиту елемената ваздухоплова.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • користи и примени стандарде из области ваздухопловних стандарда; • разликује врсте електричне ужади и конектора; • спаја, испитује и изолије електричну ужад и конекторе; • поставља и врши заштиту електричних водова; • разликује врсте цеви и црева; • објасни технике савијања, ширења и спајања цеви и црева; • прегледа, испита и разликује ознаке на цевима и цревима; • разликује врсте опруга; • објасни примену и улогу опруга; • разликује врсте лежајева; • објасни примену и улогу лежајева; • очисти и подмаже лежајеве; • разликује начине преноса снаге; • разликује врсте и карактеристике елемената за пренос снаге; • разликује врсте ужади и начин њихове употребе; • објасни поступак прегледа и контроле ужади; • спроводи једноставније поступке прегледа и контроле ужади; • користи таблице стандардних машинских елемената за пренос снаге; • уклања корозију и наноси заштиту; • разликује и примени различите технике растављања и поновног склапања модела; 	<ul style="list-style-type: none"> • Стандардизација у ваздухопловству и примена осталих стандарда: – Типови цртежа и дијаграми, њихови симболи, димензије, толеранције и пројекције; – Препознавање података из наслова; – Микрофилм, микрофиш и рачунарске презентације; – Спецификација 100 Америчког удружења за ваздушни транспорт (ATA); – Ваздухопловни и други примењиви стандарди укључујући ISO, AN, MS, NAS и MIL; – Електричне шеме и шематски дијаграми. • Налеганја и зазори: – Величине бургије за рупе за вијке, класе налеганја; – Уобичајен систем налеганја и зазора; – Распоред налеганја и зазора за ваздухоплове и моторе; – Ограничавање савијања, увијања и хабања; – Стандардне методе за контролу осовина, лежајева и других делова; • Електрични каблови и конектори: – Врсте каблова, конструкција и карактеристике; – Високонапонски и коаксијални каблови; – Савијање; – Врсте конектора, пинови, утикачи, утичнице, изолатори, разделници струје и напона, спојница, идентификациони кодови; – Континуитет, изолација, технике спајања и испитивање; – Употреба алата за спајање пресавијањем: ручног и хидрауличног; – Тестирање спојева начињених пресавијањем; – Вађење и уметање пинова конектора; • Цеви и цевни прикључци: – Идентификација и типови крутих и савитљивих цеви и њихових конектора који се користе у ваздухоплову; – Стандардни цевни прикључци за ваздухопловну хидраулику, гориво, уље, цеви за пнеуматски и ваздушни систем. – Савијање и ширење/проширивање цеви у ваздухоплову; – Преглед и тестирање цеви и црева ваздухоплова; – Уградња и спајање цеви; • Опруге: – Врсте опруга, материјали, карактеристике и примена; – Преглед и тестирање опруга; • Лежајеви: – Намена лежајева, оптерећење, материјал, конструкција; – Врсте лежајева и њихова примена; – Тестирање, чишћење и преглед лежајева; – Захтеви у погледу подмазивања лежајева; – Оштећење у лежајевима и њихови узроци. • Пренос снаге: – Врсте зупчаника и њихова примена; – Преносни односи зупчаника, редукцијски и мултипликацијски системи зупчаника, гоњени и погонски зупчаници, међузупчаници, шема узубљења; – Ремени и ременце, ланци и ланчаници; – Преглед зупчаника, зазор; – Преглед каиша и котурова, ланаца и ланчаника; – Преглед навојних дизалица, полужних уређаја, потисно вучних система; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (18 часова) • практична настава (54 часа) • учење кроз раду блоку (35 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичне наставе <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • учења кроз раду блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Практична настава се реализује у школској радионици. • Учење кроз раду блокусе реализује у ЕАСАРАТ – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). • Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице. • Учење кроз раду блоку реализоваће се у РАТ – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина • дневник учења кроз рад

		<ul style="list-style-type: none"> • Контролни каблови: <ul style="list-style-type: none"> – Врсте каблова; – Завршни прикључци, затеге и уређаји за компензацију; – Котурови и компоненте система каблова; – Bowden каблови; – Флексибилни управљачки системи ваздухоплова; – Калупно ковање крајева каблова; – Преглед и тестирање контролних каблова; – Bowden каблови, флексибилни управљачки системи ваздухоплова; • Технике растављања, прегледа, поправке и састављања: <ul style="list-style-type: none"> – Типови грешака и технике визуелног прегледа; – Уклањање корозије, процена и поновна заштита; – Опште методе поправке, приручник за поправку структуре; – Програми за контролу старења, замора и корозије; – Технике испитивања без разарања, укључујући пенетрант, радиографију, вртложне струје, ултразвучне и бороскопске методе; – Технике растављања и поновног састављања. 	
--	--	---	--

Кључни појмови садржаја: елементи ваздухоплова, растављање елемената ваздухоплова, преглед елемената ваздухоплова, поправке елемената ваздухоплова, састављање елемената ваздухоплова, уклањања корозије, заштита елемената ваздухоплова, електрична ужад, електрични конектори, врсте цеви и црева, технике савијања цеви и црева, технике ширења цеви и црева, технике спајања цеви и црева, врсте опруга, врсте лежајева, начини преноса снаге, врсте ужади.

Назив модула: **КОНСТРУКЦИЈА АВИОНА**

Циљеви модула:

- Оспособљавање ученика за одржавање трупа, седишта, врата и прозора авиона.
- Осспособљавање ученика за одржавање крила авиона.
- Осспособљавање ученика за одржавање носача и гондола авиона.
- Осспособљавање ученика за одржавање репних површина авиона.
- Осспособљавање ученика за одржавање команди лета авиона.
- Осспособљавање ученика за одржавање механизације крила.

Трајање модула: **170 часова**

Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Осспособљавање ученика за линијско одржавање трупа, седишта, врата и прозора авиона. • Осспособљавање ученика за линијско одржавање крила авиона. • Осспособљавање ученика за линијско одржавање носача и гондола авиона. • Осспособљавање ученика за линијско одржавање репних површина авиона. • Осспособљавање ученика за линијско одржавање команди лета авиона • Осспособљавање ученика за линијско одржавање механизације крила. 	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише улогу трупа авиона; • класификује врсте трупа; • објасни конструктивне елементе трупа; • скицира конструктивне елементе трупа; • дефинише улогу седишта, врата и прозора; • објасни конструкцију седишта, врата и прозора; • објасни улогу крила авиона; • наведе конструктивне елементе крила; • објасни конструктивне елементе крила ; • скицира основне конструктивне елементе на крилу; • објасни улогу резервоара; • објасни захтеве који се постављају за репне површине авиона; • објасни улогу делова репних површина авиона; • објасни конструктивне елементе репних површина авиона; • скицира основне конструктивне елементе на репним површинама авиона; • објасни регулажу и компензацију репних површина; • скицира аеродинамичку компензацију командних површина репа; • објасни улогу и поделу команди лета авиона; • објасни улогу и поделу ручних команди лета авиона; • објасни улогу и поделу ножних команди лета авиона; • наведе типове преносних елемената команди лета авиона; 	<ul style="list-style-type: none"> • Структуре ваздухоплова – општи појмови: <ul style="list-style-type: none"> – Захтеви пловидбености за структуралну чврстоћу; – Класификација структуре, примарна секундарна, и терцијална; – Поузданост, безбедност, систем толеранције грешака; – Идентификациони систем зона и станица; – Напрезање, деформација, савијање, компресија, смицање, увијање, истезање, лучно напрезање, замор; – Одредбе о дренажу и вентилацији; – Одредбе о уградњи система; – Одредбе о заштити од удара грома; – Метализација ваздухоплова; – Конструкцијске методе за: труп ваздухоплова са носећом оплатом, оквире трупа ваздухоплова, уздужнице, рамењаче, преграде, оквире, даблере, упорнице, везе, греде, структура пода, ојачања, постављање оплате, заштита од корозије, крила, репне површине и везе мотора; – Технике спајања структуре: закивни спојеви, вијчани спојеви, спајање; – Методе површинске заштите: хромирање, галванска заштита, фарбање; – Чишћење површине; – Симетрија трупа: одржавање симетрије и контрола. • Труп авиона (ATA 52/53/56): <ul style="list-style-type: none"> – Конструкција и пресуризационо заптивање; – Спој крила, стабилизатора, носач и везе за подвесни терет; – Уградња седишта и система за утовар терета; – Врата и излази у случају ванредне ситуације: конструкција, механизми, употреба и безбедносни уређаји; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова даг је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (35 часова) • кабинетске вежбе (35 часова) • практична настава (70 часова) • учења кроз раду блоку (35 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби • практичне наставе <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • учења кроз раду блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету. • Практична настава се реализује у школској радионици. • Учење кроз раду блоку се реализује у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).

	<ul style="list-style-type: none"> • скицира кинематику ручних команди лета авиона; • објасни циљеве уградње механизације крила авиона; • објасни улогу делова механизације крила авиона; • скицира крило са његовом механизацијом; • скицира типове закрилаца и предкрилаца; • чита техничку документацију; • визуелно провери исправност; • утврди врсту квара; • отклони квар на основу прописане процедуре; • евидентира проверу и интервенцију на основу прописане процедуре; • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; 	<ul style="list-style-type: none"> – Конструкција прозора и ветробранског стакла упутство за одржавање и проверу АТА 52 / 53 / 56; – Тест процедура; – Мере личне заштите и заштите радне околине; • Крило авиона (АТА 57): – Конструкција; – Складиштење горива; – Везе стајног трапа, носача, командне површине и уређаја за повећање узгона/отпора; – Упутство за одржавање и проверу АТА 57. • Стабилизатори (АТА 55): – Конструкција; – Спој командних површина; – Упутство за одржавање и проверу АТА 55; – Мере личне заштите и заштите радне околине; • Гондоле/носачи (АТА 54): – Конструкција; – Противпожарне преграде; – Носачи мотора; • Командне површине лета (АТА 55/57): – Конструкција и спојеви; – Уравнотежење – маса и аеродинамика; • Команде лета авиона (АТА 27): – Примарне команде: крилце, крмиле висине, крмиле правца, спојлер; – Контрола уравнотежења ваздухоплова; – Контрола активног оптерећења; – Уређаји за повећање узгона; – Смањење узгона, аеродинамичке кочнице; – Управљање системом: ручно, хидраулично, пнеуматско, електрично, електричним командама лета; – Вештачки осећај оптерећења на командама лета, пригушивач скретања, контрола у односу на Махов број, граничник кормила правца, осигурачи командних површина; – Уравнотежење и подешавање; – Систем заштите/упозорења од губитка узгона; – Упутство за одржавање и проверу АТА 56; – Мере личне заштите и заштите радне околине; • Елементи спајања структуре: – Навоји завртња: ■ Номенклатура завртња; ■ Облици навоја, димензије и толеранције за стандардне навоје који се користе у ваздухоплову; ■ Мерење навоја завртња; – Вијци, усадни вијци и завртњи: ■ Врсте вијака: спецификација, идентификација и означавање вијака који се користе у ваздухоплову, међународни стандарди; ■ Навртке: самокочione, анкер, стандардне; ■ Машински завртњи: спецификације ваздухоплова; ■ Усадни вијци: врсте и употреба, стављање и вађење; ■ Саморежући завртњи, клинови. – Осигурачи: ■ Контролне и опружне подлошке, блокирајуће плочице, расцепке, крунасте матице, осигурање жицом, елементи за брзо причвршћавање, кључевни, прстење за осигурање, расцепке. – Закивање: ■ Закивни спојеви, размак и висина закивака; ■ Алат који се користи за закивање и бушење рупица; ■ Контрола закивних спојева; – Закивци за ваздухоплове: ■ Врсте пуних и слепих закивака: спецификација и идентификација, термичка обрада; • Руковање материјалима: – Лим: ■ Означавање и прорачун мере при савијању; ■ Обрада лима укључујући савијање и обликовање; ■ Преглед лимарских радова; 	<ul style="list-style-type: none"> • Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. • Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице. • Учење кроз раду блоку реализоваће се у ЕАСАРТ – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина • дневник учења кроз рад
--	--	--	---

		– Композити и неметали: ■ Начини спајања; ■ Услови животне средине; ■ Методе прегледа; • Ванредни случајеви: – Преглед после удара грома и продора HIRF; – Преглед после тврдог слетања и лета кроз турбуленцију;	
--	--	---	--

Кључни појмови садржаја: конструкција авиона, АТА 52 – врата, АТА 53 – труп авиона, АТА 54 – носачи мотора, АТА 55 – стабилизатори, АТА 56 – прозори, АТА 57 – крила, АТА 27 – команде лета авиона, елементи спајања структуре, руковање материјалима, ванредни случајеви.

