

I ПЛАН НАСТАВЕ И УЧЕЊА
за образовни профил АВИО - ТЕХНИЧАР ЗА ВАЗДУХОПЛОВ И МОТОР*

	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	
Б1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ	4	9	3	140	315	105	70	7	8	2	245	280	70	70	6	6	5	210	210	175	70	4	6	6	124	186	186	105	719	991	175	676	2561	
1. Физика	2			70																										70				70
2. Материјали ваздухоплова	1			35																										35				35
3. Основе електротехнике и електронике		2		70																										70				70
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. Борбени авиони и хеликоптери								2			70																			70				70
8. Аеродинамика								1			35																			35				35
9. Рачунари									2		70																			70				70
10. Борбени системи															2			70												70				70
11. Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова															2			70												70				70
12. Примена рачунара у одржавању ваздухоплова																2			70				2			62				132				132
13. Људски фактор																						2			62					62				62
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. Електрична опрема ваздухоплова								1	1		35	35																		35	35			70
18. Основе термодинамике											17	17																		17	17			34
19. Авионика								1	1		18	18																		18	18			36
20. Основе хидраулике											17	17																		17	17			34
21. Конструкција клипних мотора								1	1		18	18		35																18	18		35	71
22. Системи клипних мотора и елиса															1	1	2	17	17	34										17	17		34	68
23. Хидро - пнеуматски системи авиона																		18	18	36										18	18		36	72
24. Конструкција турбомлазних мотора															1	1	3	17	17	51	35									17	17		86	120
25. Системи турбомлазних мотора																		18	18	54	35									18	18		89	125
26. Системи авиона																						1	1	3	31	31	93	70	31	31		163	225	
27. Аеродинамика и структура хеликоптера																						1	1	3	16	16	48	35	16	16		83	115	
28. Системи хеликоптера																									15	15	45		15	15		45	75	
Б2: ИЗБОРНИ ПРОГРАМИ	2			70				2			70				2			70				2			62				272				272	
Изборни програми према програму образовног профила**	2			70				2			70				2			70				2			62				272				272	
Укупно: Б1+Б2	4 (**6)	9	3	140 (**210)	315	105	70	7 (**9)	8	2	245 (**315)	280	70	70	6 (**8)	6	5	210 (**280)	210	175	70	4 (**6)	6	6	124 (**186)	186	186	105	719 (**991)	991	175	676	2561 (**2833)	
Σ	16 (**18)			630 (**700)				17 (**19)			665 (**735)				17 (**19)			665 (**735)				16 (**18)			601 (**663)				2561 (**2833)					

Напомена: * Подразумева реализацију наставе кроз теоријску наставу, вежбе, практичну наставу и наставу у блоку

** Ученик бира програм са листе изборних општеобразовних или стручних програма

Други 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																					
		Т	1	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	1																																															
ПН																																																																	
УКР																																																																	
УКР/Б																																																																	
Т	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																															
В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																															
ПН																																																																	
УКР																																																																	
УКР/Б																																																																	
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																	
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															
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																									
УКР																																																																	
УКР/Б																																																																	
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															
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														
ПН																																																																	
УКР																																																																	
УКР/Б																																																																	
Т																																																																	
В																																																																	
ПН																																																																	
УКР																																																																	
УКР/Б																																																																	
Т																																																																	
В																																																																	
ПН																																																																	
УКР																																																																	
УКР/Б																																																																	
Σ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	35	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	35	140	140	70	70	420

	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	Σ							
																						Б																													
Трећи разред	Системи клипних мотора и елиса	Т	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																								17	17	0	34	0	68			
		В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																															
		ПН																																																	
		УКР	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2																															
		УКР/Б																																																	
	Конструкција турбомлазних мотора	Т	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																									17	17	0	51	35	120		
		В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																															
		ПН																																																	
		УКР	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																															
		УКР/Б																			35																														
	Хидро - пневматски системи авиона	Т																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18	18	0	36	0	72			
		В																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
		ПН																																																	
		УКР																			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							2	2	
		УКР/Б																																																	
	Системи турбомлазних мотора	Т																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		18	18	0	54	35	125			
		В																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
		ПН																																																	
		УКР																			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							3	3	
УКР/Б																																										35									
Σ		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	35	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	35	70	70	0	245	385			