Назив модула:	ОСНОВЕ ТЕРМОДИНАМИКЕ
Циљеви модула:	– Стицање знања о режимима струјања течности. – Упознавање ученика са основним величинама стања идеалног гаса. – Стицање знања о променама стања идеалног гаса. – Упознавање ученика са првим и другим законом термодинамике. – Стицање знања о десно кретним кружним процесима. – Упознавање ученика са реакцијама горива и доњом топлотном моћи.
Трајање модула:	34 часа
Разред:	други

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о режимима струјања течности. • Упознавање ученика са основним величинама стања идеалног гаса. • Стицање знања о променама стања идеалног гаса. • Упознавање ученика са првим и другим законом термодинамике. • Стицање знања о десно кретним кружним процесима. • Упознавање ученика са реакцијама горива и доњом топлотном моћи. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појмове енергија, идеалан гас, идеалан циклус; • разликује идеалне и реалне гасове; • објасни и примени једначину стања идеалног гаса; • објасни промене стања идеалног гаса; • разуме и разликује различите режиме струјања течности; • објасни и разуме основне гасне законе; • објасни и разуме први закон термодинамике; • објасни и разуме други закон термодинамике; • разликује кружне процесе; • одреди термодинамички степен корисности; • разликује врсте горива; • објасни појам топлотне моћи горива; • мери температуру термоелементом; • одређује однос Цп/ Цв влажност ваздуха; • одређује средњу температуру металне шипке. 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови (енергија, идеалан гас); • Основне величине стања идеалног гаса; • Једначина стања идеалног гаса; • Промена стања идеалног гаса; • Изобарска промена стања; • Изохорска промена стања; • Изотермска промена стања; • Изентропска промена стања; • Општа политропска промена стања; • Основни гасни закони, • Први закон термодинамике; • Други закон термодинамике; • Карно-ов деснокретни кружни процес; • Ото-ов деснокретни кружни процес; • Дизел-ов деснокретни кружни процес; • Цул-ов деснокретни кружни процес; • Термодинамички степен корисности. • Основно познавање врсте и квалитета горива; • Реакција горива и доња топлотна моћ. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (17 часова) • кабинетске вежбе (17 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). • Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања

Кључни појмови садржаја: основе термодинамике, режими струјања течности, основне величине стања идеалног гаса, промене стања идеалног гаса, основни гасни закони, Први закон термодинамике, Други закон термодинамике, деснокретни кружни процеси, термодинамички степен корисности, врсте горива, топлотна моћ горива.

Назив модула:	ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА ВАЗДУХОПЛОВА
Циљеви модула:	– Оспособљава за проверу и утврђивање стања компонената система за обезбеђивање електричне енергије. – Осспособљава за вршење провере компонената система светала. – Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система електронске опреме и њиховој повезаности са другим системима авиона.
Трајање модула:	36 часова
Разред:	други

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљава за проверу и утврђивање стања компонената система за обезбеђивање електричне енергије. Оспособљава за вршење провере компонената система светала. Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система електронске опреме и њиховој повезаности са другим системима авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује типове система за обезбеђивање електричне енергије; објасни рад система за обезбеђивање електричне енергије; разликује компоненте система светала и њихове радне карактеристике; разликује елементе система електронске опреме авиона и њихове радне карактеристике; објасни рад система светала; разликује типове система светала; објасни рад система електронске опреме авиона; разликује компоненте система електронске опреме авиона и познаје радне карактеристике; визуелну проверу исправности система помоћу одговарајућих тест процедура; евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију; дистрибуира и складишти документацију; изврши евиденцију прописане документације; спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; 	<ul style="list-style-type: none"> Електрични системи авиона (АТА 24): <ul style="list-style-type: none"> основни делови електричног система; подела извора напајања електричном енергијом; инсталација и рад батерија; производња једносмерне струје; производња наизменичне струје; производња струје у случају нужде; регулација напона; расподела електричне енергије; претварачи: трансформатори, инвертори, исправљачи; заштита електричних кола; спољни / земаљски извори напајања; заштита од статичког електрицитета и грома; упутство за одржавање електричног система; тест процедуре. Светла (АТА 33): <ul style="list-style-type: none"> спољна светла: навигациона, за слетање, таксирање, за откривање леда; унутрашња светла: кабинска, кокпит, пртљажни простор; светла у ванредним околностима; приручник за одржавање; тест процедуре. 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (18 часова) кабинетске вежбе (18 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. Кабинетске вежбе се реализују у кабинету. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања

Кључни појмови садржаја: АТА 24 – електрична опрема ваздухоплова, АТА 33 – светла, Батерија, једносмерна струја, наизменична струја, претварачи, трансформатори, инвертори, исправљачи.

Назив модула:	ОСНОВЕ ХИДРАУЛИКЕ
Циљеви модула:	– Стицање знања о врстама флуида које се користе у хидрауличким системима за пренос енергије. – Стицање знања о режимима струјања течности. – Стицање знања о основним компонентама хидрауличког и пнеуматског система.
Трајање модула:	34 часа
Разред:	други

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о врстама флуида које се користе у хидрауличким системима за пренос енергије. Стицање знања о режимима струјања течности. Стицање знања о основним компонентама хидрауличког и пнеуматског система. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује врсте флуида; објасни и примени Паскалов закон; објасни и примени Архимедов закон; разуме и разликује различите режиме струјања течности; објасни и разуме појмове протока и средње брзине; разликује врсте струјања; разликује компоненте хидрауличког система и њихове симболе; разликује врсте гасова који се користе у пнеуматским системима за пренос енергије; разликује компоненте пнеуматског система и њихове симболе; мери притисак течности; одреди силу потиска тела потопљеног у течност; одреди силу притиска на равним и кривим површинама; одреди вредност протока и средње брзине флуида; одреди отпор струјања флуида кроз цевовод. 	<ul style="list-style-type: none"> Физичка својства флуида; Врсте флуида које се користе у хидрауличким системима за пренос енергије; Хидростатички притисак и Паскалов закон; Притисак течности на дно суда; Потисак; Архимедов закон; Струјање течности; Елементи режима струјања течности; Режими струјања течности; Проток и средња брзина; Врсте струјања; Отпор струјања течности; Компоненте хидрауличког система и њихови симболи; Пнеумостатика; Проток, једначина континуитета; Бернулијева једначина; отпори струјања; Врсте гасова који се користе у пнеуматским системима за пренос енергије; Компоненте пнеуматског система и њихови симболи; 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (17 часова) кабинетске вежбе (17 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.

			<p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања
--	--	--	---

Кључни појмови садржаја: основе хидраулике, врсте флуида, Паскалов закон, Архимедов закон, Једначина континуитета, Бернулијева једначина, режими струјања течности, режими струјања гасова, компоненте хидрауличног система, компоненте пнеуматског система.

Назив предмета: **КЛИПНИ МОТОРИ И ЕЛИСЕ**

– Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената радног механизма клипног мотора.
– Осспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање елиса.

Циљевни модула:

– Осспособљавање ученика да прати параметре рада клипних мотора и познаје процедуру уградње клипне погонске групе.
– Осспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система клипних мотора.

Трајање предмета: **71 час**

Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената радног механизма клипног мотора. Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање елиса. Оспособљавање ученика да прати параметре рада клипних мотора и познаје процедуру уградње клипне погонске групе. Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система клипних мотора. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује основне врсте мотора и њихове карактеристике; објасни начин рада клипних мотора; разликује основне елементе клипног мотора; разликује основне термодинамичке циклусе и њихове карактеристике; израчуна и мери снагу клипног мотора; разликује факторе који утичу на снагу мотора; наведе главне показатеље рада клипних мотора; објасни значај и утицај параметара клипних мотора на његове перформансе; познаје поступак уградње клипне погонске групе; разликује компоненте уградње и њихове радне карактеристике; разликује основне компоненте сваког система и њихове радне карактеристике; чита техничку документацију; провери функционисање сваког система; утврди квар и врсту квара; отклони неисправност система на основу прописане процедуре; евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; разликује врсте елиса и њихову улогу; наведе геометријске и аеродинамичке параметре елиса; познаје конструктивне методе и материјале елиса; разликује режиме рада елисе и начине њихове промене; контролише путању кракова; утврди врсту и степен оштећења елисе; отклони оштећења на елиси на основу прописане процедуре; 	<ul style="list-style-type: none"> Основе: <ul style="list-style-type: none"> појам и подела термичких мотора; степен корисности (механички, термички, запремински); радна запремина и степен компресије; термодинамички циклуси: ОТО и Дизел; врста мотора (радни процеси четвортактног и двотактног клипног мотора, њихова конструкција) и редослед паљења (ОТО и Дизел). Перформансе мотора: <ul style="list-style-type: none"> прорачун и мерење снаге; фактори који утичу на снагу мотора; смеша горива и предпаљење. Конструкција мотора: <ul style="list-style-type: none"> кућиште мотора, радилица, брегасто вратило, корито (картер) мотора; редуктор; клипови и цилиндри; спојне полуге усисавање и издвуг; систем вентила; редуктор пропелера; Уградња погонске групе: <ul style="list-style-type: none"> Конструкција противпожарних зидова, облога мотора, акустичних панела, окова мотора, антивибрацијских окова, црева, цеви, довода, конектора, ожичења, контролних каблова и полуга, окова за дизање, дренажних отвора. Складиштење и конзервирање мотора: <ul style="list-style-type: none"> Конзервирање и деконзервирање мотора и компонента / система; Мазива и горива: <ul style="list-style-type: none"> Својства и спецификације; Адитиви за горива; Безбедносне мере. Горивни систем мотора: <ul style="list-style-type: none"> Карбуратори: <ul style="list-style-type: none"> врсте, конструкција и начин рада; залеђивање и грејање. Системи убризгавања горива: <ul style="list-style-type: none"> врсте, конструкција и начин рада. Електронска контрола мотора: <ul style="list-style-type: none"> рад контроле мотора и система мерача протока горива обухватајући електронску контролу мотора (FADEC); Приказ система и компоненте. Системи за покретање и паљење: <ul style="list-style-type: none"> Системи за покретање, системи за предзагревање; Врсте, конструкција и начини рада магнета; Сноп проводника паљења, свећице; Нисконапонски и високонапонски системи. 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (18 часова) кабинетске вежбе (18 часова) учење кроз рад у блоку (35 часова) <p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> учења кроз рад у блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за клипне моторе. Учење кроз рад у блоку се реализује у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за клипне моторе. Учење кроз рад у блоку реализоваће се у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. У току учења кроз рад у блоку ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина дневник учења кроз рад

		<ul style="list-style-type: none"> • Усисни, издувни и расхладни системи – Конструкција и рад: усисних система, обухватајући алтернативне ваздушне системе; – Издувних и расхладних система – ваздушних и течних. • Компресорско пуњење/Турбо пуњење – Принципи и сврха компресорског пуњења и утицај на параметре мотора; – Конструкција и рад компресорских / турбо система; Терминологија система; – Контролни системи; – Заштита система. • Системи за подмазивање – Рад/приказ система и компоненте. • Системи индикације мотора – Брзина мотора; – Температура главе цилиндра; – Температура расхладног средства; – Притисак и температура уља; – Температура издувних гасова; – Притисак и проток горива; – Притисак пуњења мотора. • Праћење параметара мотора и рад на земљи – Процедуре за покретање и пробу мотора на земљи; – Тумачење излазне снаге и осталих параметара мотора; – Преглед мотора и компонента: критеријуми, одступања и подаци које је прецизирао произвођач мотора. • Елисе: – Теорија кракова елисе; – Велики / мали угао крака, негативни угао крака, нападни угао, број обртаја; – Клизање елисе; – Аеродинамичке, центрифугалне и потисне силе; – Обртни момент; – Релативни проток ваздуха на нападном углу крака; – Вибрације и резонанце. • Конструкција елисе: – Конструкционе методе и материјали употребљени код композитних и металних елиса; – Положај крака, горња површина крака, труп крака, доња површина крака, кућиште; – Елисе са променљивим и непроменљивим кораком, елиса са константним бројем обртаја; – Уградња елисе/облоге главчине елисе. • Контрола корака елисе: – Механичка и електрична/електронска контрола броја обртаја и методе промене корака; – Постављање елисе на нож и негативни корак; – Заштита од прекорачења брзине. – Заштита од залеђивања: • Синхронизација елисе – Опрема за синхронизацију и синхронизација. • Заштита елисе од залеђивања – Течности и електрична опрема за отапање. • Одржавање елисе: – Статичко и динамичко балансирање; – Тракирање кракова елисе; – Процена оштећења кракова, ерозија, корозија, штета од удара страних предмета; – Деламинација; – Радови на елиси / шеме поправке; – Рад мотора са елисом. • Складиштење и конзервисање елисе: – Конзервисање и деконзервирање елисе; • Шеме оправке; • Опрема, алат и прибор за мерење; • Методе испитивања без разарања; • Приручници за одржавање; • Тест процедуре. 	
--	--	--	--

Кључни појмови садржаја: клипни мотор, врсте мотора, основни елементи клипног мотора, снага клипног мотора, компоненте клипног мотора, врсте елиса, режим рада елисе, врста оштећења елисе, степен оштећења елисе, контрола корака елисе, синхронизација елисе, заштита елисе од залеђивања, одржавање елисе, складиштење елисе, конзервисање елисе.

Назив модула:

АВИОНИКА

Циљеви модула:

- Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система инструмената и њиховој повезаности са другим системима авиона.
- Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система авионике и њиховој повезаности са другим системима авиона.
- Оспособљава за проверу и утврђивање стања компонената система инструмената.
- Упознавање са принципом рада уграђеног система за одржавање.
- Упознавање са принципом рада системом интегрисане модуларне авионике.
- Упознавање са принципом рада кабинских система.
- Упознавање са принципом рада информационог система.

Трајање модула:

70 часова

Разред:

трети

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система инструмената и њиховој повезаности са другим системима авиона. • Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система авионике и њиховој повезаности са другим системима авиона. • Осспособљава за проверу и утврђивање стања компонената система инструмената. • Упознавање са принципом рада уграђеног система за одржавање. • Упознавање са принципом рада системом интегрисане модуларне авионике. • Упознавање са принципом рада кабинских система. • Упознавање са принципом рада информационог система. 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује елементе система инструмената авиона и њихове радне карактеристике; • објасни рад система инструмената; • разликује елементе система авионике авиона и њихове радне карактеристике; • објасни рад система авионике; • разликује елементе уграђеног система за одржавање и његове радне карактеристике; • објасни рад уграђеног система за одржавање; • евидентира податке о извршеном раду или интервенцији у прописану документацију; • дистрибуира и складишти документацију; • изврши евиденцију прописане документације; • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; • утврди брзину авиона помоћу пито-статичког уређаја; • комуницира помоћу VHF и HF уређаја; • утврди положај ваздухоплова помоћу VHF и HF уређаја; • временско усклађивање навигационе базе; • класифицира ARINC стандарда и мрежа на ваздухоплову. 	<ul style="list-style-type: none"> • Системи инструмената (АТА 31): <ul style="list-style-type: none"> – Пито-статика: висиномер, брзиномер, индикатор вертикалне брзине; Жироскоп: вештачки хоризонт, показивач правца, показивач смера, показивач хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба; – Компас: директно очитавање, даљинско очитавање; Индикатор нападног угла, систем индикације губитка узгона; Пилотска кабина у којој се подаци приказују у дигиталном облику; • Авионика: <ul style="list-style-type: none"> – Основни принципи рада система аутоматског летења (АТА22); – Основни принципи рада комуникационог система (АТА 23); – Основни принципи рада система за навигацију (АТА34); • Уграђени системи за одржавање: <ul style="list-style-type: none"> – Централни рачунари за одржавање; – систем за унос података; – Систем електронске библиотеке; – Штампање; – Надзор структуре (праћење дозвољених оштећења). • Интегрисана модуларна авионика (АТА 42); • Кабински системи (АТА 44); • Информациони системи (АТА 46); 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава (35 часова) • кабинетске вежбе (35 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализује се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). • Кабинетске вежбе реализује се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања

Кључни појмови садржаја: АТА 22 – Аутоматско летење, АТА 23 – Комуникациони систем, АТА 31 – Системи инструмената, АТА 34 – Системи навигације, АТА 42 – Интегрисана модуларна авионика, АТА 45 – Уграђени системи за одржавање, АТА 44 – Кабински системи, АТА 46 – Информациони системи.

Назив модула:

СТРУКТУРА ВАЗДУХОПЛОВА

Циљеви модула:

- Осспособљавање ученика за коришћење алата (sheet metal tool), ваздухопловних материјала и опреме у циљу обављања стандардних поправки и модификација на металној конструкцији ваздухоплова.
- Осспособљавање ученика да користи документацију произвођача да би био у стању да изврши све стандардне поправки и модификације на металној конструкцији ваздухоплова.

Трајање модула:

85 часова

Разред:

трети

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Осспособљавање ученика за коришћење алата (sheet metal tool), ваздухопловних материјала и опреме у циљу обављања стандардних поправки и модификација на металној конструкцији ваздухоплова. • Осспособљавање ученика да користи документацију произвођача да би био у стању да изврши све стандардне поправки и модификације на металној конструкцији ваздухоплова. 	<ul style="list-style-type: none"> • обавља послове у складу са процедурама; • проверава исправност опреме; • ревидира спецификацију алата; • води дневник радионице; • спроводи мере личне заштите и заштите радне околине; • користи Приручник за одржавање и SRM (Service repair Manual); • идентификује врсте и типове корозије на ваздухоплову и компоненатама; • инсталира и уклањања причвршћивача који се користе на структури ваздухоплова; • обрађује делове направљене од лаких метала; • обрађује делове направљене од композита; 	<ul style="list-style-type: none"> • Димензије ваздухоплова, систем зона и станица; • Класификација структуре (примарна, секундарна, терцијална); • Приручник за одржавање, SRM (Service repair Manual); • Процедуре одржавања; • Интерпретација техничких цртежа и дијаграма; • Инспекција и отклањање оштећења; • Идентификација корозије, типови корозије, уклањање корозије, заштита од корозије; • Термичка обрада легура алуминијума; • Термичка обрада легура челика; • Упознавање са различитим типовима причвршћивача (fasteners) који се користе на структури ваздухоплова; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (17 часова) • кабинетске вежбе (17 часова) • учење кроз рад (51 час)

	<ul style="list-style-type: none"> изврши спајање лимова и других танкозидних конструктивних делова закивцима. 	<ul style="list-style-type: none"> Инсталација и уклањање специјалних причвршћивача (fasteners), инсталација предимензионисаних причвршћивача (oversize fasteners); Квалитет отвора за причвршћиваче (fasteners); Унапређене композитне структуре; Поправка интегралног резервоара горива; Бушење отвора и обрада делова направљених од Титанијума и нерђајућих челика; Бушење отвора и обрада делова направљених од композита; Анализа пукотина глава пуних закивака (Solid Shank Rivets); Freeze plug installation; 	<p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби учења кроз рад <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за структуру. Учење кроз рад се реализује у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава реализоваће се према садржају модларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинету за структуру. Учење кроз рад реализоваће се у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модларне јединице. У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина дневник учења кроз рад
--	---	---	--

Кључни појмови садржаја: димензије ваздухоплова, систем зона, систем станица, примарна структура, секундарна структура, терцијална структура, корозија, термичка обрада легура алуминијума, термичка обрада легура челика, композитна структуре.

Назив модула: **ХИДРО-ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ АВИОНА**
 Циљеви модула: – Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличких система.
 – Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског / вакуум система.
 Трајање модула: **90 часова**
 Разред: **трети**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличких система. Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског / вакуум система. 	<ul style="list-style-type: none"> разликује типове система; објасни рад система; чита техничку документацију; разликује компоненте система и њихове радне карактеристике; визуелно провери исправност система на основу одговарајућих тест процедура; утврди квар и врсту квара; отклони неисправност система отклањајући квар на основу прописане процедуре; подеси рад система; евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију; дистрибуира и складишти документацију; изврши евиденцију прописане документације спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; 	<ul style="list-style-type: none"> Хидраулични погон (ATA 29): – Приказ хидрауличног система: ■ основне шеме хидрауличног система; ■ детаљан приказ симбола који се користе у приказивању систем; – Врсте флуида; – Основне компоненте система: ■ конструктивне врсте пумпи; ■ конструктивни изгледи вентила и мотора; – Извор притиска: електрични, механички, пнеуматски: ■ Стварање притиска (механичким, електричним и пнеуматским путем); ■ Разводници, цевоводи и др.; ■ Конструктивни изглед разводника, цевовода и др. – Извор притиска у случају опасности; – Контрола притиска: ■ приказ система за стварање притиска; ■ приказ система за стварање притиска у ванредним околностима и начини контроле притиска; – Дистрибуција снаге: ■ расподела хидротечности под притиском; ■ приказ система за расподелу хидротечности. – Индикација и систем упозорења: ■ систем за индикацију и упозорења; ■ приказ система за индикацију и упозорења; – Приказ веза са другим системима на ваздухоплову. • Пнеуматика / вакуум (ATA 36): – Приказ пнеуматског / вакуум система: ■ основне компоненте пнеуматског и вакуум систем; ■ принципи рада компоненти система; 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (18 часова) кабинетске вежбе (18 часова) учење кроз рад (54 часа) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетских вежби учења кроз рад <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. Кабинетске вежбе се реализују у кабинету. Учење кроз рад се реализује у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава реализоваће се према садржају модларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.

		<ul style="list-style-type: none"> – Извори: мотор / APU, компресори, резервоари, земаљски уређаји: <ul style="list-style-type: none"> ■ извори енергије, контрола и регулација притиска; ■ детаљан приказ симбола који се користе у приказивању система; – Контрола притиска: <ul style="list-style-type: none"> ■ показивачи, упозорења и везе са другим системима; ■ детаљан приказ показивача, упозорења и везе са другим системима на ваздухоловима; – Дистрибуција: <ul style="list-style-type: none"> ■ расподела пнеуматске енергије под притиском; ■ приказ система за расподелу хидротечности; – Индикације и упозорења: <ul style="list-style-type: none"> ■ систем за индикацију и упозорења; ■ приказ система за индикацију и упозорења; • Веза са осталим системима; • Приручник за одржавање; • Тест процедуре; • Документација; • Подешавање радних параметара опреме; • Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; • Дистрибуирање и складиштење документације; • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине; 	<ul style="list-style-type: none"> • Учење кроз рад реализоваће се у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухолова у складу са исходима модулне јединице. • У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина • дневник учења кроз рад
--	--	---	--

Кључни појмови садржаја: хидраулични погон, пумпе, вентили, мотори, извор притиска, контрола притиска, дистрибуција снаге, индикације и упозорења, пнеуматика / вакуум, извор притиска, контрола притиска, дистрибуција, индикације и упозорења.

Назив модула: **КОНСТРУКЦИЈА ТУРБОМЛАЗНИХ МОТОРА**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената турбомлазних мотора.

Трајање модула: **137 часова**

Разред: **трети**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената турбомлазних мотора. 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује термодинамички циклус турбомлазног мотора; • уочава разлику у термодинамичким циклусима у раду клипног и турбомлазног мотора; • разликује основне врсте турбомлазних мотора; • познаје начин израчунавања и мерења перформанси турбомлазних погонских група; • објасни начин рада основних врста турбомлазних погонских група; • разликује режиме рада турбомлазних погонских група; • наведе основне конструктивне елементе турбомлазних погонских група и препознаје њихова различита конструктивна извођења; • објасни начин рада основних конструктивних елемената турбомлазних погонских група; • прочита техничку документацију; • провери функционисање турбомлазне погонске групе; • утврди квар и врсту квара; • отклони неисправност система на основу прописане процедуре; • евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; 	<ul style="list-style-type: none"> • Основе: <ul style="list-style-type: none"> – Потенцијална енергија, кинетичка енергија, Њутнови закони кретања, Брајтонов циклус; – Веза између силе, рада, снаге, енергије, брзине, убрзања; – Структурни склоп и рад турбомлазних, турбовентилаторских, турбовратилних, турбоелисних мотора; • Перформансе мотора: <ul style="list-style-type: none"> – Максимални потисак, ефективни потисак, потисак пригушене млазнице, дистрибуција потиска, резултантни потисак, потисак коњске снаге, еквивалентна коњска снага на осовини, специфична потрошња горива; – Ефикасност мотора; – Степен двострујности и степен пораста притиска у мотору; – Притисак, температура и брзина протока гаса; – Режим мотора, статички потисак, утицај брзине, висине и топле климе, равномерни режим, ограничења; • Уводник: <ul style="list-style-type: none"> – Доводни вод компресора; – Ефекти разних конфигурација уводника; – Заштита од леда; • Компресори: <ul style="list-style-type: none"> – Аксијални и центрифугални типови; – Структурна својства и принципи рада и примене; – Балансирање вентилатора; – Рад; – Узроци и последице одвајања струјница од лопатица компресора и пумпања компресора; – Методе контролисања протока ваздуха: вентили за одвод, променљиве спроводне лопатике уводника, променљиве лопатике статора, ротирајуће лопатике статора; – Степен компресора; • Комора сагоревања: <ul style="list-style-type: none"> – Структурна својства и принципи рада; – Турбинска секција; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова даг је у гантограму. <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (34 часа) • кабинетске вежбе (17 часова) • учење кроз рад (51 час) • учење кроз раду блоку (35 часова) <p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби • учења кроз рад • учења кроз раду блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за турбомлазне погонске групе. • Учење кроз рад се реализује у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухолова. • Учење кроз раду блокусе реализује у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухолова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализоваће се према садржају модулне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). • Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинету за турбомлазне погонске групе.

		<ul style="list-style-type: none"> - Рад и карактеристике различитих типова лопатица турбине; Спајање лопатица са диском; - Спроводне лопатице у млазнику; - Узроци и последице напрезања и пузања лопатица турбине; • Издувник: <ul style="list-style-type: none"> - Структурна својства и принципи рада; - Млазнице конвергентне, дивергентне и променљиве површине; Смањење буке мотора; - Скретачи млаза потиска; • Лежајеви и заптивке: <ul style="list-style-type: none"> - Структурна својства и принципи рада; - Мазива и горива: <ul style="list-style-type: none"> - Својства и спецификације; - Адитиви за горива; - Безбедносне мере; • Турбоелисни мотори: <ul style="list-style-type: none"> - Редуктори; - Интегрисана контрола мотора и елисе; - Уређаји за заштиту од прекорачења брзине; • Турбо – вратилни мотори: <ul style="list-style-type: none"> - Распореди, погонски системи, редуктори, спојнице, контролни системи; • Помоћни уређаји за напајање (APU): <ul style="list-style-type: none"> - Сврха, рад, системи заштите; • Уградња погонске групе: <ul style="list-style-type: none"> - Конфигурација противпожарних зидова, облога мотора, акустичних панела, окова мотора, антивибрацијских окова, црева, цеви, довода, конектора, ожичења, контролних каблова и полуга, окова за дизање, дренажних отвора; • Праћење параметара мотора и рад на земљи: <ul style="list-style-type: none"> - Процедуре за покретање и пробу мотора на земљи; - Тумачење излазне снаге и осталих параметара мотора; - Праћење рада мотора (обухватајући анализу уља, вибрације и преглед бороскопом); - Преглед мотора и компоненти према критеријумима, одступањима и подацима које је прецизирао произвођач мотора; - Прање/чишћење компресора; - Оштећење ударом страног тела; • Складиштење и конзервирање мотора: <ul style="list-style-type: none"> - Конзервирање • Врсте и типови квара; • Тест процедуре; • Приручник за одржавање; 	<ul style="list-style-type: none"> • Учење кроз рад реализоваће се у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модулне јединице. • Учење кроз рад у блоку реализоваће се у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модулне јединице. • У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина • дневник учења кроз рад
--	--	---	---

Кључни појмови садржаја: турбомлазни мотори, турбовентилаторски мотори, турбовратилни мотори, турбоелисни мотори, перформансе мотора, уводник, компресор, комора сагоревања, турбинска секција, издувник, помоћни уређаји за напајање (APU).