	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	T	B	ПН	УКР	УКР		Σ																	
																																											Б																			
Четврти разред	Аеродинамика и структура хеликоптера	T	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																								16	16	0	48	35	115																
		B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																																													
		ПН																																																												
		УКР	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																																												
		УКР/Б																		35																																										
	Системи авиона	T	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			31	31	0	93	70	225														
		B	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																						
		ПН																																																												
		УКР	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																					
		УКР/Б																			35																																					35				
	Системи хеликоптера	T																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			15	15	0	45	0	75														
		B																			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																						
ПН																																																														
УКР																					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3																					
УКР/Б																																																														
Σ		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	35	35	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	35	0	0	0	62	62	0	291	415															
																																					Σ	307	272	175	676		1430																			

Б2 Листа изборних програма према програму образовног профила

Рб.	Листа изборних програма	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
Стручни програми					
1.	Хемија	2			
2.	Механика	2			
3.	Историја ваздухопловства		2		
4.	Екологија и заштита животне средине		2		
5.	Прва помоћ			2	
6.	Композитни материјали			2	
7.	Испитивање материјала без разарања				2
8.	Моторна возила				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 - ђачки 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 у групе за реализацију практичних облика наставе

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/модул	годишњи фонд часова				број ученика у групи - до	**Потребно ангажовање помоћног наставника
		вежбе	практична настава	учење кроз рад	учење кроз рад у блоку		
I	Основе електротехнике и електронике	70				12	не
	Стручни енглески језик	70				12	не
	Техничко цртање са машинским елементима	70				12	не
	Рачунарство и информатика	105				12	не
	Алати и мерења		51		35	8	да
	Елементи ваздухоплова		54		35	8	да
II	Стручни енглески језик	70				12	не
	Рачунари	70				12	не
	Конструкција авиона	35	70		35	8	да
	Електрична опрема ваздухоплова	35				8	да
	Основе термодинамике	17				8	да
	Авионика	18				8	да
	Основе хидраулике	17				8	да
	Конструкција клипних мотора	18			35	8	да
III	Стручни енглески језик	70				12	не
	Примена рачунара у одржавању ваздухоплова	70				12	не
	Системи клипних мотора и елисе	17		34		8	не
	Хидро - пнеуматски системи авиона	18		36		8	не
	Конструкција турбомлазних мотора	17		51	35	8	не
	Системи турбомлазних мотора	18		54	35	8	не
IV	Стручни енглески језик	62				12	не
	Примена рачунара у одржавању ваздухоплова	62				12	не
	Системи авиона	31		93	70	8	не
	Аеродинамика и структура хеликоптера	16		48	35	8	не
	Системи хеликоптера	15		45		8	не

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 требује 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“.

Б1: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: ФИЗИКА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са местом и значајем физике за развој друштва
- Оспособљавање ученика да разликује основне физичке величине
- Оспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима
- Упознавање ученика са основама кинематике
- Упознавање ученика са основама динамике
- Упознавање ученика са појмом супстанција и агрегатних стања
- Упознавање ученика са основама механике флуида
- Упознавање ученика са основама термодинамике
- Упознавање ученика са основама осцилација

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основне физичке величине и вектори	<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.

		Кључни појмови: физичка величина, вектори
Кинематика	<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; • уцрта 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 и 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>Кључни појмови: кретање, брзина, убрзање</p>
Динамика	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне законе динамике материјалне тачке; • израчуна 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; • израчуна карактеристичне величине при кретању крутог тела (транслаторно, равно, обртно); • разликује основне законе одржања; • објасни појам трења и врсте трења; • разликује врсте референтних система; • опише дејство центрифугалне и центрипеталне силе; 	<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). <p>Кључни појмови: сила, маса, импулс, закони механике, рад, снага, енергија</p>

<p>Супстанција и агрегатна стања</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разликује структуру супстанције; • разуме и разликује структуру молекула и међусобно деловање молекула; • разликује агрегатна стања; • наведе особине чврстих тела; 	<ul style="list-style-type: none"> • Природа супстанције, хемијски елементи и једињења. • Структура атома и молекула, међумолекулске силе. • Агрегатна стања: чврсто, течност и гасовито, промене агрегатних стања. <p>Кључни појмови: супстанција, агрегатна стања</p>
<p>Механика флуида</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам флуида; • разликује појмове статичког, хидродинамичког и динамичког притиска; • објасни једначину континуитета; • примени Бернулијеву једначину на конкретном примеру; 	<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. <p>Кључни појмови: флуид, Бернулијева једначина, притисак</p>
<p>Термодинамика</p>	<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; • израчуна 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. <p>Кључни појмови: температура, идеални гас, количина топлоте</p>
<p>Осцилације</p>	<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. <p>Кључни појмови: осцилације, резонанција</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- 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)