Назив модула:	СИСТЕМИ ТУРБОМЛАЗНИХ МОТОРА
Циљеви модула:	– Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система турбомлазних мотора. – Оспособљавање ученика да прати параметре рада и познаје процедуру уградње турбомлазне погонске групе.
Трајање модула:	143 часа
Разред:	трети

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Осспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система турбомлазних мотора. • Осспособљавање ученика да прати параметре рада и познаје процедуру уградње турбомлазне погонске групе. 	<ul style="list-style-type: none"> • познаје својства и специфичности мазива и горива; • разликује основне врсте система турбомлазних мотора; • објасни начин рада сваког од система турбомлазних мотора; • разликује основне компоненте сваког система турбомлазних мотора и њихове радне карактеристике; • провери функционисање сваког система турбомлазних мотора; • отклони неисправност система турбомлазних мотора на основу прописане процедуре; • наведе главне параметре рада турбомлазних мотора; • објасни значај и утицај параметара рада турбомлазних мотора на његове перформансе; 	<ul style="list-style-type: none"> • Системи за подмазивање: <ul style="list-style-type: none"> - Рад система / приказ и компоненте. • Горивни системи: <ul style="list-style-type: none"> - Рад контроле мотора и система мерача протока горива обухватајући електронску контролу мотора (FADEC); - приказ система и компоненте; • Системи за ваздух: <ul style="list-style-type: none"> - Рад система расподеле ваздуха у мотору и система контроле заштите од залеђивања, обухватајући унутрашњи расхладни систем, заптивање и спољне операције везане за ваздух; • Системи за покретање и паљење: <ul style="list-style-type: none"> - Рад система за покретање мотора и његових компоненти; - Системи и компоненте за паљење; - Безбедносни захтеви у погледу одржавања; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (36 часова) • кабинетске вежбе (18 часова) • учење кроз рад (54 часа) • учење кроз раду блоку (35 часова) <p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби • учења кроз рад • учења кроз раду блоку

	<ul style="list-style-type: none"> • познаје поступак уградње турбомлазне погонске групе; • разликује компоненте уградње и њихове карактеристике; • чита техничку документацију; • утврди квар и врсту квара; • прати параметре рада мотора и пореди их са прописаним вредностима; • евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; 	<ul style="list-style-type: none"> • Системи индикације мотора: <ul style="list-style-type: none"> – Температура издувних гасова/температура турбинске међу фазе; – Индикација потиска мотора: <ul style="list-style-type: none"> ■ Степен пораста притиска у мотору (EPR), ■ системи мерења излазног притиска турбине мотора или притиска млазника; – Притисак и температура уља; – Притисак и проток горива; – Брзина мотора; – Индикација и мерење вибрација; – Обртни момент; – Снага; • Системи за повећање снаге: <ul style="list-style-type: none"> – Рад и примене; – Убризавање воде, вода-метанол; – Системи за допунско сагоревање; • Системи заштите од пожара: <ul style="list-style-type: none"> – Рад система за откривање и гашење; • Приручник за одржавање; • Тест процедуре; • Подешавање радних параметара опреме; • Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; • Дистрибуирање и складиштење документације; • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине; 	<p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за турбомлазне погонске групе. • Учење кроз рад се реализује у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. • Учење кроз раду блокусе реализује у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). • Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинету за турбомлазне погонске групе. • Учење кроз рад реализоваће се у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • Учење кроз раду блоку реализује се у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина • дневник учења кроз рад
--	--	--	---

Кључни појмови садржаја: системи за подмазивање, горивни системи, системи за ваздух, системи за покретање и паљење, системи индикације мотора, системи за повећање снаге, системи заштите од пожара.

Назив модула: **СИСТЕМИ АВИОНА**

Циљеви модула:

- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за гориво авиона.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за климатизацију и пресуризацију авиона.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од леда и кише авиона.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од пожара на авиону.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система инструмената авиона.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање уграђеног система за одржавање авиона.

Трајање модула: **225 часова**

Разред: **четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за гориво авиона. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за климатизацију и пресуризацију авиона. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од леда и кише авиона. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од пожара на авиону. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система инструмената авиона. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање уграђеног система за одржавање авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује типове система; • објасни рад система; • разликује компоненте система и познаје њихове радне карактеристике; • визуелно провери исправност система на основу одговарајућих тест процедура; • утврди квар и врсту квара; • отклони неисправност система на основу прописане процедуре; • подеси рад система; • евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију; • дистрибуира и складишти документацију; • изврши евиденцију прописане документације; • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; • разликује и класификује услове настајања леда на површинама авиона; • разликује инструменте система; • објасни рад инструмената; • чита техничку документацију; • објасни захтеве система одржавања; • чита или уноси одговарајуће податке у базу података; • усклади функционисање система; • врши контролу и надзор структуре према прописаној процедури; 	<ul style="list-style-type: none"> • Горивни системи (ATA 28): <ul style="list-style-type: none"> – Приказ система; – Резервоари горива; – Системи довода горива; – Испуштање горива у лету, вентилација, дренажање горива; – Унакрсно напајање и трансфер горива; – Индикација и упозорење; – Допуњавање горива и пражење; – Уравнотежење количине горива у систему. • Климатизација и пресуризација кабине (ATA 21): <ul style="list-style-type: none"> – Довод ваздуха: <ul style="list-style-type: none"> ■ извори довода ваздуха укључујући и мотор, APU и земаљски уређај. – Климатизација: <ul style="list-style-type: none"> ■ системи климатизације; ■ уређаји за кружење ваздуха и паре; ■ систем развођења; ■ систем за контролу протока, температуре и влажности. – Пресуризација: <ul style="list-style-type: none"> ■ системи за пресуризацију; ■ контрола и индикација укључујући контролне и безбедносне вентиле; ■ контролери притиска у кабини. – Сигурносне и упозоравајуће направе: <ul style="list-style-type: none"> ■ заштитни и упозоравајући уређаји. • Заштита од леда и кише (ATA 30): <ul style="list-style-type: none"> – Формирање леда, врсте леда и откривање леда; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе</p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (31 час) • кабинетске вежбе (31 час) • учење кроз рад (93 часа) • учење кроз раду блоку (70 часова) <p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби • учења кроз рад • учења кроз раду блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету. • Учење кроз рад се реализује у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. • Учење кроз раду блокусе реализује у EASAPART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.

		<ul style="list-style-type: none"> - Системи против залеђивања: електрични, топовоздушни и хемијски; - Системи за одлеђивање: електрични, пнеуматски, хемијски; - Заштита од кише и одстрањивање кише; - Грејање прикључка за допуну и дренажање горива; - Системи брисача. • Заштита од пожара (АТА 26): - Детекција дима и пожара и систем за упозорење; - Системи за гашење пожара; - Тестирање система; - Преносни уређаји за гашење пожара. - Тест процедуре; • Опрема и унутрашња опрема кабине (АТА 25): - Захтеви у погледу опреме у случају ванредне ситуације; - Седишта и појасеви. - Нацрт кабине; - Распоред опреме у кабинџ; - Инсталација унутрашње опреме у кабинџ; - Кабинска опрема за забаву; - Уградња кухиње; - Опрема за прихват и чување терета; • Стајни трап (АТА 32): - Конструкција, ублажавање удара; - Систем за извлачење и увлачење: стандардан и у случају ванредне ситуације; - Индикације и упозорење; - Точкови, кочнице, систем против блокирања и аутокочење; - Управљање. - Систем сигнализације ваздух – земља. • Кисеоник (АТА 35): - Приказ система: пилотска кабина, кабина; - Извори, складиште, пуњење и дистрибуција; - Регулација довода; - Индикације и упозорења. • Вода / отпад (АТА 38): - Приказ водоводног система, довод, дистрибуција, сервисирање и испуштање; - Приказ система тоалета, испирање и сервисирање; - Корозија. • Опслуживање ваздухоплова и складиштење: - Вучење ваздухоплова и таксирање, припадајуће мере заштите на раду; - Дизање ваздухоплова, постављање подметача под точкове, осигурање ваздухоплова и потребне мере заштите на раду; - Начин складиштења ваздухоплова; - Пражњење и допуна горива; - Процедуре одлеђивања и заштите од залеђивања; - Земалски системи за електричну енергију, хидраулику и пнеуматику; - Утицај околине на опслуживање ваздухоплова. • Документација; • Подшавање радних параметара опреме; • Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; • Дистрибуирање и складиштење документације; • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине. 	<p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). • Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. • Учење кроз рад реализоваће се у PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • Учење кроз раду блоку реализоваће се у PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина • дневник учења кроз рад
--	--	--	---

Кључни појмови садржаја: АТА 28 – Горивни системи авиона, АТА 21 – Климатизација и пресуризација кабине, АТА 30 – Заштита од леда и кише, АТА 26 – Заштита од пожара, АТА 25 – Опрема и унутрашња опрема кабине, АТА 32 – Стајни трап, АТА 35 – Кисеоник, АТА 38 – Вода / отпад, вучење ваздухоплова и таксирање, дизање ваздухоплова, пражњење и допуна горива.

Назив модула:

АЕРОДИНАМИКА И СТРУКТУРА ХЕЛИКОПТЕРА

Циљеви модула:

- Оспособљавање за визуелну процену правилног функционисања обртних узгонских површина.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система управљања хеликоптером.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање карактеристичних параметара лопатица носећег и репног ротора.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање вибрационих карактеристика хеликоптера.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система трансмисије.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање структуре хеликоптера.

Трајање модула:

99 часова

Разред:

четврти

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Осспособљавање за визуелну процену правилног функционисања обртних узгонских површина. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система управљања хеликоптером. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање карактеристичних параметара лопатица носећег и репног ротора. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање вибрационих карактеристика хеликоптера. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система трансмисије. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање структуре хеликоптера. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни основне карактеристике хеликоптера као ваздухоплова; • наведе типове хеликоптера; • наведе основне делове хеликоптера; • објасни различите типове режима лета хеликоптера; • објасни рад виталних аеродинамичких делова хеликоптера; • објасни начин функционисања носећег и репног ротора; • утврди врсту неправилности у функционисању носећег и репног ротора применом прописане процедуре; • разликује типове система управљања хеликоптером; • објасни рад система управљања хеликоптером; • чита техничку документацију; • разликује компоненте система управљања хеликоптером и њихове радне карактеристике; • отклони неисправност система управљања хеликоптером на основу прописане процедуре; • подеси радне параметре система управљања ; • разликује карактеристичне конструктивне параметре лопатица; • објасни функционисање лопатица; • одреди тежиште лопатике; • мерењем одреди вредности карактеристичних параметара лопатица; • утврди узрок одступања карактеристичних параметара; • отклони неисправност система подешавањем одговарајућих параметара лопатица; • разликује типове вибрација хеликоптера; • објасни узроке настајања вибрација хеликоптера; • разликује вибрационе карактеристике компоненте система хеликоптера; • мерењем одреди ниво вибрација компонентата; • детектује узрок и утврди врсту вибрација; • отклони узроке вибрација на основу прописане процедуре; • подеси вибрационе карактеристике компонентни система; • разликује типове система трансмисије; • објасни рад система трансмисије; • разликује компоненте система трансмисије и њихове радне карактеристике; • визуелно провери исправности система трансмисије на основу одговарајуће тест процедуре; • отклони неисправност система трансмисије на основу прописане процедуре; • подеси радне параметре система трансмисије; • разликује типове и секције структуре хеликоптера; • утврди стање структуре хеликоптера; • чита техничку документацију; 	<ul style="list-style-type: none"> • Теорија лета – аеродинамика носећег ротора: <ul style="list-style-type: none"> – Терминологија; – Ефекти жирокопске процесције; – Реакција обртног момента и контрола правца; – Асиметрија узгона, губитак узгона на краку ротора; – Тенденција транслације и корекција; – Кориолисов ефекат и компензација; – Стање кружних врлога, контрола снаге, корак крака (превлачење); – Ауторотација; – Утицај земље; – Стандардна документација; – Тест процедура; • Системи команди лета: <ul style="list-style-type: none"> – Управљање цикликом; – Управљање колективом; – Аутомат нагиба плоче; • Контрола правца: контрола обртног момента, репни ротор, проток ваздуха; – Глава носећег ротора: конструкција и оперативне карактеристике; – Стабилизатори кракова: конструкција и функција; – Кракови ротора: конструкција и начин везе кракова носећег и репног ротора; – Уравнотежење, фиксни и флексибилни стабилизатори; – Начин управљања: ручни, хидраулични, електрични, и „fly by wire“; • Тракирање лопатица и анализа вибрација: <ul style="list-style-type: none"> – Подешавање ротора; – Тракирање носећег и репног ротора; – Статичко и динамичко балансирање; – Врсте вибрација, начин редуковања вибрација; – Резонанца тла; – Приручник за одржавање; – Опрема за мерење; – Тест процедура; – Документација; • Пренос снаге: <ul style="list-style-type: none"> – Мењачке кутије носећег и репног ротора; – Спојнице, слободне обртне јединице и кочнице ротора; – Приручник за одржавање; – Тест процедуре; – Документација; • Структура змаја: <ul style="list-style-type: none"> – Захтеви пловидбености за структуралну чврстоћу; – Структурна класификација, примарна, секундарна и терцијарна; – Поузданост, безбедност, систем толеранције грешака; – Идентификациони систем зона и станица; – Притисак, напон, деформација, компресија, смицање, увијање, затезање, „hoop stress“, замор; – Пропис о дренажу и вентилацији; – Пропис о инсталирању система; – Пропис о заштити од удара грома; – Конструкцијске методе за: труп ваздухоплова са носећом оплатом, оквире трупа ваздухоплова, стрингере, рамењаче, преграде, оквире, даблере, упорнице, везе, греде, структура пода, ојачања, постављање оплате, заштита од корозије; – Носач, стабилизатор и везе за подвесни терет; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (16 часова) • кабинетске вежбе (16 часова) • учење кроз рад (32 часа) • учење кроз рад у блоку (35 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби • учења кроз рад • учења кроз рад у блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету. • Учење кроз рад се реализује у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. • Учење кроз рад у блоку се реализује у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). • Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. • Учење кроз рад реализоваће се у EASA PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • Учење кроз рад у блоку реализоваће се у PART – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад. <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина • дневник учења кроз рад

	<ul style="list-style-type: none"> • разликује компоненте структуре хеликоптера и њихове радне и функционалне карактеристике; • визуелно провери исправност структуре хеликоптера на основу одговарајућих тест процедура; • утврди квар и врсту квара; • отклони неисправност структуре хеликоптера на основу прописане процедуре; • подеси радне и функционалне карактеристике структуре хеликоптера; • евидентира податке о извршеном прегледу у прописану документацију; • дистрибуира и чува документацију на прописани начин; • примењује мере личне заштите и заштите радне околине; 	<ul style="list-style-type: none"> – Инсталација седишта; – Врата: конструкција, механизми, употреба и безбедносни механизми; – Конструкција прозора и ветробранског стакла; – Складиштење горива; – Противпожарне преграде; – Носачи мотора; – Технике спајања структуре: закивни спојеви, вијчани спојеви, везе; – Методе површинске заштите: хромирање, галванска заштита, фарбање; – Чишћење површине; – Симетрија трупа: одржавање симетрије и контрола – Приручник за одржавање; – Процедуре прегледа; • Мере личне заштите и заштите радне околине; 	
--	--	---	--

Кључни појмови садржаја: аеродинамика носећег ротора, системи команди лета хеликоптера, тракирање лопатица, анализа вибрација, пренос снаге, структура змаја хеликоптера.

Назив модула:

СИСТЕМИ ХЕЛИКОПТЕРА

Циљевни модула:

- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за обезбеђивање животних услова у кабинама хеликоптера.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање опреме и ентеријера хеликоптера.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система противпожарне заштите.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система заштите од леда и кише.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање електронских система хеликоптера и уочавање аналогije са одговарајућим системима на авионима.
- Осспособљавање за проверу и утврђивање стања компонента система за обезбеђивање електричне енергије.
- Осспособљавање за проверу компоненти система светала.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за гориво.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличног система.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система стајних трапова.
- Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског и вакуум система.

Трајање модула:

60 часова

Разред:

четврти

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за обезбеђивање животних услова у кабинама хеликоптера. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање опреме и ентеријера хеликоптера. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система противпожарне заштите. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система заштите од леда и кише. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање електронских система хеликоптера и уочавање аналогije са одговарајућим системима на авионима. • Осспособљавање за проверу и утврђивање стања компонента система за обезбеђивање електричне енергије. • Осспособљавање за проверу компоненти система светала. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за гориво. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличног система. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система стајних трапова. • Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског и вакуум система. 	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте система за обезбеђивање животних услова у кабинама хеликоптера; • разликује типове опреме; • разликује компоненте опреме и њихове радне карактеристике; • разликује типове система противпожарне заштите; • објасни услове под којима настаје лед на различитим површинама хеликоптера и врсте леда; • разликује типове система за заштиту од леда и кише; • разликује типове (врсте) система инструмената; • објасни рад различитих типова (врста) инструмената; • разликује типове система за обезбеђивање електричне енергије; • објасни рад система за обезбеђивање електричне енергије; • разликује елементе система светала и њихове радне карактеристике; • објасни рад система светала; • разликује типове система за гориво; • објасни рад система за гориво; • разликује типове хидрауличких система; • разликује типове стајних органа и њихове делове; • разликује типове пнеуматских/вакуум система; • документација; • примени мере личне заштите и заштите радне околине; • визуелно провери исправност система за довод ваздуха на основу одговарајућих тест процедура; • визуелно провери исправност система за климатизацију на основу одговарајућих тест процедура; 	<ul style="list-style-type: none"> • Климатизација (АТА 21): <ul style="list-style-type: none"> – Довод ваздуха; ■ извори довода ваздуха укључујући мотор и земаљски уређај. – Климатизација: <ul style="list-style-type: none"> ■ системи климатизација; ■ системи развођења; ■ систем за контролу протока и температуре; ■ заштитни и упозоравајући уређаји. • Опрема и унутрашње опремање (АТА 25): <ul style="list-style-type: none"> – Пропис о опреми за случај опасности; – Седишта и појасеви; – Системи за дизање; – Системи за слетање на воду у случају нужде; – Напрг кабине, смештање терета; – Распоред опреме у кабини; – Инсталација унутрашње опреме. • Заштита од пожара (АТА 26): <ul style="list-style-type: none"> – Детекција дима и пожара и систем за упозорење; – Системи за гашење пожара; – Тестирање система. • Заштита од леда и кише (АТА 30): <ul style="list-style-type: none"> – Формирање леда, врсте леда и откривање леда; – Системи против залеђивања и системи за одлеђивање; – Електрични, топоваздушни и хемијски; – Заштита од кише и одстрањивање кише; – Грејање прикључка за догуну и дренажање горива. • Системи инструмената (АТА 31): <ul style="list-style-type: none"> – пито – статика: висиномер, брзиномер, индикатор вертикалне брзине; – жироскоп: вештачки хоризонт, показивач праваца, показивач смера, показивач хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба; – компас: директно читавање, даљинско читавање; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (15 часова) • кабинетске вежбе (15 часова) • учења кроз рад (30 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабинетских вежби • учења кроз рад • учења кроз рад у блоку <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици. • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету. • Учење кроз рад се реализује у ЕАСАРАТ – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. <p>Препоруке за реализацију наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.). • Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом. • Учење кроз рад реализоваће се у ЕАСАРАТ – 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице. • У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

	<ul style="list-style-type: none"> • визуелно провери исправност система за заштиту од пожара на основу одговарајућих тест процедура; • визуелно провери исправност система за довод ваздуха на основу одговарајућих тест процедура; • визуелно провери исправност горивог система за довод ваздуха на основу одговарајућих тест процедура; • визуелно провери исправност горивог система светала на основу одговарајућих тест процедура; • визуелно провери исправност хидрауличног система на основу одговарајућих тест процедура; • визуелно провери исправност стајног трапа на основу одговарајућих тест процедура; • визуелно провери исправност система за пнеуматику/вакуум на основу одговарајућих тест процедура. 	<ul style="list-style-type: none"> – систем за индикацију вибрација – hums (праћење рада система); – остали системи индикације; • Авионика: <ul style="list-style-type: none"> – основе рада система; – аутоматско летење (АТА 22); – комуникација (АТА 23); – систем навигације (АТА 34); • Горивни системи (АТА 28): <ul style="list-style-type: none"> – Приказ система; – Резервоари горива; – Системи довода; – Испуштање горива у лету, вентилација, дренаже горива; – Унакрсно напајање и трансфер горива; – Индикација и упозорење; – Допуњавање горива и пражњење; • Светла (АТА 33): <ul style="list-style-type: none"> – Спољна: навигација, слетање, таксирање, лед; – Унутрашња: кабина, кокпит, пртљажни простор; – У случају нужде. • Хидраулични погон (АТА 29): <ul style="list-style-type: none"> – Приказ система; – Врсте флуида; – Хидраулични резервоари и акумулатори; – Извор притиска: електрични, механички, пнеуматски; – Извор притиска у случају опасности; – Контрола притиска; – Дистрибуција снаге; – Индикација и систем упозорења; – Веза с другим системима; • Стајни трап (АТА 32): <ul style="list-style-type: none"> – Конструкција, ублажавање удара; – Систем за извлачење и увлачење: стандардан и у случају нужде; – Индикације и упозорење; – Точкови, гуме, кочнице; – Управљање; – Скије, пловци. • Пнеуматика / вакуум (АТА 36): <ul style="list-style-type: none"> – Приказ система; – Извори: мотор, компресори, резервоари, земаљски уређаји; – Контрола притиска; – Дистрибуција; – Индикације и упозорења; – Веза са осталим системима; • Приручник за одржавање; • Тест процедуре; • Документација; • Подешавање радних параметара опреме; • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине. 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања • тестове практичних вештина • дневник учења кроз рад
--	--	---	--

Кључни појмови садржаја: АТА 28 – Горивни системи, АТА 21 – Климатизација и пресуризација кабине, АТА 30 – Заштита од леда и кише, АТА 26 – Заштита од пожара, АТА 25 – Опрема и унутрашња опрема кабине, АТА 32 – Стајни трап, АТА 38 – Вода / отпад, АТА 22 – Аутоматско летење, АТА 23 – Комуникација, АТА 34 – Систем навигације, АТА 33 – Светла, АТА 29 – Хидраулички погон, АТА 36 – Пнеуматика / вакуум, АТА 31 – Системи инструмената.

Б. ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: **ХЕМИЈА – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- Разумевање концепта о корпускуларној грађи супстанци.
- Разумевање односа између структуре супстанци и њихових својстава.
- Разумевање утицаја међумолекулских сила на физичка својства супстанци.
- Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања односа компоненти у дисперзном систему.
- Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава.
- Разумевање односа између квантитативног састава дисперзног система и његових својстава.
- Сагледавање значаја примене дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду.
- Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије.
- Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања хемијских реакција.
- Разумевање односа структуре супстанци и њихових својстава.
- Сагледавање значаја примене елемената и једињења у професионалном раду и свакодневном животу.
- Разумевање значаја и примене елемената, једињења и легура у техничко – технолошким процесима.
- Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионалном раду.
- Разумевање и просуђивање начина одлагања и уништавања хемијских загађивача животне средине.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Структура супстанци	<ul style="list-style-type: none"> • Разумевање концепта о корпускуларној грађи супстанци. • Разумевање односа између структуре супстанци и њихових својстава. • Разумевање утицаја међумолекулских сила на физичка својства супстанци. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни електронеутралност атома; • објасни појам изотопа и примену изотопа; • разликује атом од јона; • напише симболе елемената и формуле једињења; • објасни да су електрони у електронском омотачу распоређени према принципу минимума енергије; • одреди број валентних електрона; • објасни узрок хемијског везивања атома и типове хемијских веза; • разликује јонску везу од ковалентне везе; • разликује неполярну од поларне ковалентне везе; • објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијске везе; • дефинише појам релативне атомске масе и појам релативне молекулске масе; • објасни појам количине супстанце и повезаност количине супстанце са масом супстанце; • објасни квантитативно значење симбола и формула; 	<ul style="list-style-type: none"> • Грађа атома, атомски и масени број; • Хемијски симболи и формуле; • Структура електронског омотача; • Релативна атомска и молекулска маса. • Јонска веза; • Ковалентна веза; • Метална веза; • Кристали: атомски, јонски и молекулски; • Количина супстанце и моларна маса; <p>Демонстрациони огледи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • реактивност елемената 1. групе ПСЕ; • бојење пламена; • упоређивање реактивности елемената 17. групе ПСЕ; • сублимација јода; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (70 часова) • демонстрациони огледи <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе Теоријска настава се реализује у:</p> <ul style="list-style-type: none"> • одговарајућем кабинету • специјализованој учионици <p>Препоруке за реализацију садржаја програма</p> <ul style="list-style-type: none"> • неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика; • ново градиво обрадити увођењем што више примера из реалног живота и подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање; • у настави се изводе сви предвиђени демонстрациони огледи, како би ученици разумели значај хемијског експеримента као примарног извора знања и основног метода сазнавања у хемији; • наставник бира примере и демонстрационе огледи у складу са потребама струке; • прилагодити разматрање квантитативног аспекта хемијских реакција потребама образовног профила; • упућивати ученике на претраживање различитих извора. применом савремених технологија за прикупљање хемијских података; • указивати на корисност и штетност хемијских производа по здравље људи; • указивати на повезаност хемије са техничко – технолошким, социо – економским и друштвеним наукама; <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања
Дисперзни системи	<ul style="list-style-type: none"> • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања односа компоненти у дисперзном систему. • Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава. • Разумевање односа између квантитативног састава дисперзног система и његових својстава. • Сагледавање значаја примене дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци; • разликује дисперзну фазу и дисперзно средство; • објасни појам хомогене смеше; • објасни појам и наведе примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида • објасни утицај температуре на растворљивост супстанци; • израчуна масени процентни садржај раствора; • објасни појам количинске концентрације раствора; 	<ul style="list-style-type: none"> • Дисперзни системи; • Растворљивост; • Масени процентни садржај раствора; • Количинска концентрација раствора; <p>Демонстрациони огледи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • припремање раствора познате количинске концентрације; • припремање раствора познатог масеног процентног садржаја; • размена енергије између система и околине (растварање амонијум – хлорида и растварање натријум – хидроксида у води); 	<ul style="list-style-type: none"> • наставник бира примере и демонстрационе огледи у складу са потребама струке; • прилагодити разматрање квантитативног аспекта хемијских реакција потребама образовног профила; • упућивати ученике на претраживање различитих извора. применом савремених технологија за прикупљање хемијских података; • указивати на корисност и штетност хемијских производа по здравље људи; • указивати на повезаност хемије са техничко – технолошким, социо – економским и друштвеним наукама; <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања