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 2 (MODULE 02 – PHYSICS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: МАТЕРИЈАЛИ ВАЗДУХОПЛОВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I	35				35

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са карактеристикама, својствима и идентификацији техничког гвожђа.
- Упознавање ученика са употребом гвожђа и челика у ваздухопловству.
- Упознавање ученика са топлотном обрадом и применом челика.
- Упознавање ученика са карактеристикама, својствима и идентификацији обојених метала и њиховом топлотном обрадом и применом.
- Упознавање ученика са карактеристикама, својствима и идентификацији композитних и неметалних материјала, откривањем недостатака и начином поправки.
- Упознавање ученика са откривањем недостатака и начином поправки композитних материјала, дрвених структура, платна авиона.
- Упознавање ученика са типовима корозије, њеном препознавању и заштити.
- Упознавање ученика са вијцима, навојима, завртњима, њиховој намени и карактеристикама.
- Упознавање ученика са елементима на ваздухопловима, њиховим карактеристикама, врстама и правилном начину примене.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Ваздухопловни материјали – гвожђе	<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; 	<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"> • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; 	<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 <p>Кључни појмови: технички материјали, гвожђе, челик</p>
<p>Ваздухопловни материјали - материјали који не садрже гвожђе</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни карактеристике и својства обојених метала; • објасни обележавање обојених метала; • објасни топлотне обраде обојених метала; • наведе примену обојених метала; • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; • разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају на ваздухоплову. 	<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; - бабра; - легура бабра; - никла; - легура никла; - магнезијума; - легура магнезијума; - титанијума; - легура титанијума. • Топлотна обрада обојених легура. • Примена обојених метала. <p>Кључни појмови: негвоздедни материјали, обојене легуре</p>
<p>Ваздухопловни материјали - композити и неметали</p>	<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; • објасни примену метода одржавања дрвене конструкције ваздухоплова; 	<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.

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни примену метода провере и одржавања платна на ваздухоплову; • наведе карактеристике и својства неметалних материјала; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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>Кључни појмови: ваздухопловни материјали</p>
<p style="text-align: center;">Корозија</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни типове корозије; • наведе узроке настанка 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;

		<ul style="list-style-type: none"> - емајлирање; - заштита фосфатирањем; - заштита анодном оксидацијом; - заштитне превлаке металног порекла. <p>Кључни појмови: корозија, заштита од корозије</p>
Причвршћивачи	<ul style="list-style-type: none"> • опише номенклатуру, облике навоја, стандарде и толеранције код навоја; • наведе врсте вијака и њихово означавање; • објасни типове осигурача и значај њихове примене; • разликује врсте навртки; • објасни начине употребе усадних вијака; • објасни карактеристике и начин примене различитих врста закивака за ваздухоплове; 	<p>Елементи спајања структуре:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навоји завртња: <ul style="list-style-type: none"> - Номенклатура завртња; - Облици навоја, димензије и толеранције за стандардне навоје који се користе у ваздухоплову; • Вијци, усадни вијци и завртњи: <ul style="list-style-type: none"> - Врсте вијака: спецификација, идентификација и означавање вијака који се користе у ваздухоплову, међународни стандарди; • Навртке: <ul style="list-style-type: none"> - Самокочione, анкер, стандардне; - Машински завртњи: спецификације ваздухоплова; - Усадни вијци: врсте и употреба, стављање и вађење; - Саморежући завртњи, клинови. • Осигурачи: <ul style="list-style-type: none"> - Контролне и опружне подлошке, блокирајуће плочице, расцепке, крунасте матице, осигурање жицом, елементи за брзо причвршћавање, кључеви, прстење за осигурање, расцепке. • Закивање: <ul style="list-style-type: none"> - Закивни спојеви, размак и висина закивака; - Алат који се користи за закивање и бушење рупица; - Контрола закивних спојева; • Закивци за ваздухоплове: <ul style="list-style-type: none"> - Врсте пуних и слепих закивака: спецификација и идентификација, термичка обрада <p>Кључни појмови: вијак, навртка, закивак</p>
Елементи на ваздухопловима	<ul style="list-style-type: none"> • опише поступак спајања, испитивања и изолације електричних ужади и конектора; • опише поступак постављања и заштите електричних водава; • разликује врсте цеви и црева; 	<ul style="list-style-type: none"> • Цеви и цевни прикључци: <ul style="list-style-type: none"> - Идентификација и типови крутих и савитљивих цеви и њихових конектора који се користе у ваздухоплову;