Хемијске реакције	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије. Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања хемијских реакција. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни да хемијска промена значи настајање нових супстанци, раскидањем старих и стварањем нових хемијских веза; разликује реакције синтезе и анализе; напише једначине за хемијске реакције; примени знања из стехиометријског израчунавања на хемијским једначинама; објасни да су неке реакције егзотермне а неке ендотермне у размени енергије са околином; наведе факторе који утичу на брзину хемијске реакције; објасни појам хемијске равнотеже; разликује коначне и равнотежне хемијске реакције; илустрuje примерима значај хемијске равнотеже за процесе из свакодневног живота; прикаже електролитичку дисоцијацију киселина, база и соли хемијским једначинама; разликује киселу, базну и неутралну средину на основу рН вредности раствора; објасни појам електролита; објасни појам јаких и слабих електролита; објасни напонски низ елемената; објасни процесе оксидације и редукције као отпуштања и примања електрона; објасни да је у оксидо – редукционим реакцијама број отпуштених електрона једнак броју примљених електрона; објасни шта је оксидациони број и како се одређује оксидациони број атома у молекулу; објасни да се при оксидацији оксидациони број повећава, а при редукцији оксидациони број смањује; одреди оксидационо и редукционо средство на основу хемијске једначине; објасни појам електролизе; објасни појам корозије; наведе поступке заштите од корозије 	<ul style="list-style-type: none"> Хемијске реакције; Хемијске једначине; Реакције синтезе и анализе; Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина; Топлотни ефекат при хемијским реакцијама; Брзина хемијске реакције; Фактори који утичу на брзину хемијске реакције; Хемијска равнотежа; Електролити; Електролитичка дисоцијација киселина, база и соли; рН вредност; Оксидо – редукциони процеси; Електролиза; Корозија; <p>Демонстрациони огледи:</p> <ul style="list-style-type: none"> кретање честица као услов за хемијску реакцију (реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника). 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Структура супстанци (10 часова) Дисперзни системи (8 часова) Хемијске реакције (18 часова) Хемија елемената и једињења (32 часа) Хемијски аспекти загађивања животне средине (2 часа)
Хемија елемената и једињења	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање односа структуре супстанци и њихових својстава. Сагледавање значаја примене елемената и једињења у професионалном раду и свакодневном животу. Разумевање значаја и примене елемената, једињења и легура у техничко – технолошким процесима. 	<ul style="list-style-type: none"> објашњава периодичну промену својстава елемената у ПСЕ; разликује метале, неметале и металоиде и објасни стабилност атома племенитих гасова; описује карактеристична својства неметала: водоника, кисеоника, азота, угљеника, силицијума, фосфора, сумпора, хлора и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет; описује карактеристична својства метала: натријума, калијума, магнезијума, калцијума, алуминијума и олова и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет; наведе општа својства прелазних метала и њихових једињења и њихову примену у струци; описује својства атома угљеника у органским молекулима; познаје класификацију органских једињења (према структури и врсти хемијских веза); објашњава како хемијска својства зависе од природе хемијске везе; објашњава хемијска својства органских једињења која имају примену у струци и свакодневном животу; 	<ul style="list-style-type: none"> Стабилност атома племенитих гасова; Упоредни преглед и општа својства елемената 17., 16., 15., 14., 13. и 12. групе ПСЕ; Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе ПСЕ; Опште карактеристике прелазних елемената и њихова практична примена; Својства атома угљеника; Класификације органских једињења; Типови органских реакција; Основне класе органских једињења; Биолошки важна органска једињења (угљени хидрати, масти, протеини); <p>Демонстрациони огледи:</p> <ul style="list-style-type: none"> реакција магнезијума и алуминијума са сирћетном киселином; дејство сирћетне киселине на предмете од бакра; припремање пенушавих освежавајућих пића; доказивање скроба раствором јода; растварање скроба у топлој и хладној води; згушавање протеина лимунском киселином; 	

Хемијски аспекти загађивања животне средине	<ul style="list-style-type: none"> Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионалном раду. Разумевање и просуђивање начина одлагања и уништавања хемијских загађивача животне средине. 	<ul style="list-style-type: none"> објасни штетно дејство неких супстанци на животну средину и здравље људи; наводи најчешће изворе загађивања атмосфере, воде и тла; објасни значај пречишћавања воде и ваздуха; објасни значај правилног одлагања секундарних сировина; 	<ul style="list-style-type: none"> Загађивање атмосфере, воде и тла; Извори загађивања; Пречишћавање воде и ваздуха; Заштита и одлагање секундарних сировина; 	
---	---	---	---	--

Кључни појмови садржаја: супстанца, елементи, атом, молекул, хемијска веза, неорганска и органска једињења, енталпија, хемијска равнотежа, раствори, заштита животне средине.

Назив предмета: **МЕХАНИКА – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- Примени методе и поступке решавања система сила у равни;
- Одреди тежиште хомогених линија, хомогених раванских фигура и тела;
- Анализира статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче и унутрашње силе у штаповима решеткастих носача;
- Идентификује врсту трења;
- Изведе прорачун елемената изложених напрезању;

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Решавања система сила у равни	<ul style="list-style-type: none"> Примени методе и поступке решавања система сила у равни; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише значај и поделу механике; Дефинише основне тригонометријске функције и векторски рачун; Нацрта силу и систем сила као векторске величине; Објасни аксиоме статике и реакције веза; Објасни систем сучељних сила у равни; Прикаже графичком методом слагање сила, разлагање силе на две компоненте; Објасни систем сила у равни; Израчуна главни вектор и главни момент система сила у равни и услове равнотеже; 	<ul style="list-style-type: none"> Подела механике: механика чврстог тела, механика флуида и гасова; Силе у равни: сучељне, паралелне и произвољне; 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе</p> <p>Место реализације наставе Теоријска настава се реализује у учионици.</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Решавања система сила у равни (18 часова) Тежиште линија, фигура и тела (6 часова) Врсте носача и оптерећења (18 часова) Трење (4 часа) Отпорност материјала (24 часа)
Тежиште линија, фигура и тела	<ul style="list-style-type: none"> Одреди тежиште хомогених линија, хомогених раванских фигура и тела; 	<ul style="list-style-type: none"> Објасни појам тежишта линија и раванских фигура; Израчуна тежиште задатих хомогених линија и хомогених раванских фигура; Објасни појам тежишта тела; Израчуна тежиште задатих тела; 	<ul style="list-style-type: none"> Линије и раванске фигуре: хомогене линије, дужи, кружни лук, паралелограм, троугао, кружни исечак, хомогене раванске фигуре; Тела: призма, ваљак, пирамида, купа, полуполта, лопта и сложена тела; 	
Врсте носача и оптерећења	<ul style="list-style-type: none"> Анализира статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче и унутрашње силе у штаповима решеткастих носача; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише врсте носача и оптерећења; Објасни отпоре ослонаца; Одреди отпоре ослонаца графичком методом; Израчуна отпоре ослонаца аналитичком методом; Нацрта статичке дијаграме за просту греду, греду са препустима и конзолни носач; Опише примену решеткастих носача; Одреди силе у штаповима методом чворова; Израчуна силе у штаповима методом пресека; 	<ul style="list-style-type: none"> Врсте носача: проста греда, греда са препустима и конзола; 	
Трење	<ul style="list-style-type: none"> Идентификује врсту трења; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише појам и врсте трења; Објасни трење клизања; Израчуна силу трења за дати пример на равној и стрмој подлози; Објасни трење котрљања; Израчуна силу трења за дати пример котрљања; 	<ul style="list-style-type: none"> Врсте трења: трење клизања и трење котрљања; 	

Отпорност материјала	<ul style="list-style-type: none"> Издеве прорачун елемената изложених напрезања; 	<ul style="list-style-type: none"> Објасни значај отпорности материјала, спољашње и унутрашње силе, напон и деформације материјала; Објасни врсте напрезања; Изврши за дати пример прорачун аксијално напрегнутих носача; Изврши за дати пример прорачун елемената изложених смицања; Израчуна моменте инерције и отпорне моменте раванских фигура; Изврши за дати пример прорачун носача изложених савијања; Изврши за дати пример прорачун вратила кружног попречног пресека при чистом увијању; Објасни специјални случај аксијалног напрезања на притисак – извијање; 	<ul style="list-style-type: none"> Врсте напрезања: аксијално, смицање, савијање, увијање, извијање;
----------------------	--	---	---

Кључни појмови садржаја: статика, равнотежа, силе, реакција везе, момент силе, спрега сила, тежиште тела, деформација, напон, затезање, притисак, извијање, смицање, савијање, увијање, отпорност материјала.

Назив предмета: **ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА СА МЕХАНИЗМИМА – изборни предмет**

- Циљеви предмета:
- Анализира кретање материјалне тачке;
 - Одреди основно кретање крутог тела и сложено кретање тачке;
 - Одреди раванско кретање крутог тела;
 - Протумачи кинематику основних типова механизма;
 - Стицање знања о значају динамике тачке;
 - Оспособљавање ученика да примени опште законе динамике тачке;
 - Оспособљавање ученика да анализира опште законе кретања материјалног система;
 - Оспособљавање ученика да анализира промену кинетичке енергије материјалног система;
 - Стицање знања о значају динамике крутог тела;
 - Оспособљавање ученика да протумачи динамику механизма;

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Кретање материјалне тачке	<ul style="list-style-type: none"> Анализира кретање материјалне тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише основне појмове кинематике и кретања тачке; Објасни врсте кретања тачке; Израчуна кинематске величине код задатог праволинијског кретања тачке; Израчуна кинематске величине код задатог криволинијског кретања тачке; Опише хармонијско осцилаторно кретање тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Врсте кретања тачке: равномерно и променљиво праволинијско кретање, равномерно и променљиво криволинијско кретање, кружно кретање, хармонијско осцилаторно кретање; 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: теоријска настава (70 часова) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.
Основно кретање крутог тела и сложено кретање тачке	<ul style="list-style-type: none"> Одреди основно кретање крутог тела и сложено кретање тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише врсте кретања крутог тела; Израчуна кинематске величине код транслаторног кретања крутог тела; Израчуна кинематске величине код обртања крутог тела око непокретне осе; Израчуна кинематске величине код преносника; Опише сложено кретање тачке; Израчуна апсолутну брзину и убрзање код сложеног кретања тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Врсте кретања крутог тела: транслаторно кретање, обртање око непокретне осе, сложено кретање тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Место реализације наставе Теоријска настава се реализује у учионици. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: праћење остварености исхода тестове знања Оквирни број часова по темама Кретање материјалне тачке (10 часова) Основно кретање крутог тела и сложено кретање тачке (8 часова) Раванско кретање крутог тела (8 часова) Кинематика механизма (4 часа) Динамика тачке (10 часова) Закон количине кретања и импулс силе (8 часова) Закони кретања материјалног система (6 часова) Кинетичка енергија материјалног система (6 часова) Динамика крутог тела (6 часова) Динамика механизма (4 часа)
Раванско кретање крутог тела	<ul style="list-style-type: none"> Одреди раванско кретање крутог тела; 	<ul style="list-style-type: none"> Дефинише раванско кретање крутог тела; Опише врсте раванског кретања крутог тела; Израчуна тренутни пол брзине раванског кретања крутог тела; Нацрта план брзина задатог кретања крутог тела; Опише убрзање тачака раванске фигуре; Нацрта тренутни пол убрзања код задате раванске фигуре; Израчуна кинематске величине код раванског кретања крутог тела; 	<ul style="list-style-type: none"> Врсте раванског кретања крутог тела: транслаторно и обртно; 	<ul style="list-style-type: none"> Основно кретање крутог тела и сложено кретање тачке (8 часова) Раванско кретање крутог тела (8 часова) Кинематика механизма (4 часа) Динамика тачке (10 часова) Закон количине кретања и импулс силе (8 часова) Закони кретања материјалног система (6 часова) Кинетичка енергија материјалног система (6 часова) Динамика крутог тела (6 часова) Динамика механизма (4 часа)

Кинематика механизма	<ul style="list-style-type: none"> Прогумачи кинематику основних типова механизма; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише кинематику механизма; Одреди степен слободе кретања за задати механизам; Опише карактеристике различитих врста механизма; Објасни релативно и апсолутно кретање кључних чланова механизма; Објасни кинематику зглобног механизма; Презентује примере једноставних и сложених механизма; 	<ul style="list-style-type: none"> Кинематика механизма: члан, кинематички пар, кинематички ланац, степен слободе кретања; Врсте механизма: зглобно – полузни, кривајни, брегасти, механизми за пренос кружног кретања;
Динамика материјалне тачке	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о значају динамике материјалне тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Објасни основне законе динамике; Објасни динамику праволинијског кретања материјалне тачке; Израчуна динамичке величине за задато праволинијско кретање материјалне тачке; Објасни динамику криволинијског кретања материјалне тачке; Израчуна кинематичке и динамичке величине за задато криволинијско кретање тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Закон инерције, Закон силе, Закон акције и реакције; Праволинијско кретање материјалне тачке: вертикални хитац наниже, слободан пад, вертикални хитац навише; Криволинијско кретање материјалне тачке: хоризонтални хитац, коси хитац, кружно кретање
Закон о количини кретања и о импулсу силе	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да примени опште законе динамике тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Објасни Закон о количини кретања и о импулсу силе; Објасни рад силе, снагу и степен корисног дејства; Израчуна рад за задате силе, снагу и степен корисног дејства; Објасни теорему о промени кинетичке енергије и Закон о одржању механичке енергије; Израчуна кинематске и динамичке величине тачке примењујући теорему о промени кинетичке енергије и Закон о одржању механичке енергије; Опише динамику сложеног кретања тачке; 	<ul style="list-style-type: none"> Импулс силе, количина кретања материјалне тачке; Рад силе: рад константне силе, рад силе земљине теже, рад силе еластичности, рад силе трења клизања; Теорема о промени кинетичке енергије; Закон о одржању механичке енергије: потенцијална и кинетичка енергија;
Закони кретања материјалног система	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да анализира опште законе кретања материјалног система; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише материјални систем; Објасни спољашње и унутрашње силе материјалног система; Израчуна спољашње и унутрашње силе за дати пример материјалног система; Објасни густину, масу система, центар маса система, динамичку једначину кретања центра маса; Израчуна густину, масу система, центар маса за дати пример материјалног система; Објасни теорему о промени и Закон о одржању количине кретања материјалног система; 	<ul style="list-style-type: none"> Материјални систем: слободан и неслободан; Теорема о промени и Закон о одржању количине кретања материјалног система;
Кинетичка енергија материјалног система	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да анализира промену кинетичке енергије материјалног система; 	<ul style="list-style-type: none"> Дефинише момент инерције; Израчуна момент инерције за задату основну хомогену фигуру; Објасни теорему о промени и Закон о одржању момента количине кретања материјалног система; Објасни теорему о промени кинетичке енергије материјалног система; Израчуна кинетичку енергију за задата различита кретања крутог тела; 	<ul style="list-style-type: none"> Момент инерције: момент инерције танке плоче, моменти инерције основних хомогених фигура; Теорема о промени и Закон о одржању момента количине кретања материјалног система; Теорема о промени кинетичке енергије материјалног система;
Динамика крутог тела	<ul style="list-style-type: none"> Стицање знања о значају динамике крутог тела; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише основне задатке динамике крутог тела; Објасни динамику кретања крутог тела; Реши задатке за дате примере транслаторног кретања крутог тела; Реши задатке за дате примере обртања крутог тела око непомичне осе; Објасни рад физичког клатна; 	<ul style="list-style-type: none"> Динамика кретања крутог тела: транслаторно кретање, обртање крутог тела око непомичне осе;

Динамика механизма	<ul style="list-style-type: none"> Оспособљавање ученика да протумачи динамику механизма; 	<ul style="list-style-type: none"> Опише основне задатке динамике механизма; Наведе силе и моменте које делују на механизам; Израчуна силе и моменте инерције за различите врсте кретања; Опише метод еквивалентних маса; Презентује уравнотежавање ротора коришћењем доступних извора; Презентује примере клипног механизма коришћењем доступних извора; 	<ul style="list-style-type: none"> Класификација сила: погонске силе и momenti, силе корисног отпора, силе теже чланова механизма, силе реакције, инерцијалне силе Врсте кретања: транслаторно, ротационо; Метод еквивалентних маса: статичка и динамичка замена маса; 	
--------------------	--	---	---	--

Кључни појмови садржаја: кинематика, механичко кретање, трајекторија, брзина, убрзање, транслаторно кретање, сложено кретање, кинематички пар, кинематички ланац, динамика, маса, сила, Њутнови закони, импулс силе, количина кретања, механички рад, снага, механичка енергија.

Назив предмета: **ВАЗДУШНИ САОБРАЋАЈ – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- Усвајање знања о елементима система ваздушног саобраћаја;
- Разумевање разлика између комерцијалног и некомерцијалног ваздушног саобраћаја;
- Уочавање потребе за стандардизацијом у ваздушном саобраћају;
- Упознавање улоге ваздухопловног превозиоца у систему ваздушног саобраћаја;
- Упознавање улоге аеродрома у систему ваздушног саобраћаја;
- Упознавање улоге службе контроле летења у систему ваздушног саобраћаја;
- Упознавање улоге ваздухопловних власти у систему ваздушног саобраћаја;

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Систем ваздушног саобраћаја	<ul style="list-style-type: none"> Усвајање знања о елементима система ваздушног саобраћаја; 	<ul style="list-style-type: none"> уочава елементе система ваздушног саобраћаја; објасни основу правне регулативе у ваздушном саобраћају; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам система и елементи система ваздушног саобраћаја. Подсистеми ваздушног саобраћаја. Регулатива у ваздушном саобраћају: основни појмови. 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе</p> <p>Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоријска настава (70 часова)
Комерцијални и некомерцијални ваздушни саобраћај	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање разлика између комерцијалног и некомерцијалног ваздушног саобраћаја; 	<ul style="list-style-type: none"> разликује врсте комерцијалних и некомерцијалних делатности у ваздушном саобраћају; 	<ul style="list-style-type: none"> Комерцијални ваздушни саобраћај. Некомерцијални ваздушни саобраћај. 	<p>Подела одељења на групе</p> <p>Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања
Стандардизација	<ul style="list-style-type: none"> Уочавање потребе за стандардизацијом у ваздушном саобраћају; 	<ul style="list-style-type: none"> разуме потребу за стандардизацијом у ваздушном саобраћају; наведе и објасни улогу регионалних и међународних организација за цивилно ваздухопловство; разликује стандарде и препоручену праксу; користи ваздухопловни алфабет; 	<ul style="list-style-type: none"> Стандардизација и нивои стандардизације. Стандардизација у ваздухопловству: основни појмови о регионални и међународним организацијама за цивилно ваздухопловство. Стандарди и препоручена пракса. 	<p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> Теоријска настава се реализује у учионици. <p>Оцењивање</p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања
Ваздухопловни превозилац	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање улоге ваздухопловног превозиоца у систему ваздушног саобраћаја; 	<ul style="list-style-type: none"> препозна улогу ваздухопловног превозиоца у систему ваздушног саобраћаја; разликује врсте ваздухопловних превозилаца; 	<ul style="list-style-type: none"> Ваздухопловни превозилац у систему ваздушног саобраћаја. Врсте ваздухопловног превозиоца. 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Систем ваздушног саобраћаја (14 часова)
Аеродроми	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање улоге аеродрома у систему ваздушног саобраћаја; 	<ul style="list-style-type: none"> препозна улогу аеродрома у систему ваздушног саобраћаја; препознаје основне елементе аеродрома; 	<ul style="list-style-type: none"> Аеродроми у систему ваздушног саобраћаја. Основни елементи аеродрома. 	<ul style="list-style-type: none"> Комерцијални и некомерцијални ваздушни саобраћај (6 часова) Стандардизација (16 часова)
Контрола летења	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање улоге службе контроле летења у систему ваздушног саобраћаја; 	<ul style="list-style-type: none"> препозна улогу службе контроле летења у систему ваздушног саобраћаја; објасни начин вођења ваздухоплова; опису поделу ваздушног простора; 	<ul style="list-style-type: none"> Служба контроле летења. Вођење ваздухоплова: основни појмови. Ваздушни простор: основни појмови. 	<ul style="list-style-type: none"> Ваздухопловни превозилац (8 часова) Аеродроми (8 часова) Контрола летења (8 часова) Ваздухопловне власти (10 часова)
Ваздухопловне власти	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање улоге ваздухопловних власти у систему ваздушног саобраћаја; 	<ul style="list-style-type: none"> препозна улогу ваздухопловних власти у систему ваздушног саобраћаја; наведе основне идентификационе податке о Директорату Цивилног Ваздухопловства; препознаје правни оквир Републике Србије у области ваздушног саобраћаја; 	<ul style="list-style-type: none"> Ваздухопловне власти. Директорат Цивилног Ваздухопловства. Закон о ваздушном саобраћају и подзаконска акта у вези са ваздушним саобраћајем. 	

Кључни појмови садржаја: авио-превозилац, аеродром, ваздухопловна власт, јавни авио-превоз, ваздушни простор, систем ваздушног саобраћаја, служба контроле летења, ваздухопловно особље, међународне конвенције, оператер аеродрома, оператер ваздухоплова, услуге земаљског опслуживања.

Назив предмета: **ПРЕДУЗЕТНИШТВО – изборни предмет**
 Циљеви предмета: – Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања.
 – Развијање пословног и предузетничког начина мишљења.
 – Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној оријентацији.
 – Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и samozapoшљавање).
 Годишњи фонд: **70 часова**
 Разред: **трети**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Предузетништво и предузетник	<ul style="list-style-type: none"> Разумевање појма и значаја предузетништва. Препознавање особености предузетника. 	<ul style="list-style-type: none"> наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења; наведе карактеристике предузетника; доведе у однос појмове предузимљивост и предузетништво; 	<ul style="list-style-type: none"> Појам, развој и значај предузетништва; Профил и карактеристике успешног предузетника; Мотиви предузетник; 	<ul style="list-style-type: none"> На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> кабинетске вежбе (70 часова) <p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе Вежбе се реализују у кабинету / учионици (део вежби се реализује у кабинету за информатику).</p> <p>Препоруке за реализацију наставе Предузетништво и предузетник: Дати пример доброг предузетника и/или позвати на један час госта – предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима. Развијање и процена пословних идеја: Користити идеје и вођене дискусије да се ученицима и помогне у креативном смишљању бизнис идеја. Управљање и организација: одређен број часова према избору наставника у информатичком кабинету. Давати упутства ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.sr.gov.rs, www.sme.sr.gov.rs; www.mspbg.co.rs...). Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.).</p> <p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> праћење остварености исхода тестове знања тестове практичних вештина <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> Предузетништво и предузетник (24 часа) Развијање и процена пословних идеја (24 часа) Управљање и организација (22 часа)
Развијање и процена пословних идеја	<ul style="list-style-type: none"> Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја. Развијање смисла за тимски рад. 	<ul style="list-style-type: none"> одабира из мноштва идеја оне која је применљива и реална за отпочињања бизниса; препозна различите начине отпочињања посла; ради тимски у ученичкој групи; 	<ul style="list-style-type: none"> Процена пословних могућности за нови пословни подухват; SWOT анализа – основи; Фактори пословног окружења: потенцијални клијенти, величина тржишта, директна и индиректна конкуренција, трендови на тржишту итд.; Важност тима за успешно пословање; 	
Управљање и организација	<ul style="list-style-type: none"> Упознавање ученика са стиловима руковођења. 	<ul style="list-style-type: none"> наведе особине успешног менаџера; познаје различите управљачке стилове; објасни значај информационих технологија за савремено пословање; 	<ul style="list-style-type: none"> Менаџмент функције (планирање, организовање, вођење и контрола); Менаџмент стилови – (предузетник као менаџер); Информационе технологије у пословању; 	

Кључни појмови садржаја: предузетништво, предузетник, пословни подухват, SWOT анализа, потенцијални клијенти, величина тржишта, директна и индиректна конкуренција, трендови на тржишту, менаџмент.

Назив предмета: **КОМПОЗИТНИ МАТЕРИЈАЛИ – изборни предмет**
 Циљеви предмета: – Стицање основних знања о композитним структурама ваздухоплова.
 – Стицање основних знања о стандардним поправкама и модификацијама на композитној структури ваздухоплова.
 Годишњи фонд: **70 часова**
 Разред: **трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Композитни материјали	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање основних знања о композитним структурама ваздухоплова. • Стицање основних знања о стандардним поправкама и модификацијама на композитној структури ваздухоплова. 	<ul style="list-style-type: none"> • Врши инспекције композитних структура ваздухоплова; • Врши процену оштећења композитних структура ваздухоплова; • Врши поправку композитних структура ваздухоплова; • Води евиденцију привремено складишног материјала у радионици композита; • Врши проверу Heat blanket-а пре употребе; • Проверава пре почетка рада, да ли су испуњени услови за рад у lay-up room-у; • Води листу контроле материјала са посебним условима складиштења; • Спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; • Води дневник радионице. 	<ul style="list-style-type: none"> • Својства и карактеристике композитних материјала; • Руковање и складиштење композитних материјала; • Мере личне заштите и заштите радне околине при раду са композитним материјалима; • Приручник за одржавање композитних структура ваздухоплова; • Процедуре одржавања композитних структура ваздухоплова; • Процена оштећења и технике инспекције композитних структура ваздухоплова; • Алат и опрема за поправку композита; • Технике поправке композитних структура ваздухоплова; • Методе спајања композита; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • теоријска настава (70 часова) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе. Место реализације наставе • Теоријска настава реализоваће се у кабинету са одговарајућом дидактичком опремом. Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања Оквирни број часова по темама • Својства и карактеристике композитних материјала (10 часова) • Руковање и складиштење композитних материјала (4 часа) • Мере личне заштите и заштите радне околине при раду са композитним материјалима (2 часа) • Приручник за одржавање композитних структура ваздухоплова (6 часова) • Процедуре одржавања композитних структура ваздухоплова (4 часа) • Процена оштећења и технике инспекције композитних структура ваздухоплова (14 часова) • Алат и опрема за поправку композита (8 часова) • Технике поправке композитних структура ваздухоплова (14 часова) • Методе спајања (8 часова)

Кључни појмови садржаја: руковање и складиштење композитних материјала, одржавање композитних структура, технике инспекције композитних структура ваздухоплова, методе спајања композита.