	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни технике савијања, ширења и спајања цеви и црева; ● опише поступак прегледа и испитивања цеви и црева; ● објасни примену и улогу опруга; ● објасни примену и улогу лежајева; ● 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; ● наведе врсте каблова и њихове карактеристике; ● наведе врсте конектора, начине вађења и уметања конектора; ● разликује врсте електричне ужади и конектора; ● објасни технике савијања, ширења и спајања цеви и црева; ● објасни примену и улогу опруга; ● објасни примену и улогу лежајева; 	<ul style="list-style-type: none"> - Стандардни цевни приључци за ваздухопловну хидраулику, гориво, уље, цеви за пнеуматски и ваздушни систем. ● Опруге: <ul style="list-style-type: none"> - Врсте опруга, материјали, карактеристике и примена; ● Лежајеви: <ul style="list-style-type: none"> - Намена лежајева, оптерећење, материјал, конструкција; - Врсте лежајева и њихова примена; - Захтеви у погледу подмазивања лежајева; - Оштећење у лежајевима и њихови узроци. ● Пренос снаге: <ul style="list-style-type: none"> - Врсте зупчаника и њихова примена; - Преносни односи зупчаника, редукцијски и мултипликацијски системи зупчаника, гоњени и погонски зупчаници, међузупчаници, шема узубљења; - Ремени и ременице, ланци и ланчаници; ● Контролни кабли: <ul style="list-style-type: none"> - Врсте каблова; - Завршни прикључци, затеге и уређаји за компензацију; - Котурови и компоненте система каблова; - Bowden кабли; - Флексибилни управљачки системи ваздухоплова; - Калупно ковање крајева каблова; - Bowden кабли, флексибилни управљачки системи ваздухоплова; ● Електрични кабли и конектори: <ul style="list-style-type: none"> - Врсте каблова, конструкција и карактеристике; - Високонапонски и коаксијални кабли; - Савијање; - Врсте конектора, пинови, утикачи, утичнице, изолатори, разделници струје и напона, спојница, идентификациони кодови; - Континуитет, изолација, технике спајања и испитивање <p>Кључни појмови: цеви, опруге, лежајеви, зупчаници, кабли и конектори</p>
--	---	---

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Ваздухопловни материјали - гвожђе (2 часа)
- Ваздухопловни материјали - материјали који не садрже гвожђе (2 часа)
- Ваздухопловни материјали - композити и неметали (8 часова)
- Корозија (3 часа)
- Причвршћивачи (8 часова)
- Елементи на ваздухопловима (12 часова)

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 6 (MODULE 06 – MATERIALS AND HARDWARE).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I		70			70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се дели на 2 групе приликом реализације кабинетских вежби.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са основама електростатике.
- Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја.
- Упознавање ученика са основама електромагнетике.
- Упознавање ученика са основним појмовима о наизменичним електричним величинама.
- Упознавање ученика са полупроводничким компонентама.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Електростатика	<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 кондезаторе и израчуна еквивалентну капацитивност; • анализира вредност еквивалентне капацитивности; • израчуна еквивалентну капацитивност веза кондензатора; • измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора; • познаје структуру атома; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам наелектрисања; • Кулонов закон; • Електрично поље; • Рад, потенцијал и напон у електричном пољу; • Израчунавање електростатичких величина; • Капацитивност и кондензатори; • Израчунавање еквивалентне капацитивности редне, паралелне и мешовите везе кондензатора; • Мерење еквивалентне капацитивности везе кондензатора <p>Кључни појмови: наелектрисање, електростатичке величине</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише разлике између проводника, полупроводника и изолатора на основу молекуларне структуре; • примењује различите методе за стварање електрицитета; 	
Једносмерне струје	<ul style="list-style-type: none"> • објасни структуру батерије; • опише принцип рада примарних и секундарних ћелија; • наведе типове примарних и секундарних ћелија; • опише примену редне и паралелне везе ћелија; • објасни структуру, материјале и рад термопарова; • опише принцип рада фото-ћелије; • разликује једносмерне од наизменичних величина; • израчуна јачину струје и напона у простом електричном колу применом Омовог и Кирхофових закона; • анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом рада просог 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; • израчуна вредности сложеног електричног кола 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; • Џулов 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>Кључни појмови: Први и други Кирхофов закон, Џулов закон, Омов закон, Редна и паралелна веза отпорника</p>
Електромагнетика	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам магнетног поља; • дефинише вектор магнетне индукције; • разликује појмове магнетна индукција и јачина магнетног поља; • објасни магнетни флукс; • објасни Фарадејев закон; 	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни деловање силе на проводник кроз који протиче електрична струја и који се налази у магнетном пољу; • објасни принцип рада мотора једносмерне струје; • објасни електромоторну силу статичке и динамичке индукције; • објасни принцип рада генератора једносмерне струје; • покаже узајамно дејство магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета; 	<ul style="list-style-type: none"> • Електромоторна сила; • Принцип рада генератора једносмерне струје <p>Кључни појмови: магнетно поље, генератор једносмерне струје</p>
<p>Наизменичне струје</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе параметре наизменичних величина; • разликује облике наизменичне струје; • дефинише различите врсте/облике таласа; • објасни настанак наизменичних струја; • објасни принцип рада генератора; • објасни разлику између једносмерне и трофазне струје; • објасни принцип рада трансформатора; • одреди грешке мерења; • подеси осцилоскоп за мерење; • измери параметре наизменичног напона (амплитуду, период, фреквенцију); 	<ul style="list-style-type: none"> • Настанак наизменичних струја; • Карактеристичне величине; • Синхрони генератор; • Трансформатор; • Осцилоскоп; <p>Кључни појмови: синхрони генератор, трансформатор</p>
<p>Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни начин рада диода; • разликује типове диода и њихове симболе по врсти; • наведе област примене диода; • објасни начин поларизације појединих типова диода; • објасни начин употребе појединих типова диода; • анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом рада усмерачких кола на рачунару; • објасни начин рада усмерачког кола са диодама; • објасни начин рада транзистора; • разликује типове транзистора и њихове симболе по врсти • дефинише област примене транзистора; • користи програм за симулацију рада електронских кола; • анализира вредности електричних величина струје и напона добијених симулацијом појачавачког рада транзистора на рачунару; • мери напоне и струје у једноставном колу са диодама; • анализира резултате мерења; • представља резултате мерења табеларно и графички. 	<p>ПН спојеви:</p> <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 <p>Кључни појмови: диоде, транзистори</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз кабинетске вежбе у кабинетима за електротехнику.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Електростатика (10 часова)
- Једносмерне струје (10 часова)
- Електромагнетика (10 часова)
- Наизменичне струје (10 часова)
- Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори (30 часова)

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 3 (MODULE 03 – ELECTRICAL FUNDAMENTALS) и Модул 4 (MODULE 04 – ELECTRONIC FUNDAMENTALS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I		70			70
II		70			70
III		70			70
IV		62			62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се дели на 2 групе приликом реализације кабинетских вежби.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са основном војном терминологијом.
- Упознавање са терминологијом у вези са алатима и мерењима.
- Упознавање са терминологијом у вези са авионом.
- Упознавање са основном терминологијом у вези са војним вежбама, мировним операцијама, ратном опремом и уклањањем мина.
- Упознавање са терминологијом у вези са основном радио комуникацијом.
- Упознавање са терминологијом у вези са конструкцијом авиона.
- Упознавање са терминологијом у вези са аеродинамиком.
- Усвајање основне војне терминологије у вези са војним сукобима, структуром и организацијом војних јединица и специјалним војним јединицама.
- Усвајање стручне терминологије у вези са наоружањем борбених система.
- Усвајање стручне терминологије у вези са ваздухопловним прописима и одржавањем војних ваздухоплова.
- Усвајање терминологије у вези са војним ваздухопловима и њиховим системима.
- Усвајање терминологије у вези са хеликоптерима.
- Упознавање са основном војном терминологијом у вези са носачима авиона и војним вежбама.
- Упознавање са терминологијом у вези са људским фактором.
- Усвајање стручне терминологије у вези са војним моторним возилима.
- Усвајање терминологије у вези са за системима хеликоптера.
- Усвајање стручне терминологије у вези са радионавигацијским уређајима.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **ПРВИ**

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Основи војне терминологије I	35
2.	Алати и мерења	15
3.	Авион	20

Разред: **ДРУГИ**

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Основи војне терминологије II	30
2.	Аеродинамика	15
3.	Конструкција авиона	25

Разред: **ТРЕЋИ**

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Основи војне терминологије III	25
2.	Борбени системи	9
3.	Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова	9
4.	Системи војних ваздухоплова	15
5.	Хеликоптери	12

Разред: **ЧЕТВРТИ**

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Основи