Назив предмета: **ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА БЕЗ РАЗАРАЊА – изборни предмет**
 Циљеви предмета: – Стицање знања неопходних вршење инспекције делова.
 – Стицање знања неопходних за документовање резултата инспекције.
 – Стицање знања неопходних за калибрисање уређаја по писаним инструкцијама.
 – Стицање знања неопходних за припрему делова пре или после инспекције у сагласности са писаним инструкцијама.
 Годишњи фонд: **62 часа**
 Разред: **четврти**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Поступци испитивања материјала без разарања	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања неопходних вршење инспекције делова. • Стицање знања неопходних за документовање резултата инспекције. • Стицање знања неопходних за калибрисање уређаја по писаним инструкцијама • Стицање знања неопходних за припрему делова пре или после инспекције у сагласности са писаним инструкцијама. 	<ul style="list-style-type: none"> • Прати писане инструкције. • Изврши инспекцију дела, документује резултате и калибрише уређај по писаним инструкцијама. • Припреми делове пре или после инспекције у сагласности са писаним инструкцијама. • Изврши прихвати или одбаци делове ако за то постоје писане инструкције. 	<ul style="list-style-type: none"> • Визуелна метода испитивања; • Испитивање пенетрантима – ПТ; • Испитивање магнетним честицама – МТ; • Испитивање вртложним струјама – ЕТ; • Ултразвучно испитивање – УТ; 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања. Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • теоријска настава (62 часа) Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе. Место реализације наставе • Теоријска настава реализоваће се у кабинету са одговарајућом дидактичком опремом.

				<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања <p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Визуелна метода испитивања (12 часова) • Испитивање пенетрантима – ПТ (13 часова) • Испитивање магнетним честицама – МТ (13 часова) • Испитивање вртложним струјама – ЕТ (13 часова) • Ултразвучно испитивање – УТ (13 часова)
--	--	--	--	---

Кључни појмови садржаја: визуелна метода испитивања, испитивање пенетрантима – ПТ, испитивање магнетним честицама – МТ, испитивање вртложним струјама – ЕТ, ултразвучно испитивање – УТ.

Назив предмета: **БЕЗБЕДНОСТ ВАЗДУШНОГ САОБРАЋАЈА – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- Стицање знања о садржају прописа и приручника који се односе на безбедност операција на аеродрому.
- Стицање знања о значају и основним принципима безбедности.
- Стицање знања о Националном програму безбедности.
- Стицање знања о систему управљања безбедношћу.
- Стицање знања о значају људског фактора и људске грешке за безбедно обављање операција.
- Стицање знања о значају развоја културе безбедности у ваздушном саобраћају.
- Стицање знања о начину прикупљања и анализи безбедносних података.
- Оспособљавање ученика за контролу присуства страних предмета на оперативним површинама.
- Стицање знања о поступцима у случају удеса и незгода на аеродрому.
- Стицање знања о поступцима у случају ванредних ситуација на аеродрому.

Годишњи фонд: **62 часа**

Разред: **четврти**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Регулатива у вези са безбедношћу ваздушного саобраћаја	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о садржају прописа и приручника који се односе на безбедност операција на аеродрому. 	<ul style="list-style-type: none"> • користи прописе и приручнике који се односе на безбедност операција на аеродрому. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам безбедности у ваздушном саобраћају. • Међународни и национални прописи и аеродромски приручници који се односе на безбедност операција на аеродрому. • Међународне и националне институције од значаја за безбедност операција на аеродрому. • Систем управљања безбедношћу. 	<ul style="list-style-type: none"> • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. <p>Облици наставе Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоријска настава (62 часа)
Концепт безбедности	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о значају и основним принципима безбедности. 	<ul style="list-style-type: none"> • разуме значај безбедности у ваздушном саобраћају; • објасни узроке незгода; • објасни појам прихватљивог нивоа безбедности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам безбедности. • Развој концепта безбедности. • Превенција незгода, врсте приступа. • Концепт узрока незгода, Ризонов модел. 	<p>Подела одељења на групе Одељење се не дели на групе.</p> <p>Место реализације наставе</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету.
Национални програм безбедности	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о Националном програму безбедности. 	<ul style="list-style-type: none"> • разуме значај Националног програма безбедности; • препознаје садржај Националног програма безбедности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Примена и план Националног програма безбедности. • Индикатори безбедности. 	<p>Оцењивање Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • праћење остварености исхода • тестове знања
Систем управљања безбедношћу	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о систему управљања безбедношћу. 	<ul style="list-style-type: none"> • разуме функцију и компоненте SMS-а; • објасни одговорности у систему управљања безбедношћу; • разуме значај управљања ризиком кроз континуирано праћења нивоа безбедности у процесу рада и правремене реакције на уочене неправилности; • објасни појам безбедносних индикатора; • разуме значај обуке особља. 	<ul style="list-style-type: none"> • Имплементација Система управљања безбедношћу у организацију и процесе рада. • Стварање атмосфере и културе слободног пријављивања догађаја. • Праћење перформанси система. • Процена ризика. 	<p>Оквирни број часова по темама</p> <ul style="list-style-type: none"> • Регулатива у вези са безбедношћу ваздушного саобраћаја (5 часова) • Концепт безбедности (5 часова) • Национални програм безбедности (5 часова) • Систем управљања безбедношћу (10 часова) • Људски фактор (5 часова)
Људски фактор	<ul style="list-style-type: none"> • Стицање знања о значају људског фактора и људске грешке за безбедно обављање операција. 	<ul style="list-style-type: none"> • објасни факторе који доприносе смањењу безбедности; • разуме значај неговања културе безбедности и развоја свести о ризицима који проистичу из људског фактора. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам људског фактора и његов значај за безбедност ваздушного саобраћаја. • Кључне компоненте људског фактора (процедуре, опрема, услови рада, човек). • Људски фактор и Систем управљања безбедношћу. • Кључни фактори који утичу на радни учинак. • Људске грешке. • Култура безбедности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Култура безбедности (4 часа) • Прикупљање и анализа безбедносних података (8 часова) • Штета изазвана страним предметима (6 часова) • Удеси и незгоде (8 часова) • Ванредне ситуације (8 часова)

ПРОГРАМ МАТУРСКОГ ИСПИТА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ АВИО-ТЕХНИЧАР

ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, по завршеном образовању за образовни профил авио-техничар, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације - авио-техничар ("Службени гласник РС - Просветни гласник", број 5/16).

СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит за ученике који су стекли средње образовање и васпитање по наставном плану и програму за образовни профил авио-техничар, састоји се из три дела:

- испит из матерњег језика¹ и књижевности;
- испит за проверу стручно-теоријских знања;
- матурски практични рад.

ПРИРУЧНИК О ПОЛАГАЊУ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит спроводи се у складу са овим Правилником и Приручником о полагању матурског испита за образовни профил авио-техничар (у даљем тексту: Приручник).

Приручник израђује Завод за унапређивање образовања и васпитања - Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар) у сарадњи са тимом наставника из школа у којима се реализује овај образовни профил.

Приручником се утврђују:

- посебни предуслови за полагање и спровођење матурског испита;
- збирка теоријских задатака за матурски испит;
- листа радних задатака и комбинација, стандардизовани радни задаци и обрасци за оцењивање;
- начини организације и реализације свих делова у оквиру матурског испита.

Центар припрема Приручник и објављује га на званичној интернет страници Завода за унапређивање образовања и васпитања.

ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Ученик полаже матурски испит у складу са законом. Матурски испит може да полаже ученик који је завршио четири разреда средњег образовања и васпитања по наставном плану и програму за образовни профил авио-техничар.

У Приручнику су утврђени посебни предуслови за полагање матурског испита у складу са наставним планом и програмом.

¹ Под матерњим језиком подразумева се српски језик, односно језик националне мањине на коме се ученик школовао.

ОРГАНИЗАЦИЈА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит спроводи се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за реализацију матурског практичног рада за које се ученик образовао у току свог школовања. Матурски испит се организује у школама у три испитна рока која се реализују у јуну, августу и јануару.

За сваког ученика директор школе одређује менторе. Ментори су наставници стручних предмета који су обучавали ученика у току школовања. Они помажу ученику у припремама за полагање испита за проверу стручно-теоријских знања и матурског практичног рада.

У оквиру периода планираног наставним планом и програмом за припрему и полагање матурског испита, школа организује консултације и додатну припрему ученика за полагање испита, обезбеђујући услове у погледу простора, опреме и временског распореда.

Матурски испит за ученика може да траје највише четири дана. У истом дану ученик може да полага само један део матурског испита.

За сваки део матурског испита директор школе именује стручну испитну комисију, коју чине три члана, као и њихове замене. Сваки део матурског испита се оцењује и на основу тих оцена утврђује се општи успех на матурском испиту.

Сагласност на чланство представника послодаваца у комисији, на предлог школа, даје Унија послодаваца Србије односно Привредна комора Србије односно одговарајуће стручно удружење или комора у сарадњи са Центром. Базу података о члановима испитних комисија - представницима послодаваца води Центар.

ИСПИТ ИЗ МАТЕРЊЕГ ЈЕЗИКА И КЊИЖЕВНОСТИ

Циљ испита је провера језичке писмености, познавања књижевности као и опште културе. Испит из матерњег језика и књижевности полаже се писмено.

На испиту ученик обрађује једну од четири понуђене теме. Ове теме утврђује Испитни одбор школе, на предлог стручног већа наставника матерњег језика и књижевности.

Испит из матерњег језика и књижевности траје три сата.

Оцену писаног рада утврђује испитна комисија за матерњи језик и књижевност коју чине три наставника матерњег језика и књижевности. Сваки писани састав прегледају сва три члана комисије и изводе јединствену оцену на основу појединачних оцена сваког члана.

ИСПИТ ЗА ПРОВЕРУ СТРУЧНО-ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА

Циљ овог дела матурског испита је провера стручно-теоријских знања неопходних за обављање послова и задатака за чије се извршење ученик оспособљава током школовања. На испиту се проверавају знања која се стичу из предмета:

- Системи клипних мотора и елиса
- Системи турбомлазних мотора
- Системи хеликоптера
- Опрема авиона
- Системи авиона.

Испит се полаже писмено, решавањем теста за проверу стручно-теоријских знања, који садржи до 50 задатака, а вреднује се са укупно 100 бодова.

Бодови се преводе у успех. Скала успешности је петостепена.

Укупан број бодова остварен на тесту	УСПЕХ
до 50	недовољан (1)
50,5-63	довољан (2)
63,5-75	добар (3)
75,5-87	врло добар (4)
87,5-100	одличан (5)

Тест и кључ за оцењивање теста припрема Центар, на основу збирке теоријских задатака за матурски испит и доставља га школама.

Тест се састоји од познатих задатака који су објављени у збирци и од непознатих задатака. Познати и непознати задаци се вреднују са по 50 бодова.

Тест који ученици решавају садржи задатке којима се испитује достигнуто исхода учења прописаних наставним планом и програмом за образовни профил авио-техничар. Тестови су конципирани тако да обухватају све нивое знања и све садржаје који су процењени као темељни и од суштинског значаја за обављање послова и задатака у оквиру занимања као и за наставак школовања у матичној области.

Комисију за преглед тестова чине три наставника стручних предмета.

МАТУРСКИ ПРАКТИЧНИ РАД

Циљ матурског практичног рада је провера стручних компетенција прописаних Стандардом квалификације за образовни профил авио-техничар.

На матурском практичном раду ученик извршава два радна задатка којим се проверавају прописане компетенције.

За проверу прописаних компетенција утврђује се листа стандардизованих радних задатака. Листа стандардизованих радних задатака, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

Од стандардизованих радних задатака сачињава се одговарајући број комбинација радних задатака за матурски практични рад. Листе стандардизованих радних задатака, комбинације, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

На основу листе комбинација из Приручника, школа формира школску листу комбинација у сваком испитном року. Број комбинација у школској листи мора бити најмање за 10% већи од броја ученика у одељењу који полажу матурски практичан рад. Ученик извлачи комбинацију радних задатака на дан полагања матурског практичног рада.

Сваки радни задатак може да се оцени са највише 100 бодова.

Оцену о стеченим прописаним компетенцијама које се проверавају у оквиру матурског практичног рада, даје испитна комисија коју чине два наставника ужестручних предмета, од којих је један председник комисије, и представник послодавца, стручњак у датој области рада.

Сваки члан испитне комисије у свом обрасцу за оцењивање радног задатка утврђује укупан број бодова које ученик остварује извршењем задатка. На основу појединачног бодовања свих чланова комисије утврђује се просечан број бодова за задатак.

Ако је просечни број бодова на појединачном радном задатку, који је кандидат остварио његовим извршењем, мањи од 50, сматра се да кандидат није показао компетентност. У овом случају оцена успеха на матурском практичном раду је недовољан (1).

Када кандидат оствари просечних 50 и више бодова по сваком радном задатку, бодови се преводе у успех према следећој скали:

УКУПАН БРОЈ БОДОВА	УСПЕХ
0-99	недовољан (1)
100-125	довољан (2)
126-151	добар (3)
152-177	врло добар (4)
178-200	одличан (5)

УСПЕХ НА МАТУРСКОМ ИСПИТУ

Након реализације појединачних делова матурског испита комисија утврђује и евидентира успех ученика.

На основу резултата свих појединачних делова Испитни одбор утврђује општи успех ученика на матурском испиту.

Општи успех на матурском испиту исказује се једном оценом као аритметичка средња вредност оцена добијених на појединачним деловима матурског испита у складу са Законом.

Ученик је положио матурски испит ако је из свих појединачних делова матурског испита добио позитивну оцену.

Ученик који је на једном или два појединачна дела матурског испита добио недовољну оцену упућује се на полагање поправног или поправних испита.

ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ

Ученик који је положио матурски испит, стиче право на издавање Дипломе о стеченом средњем образовању за одговарајући образовни профил.

Уз диплому ученик добија и Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил.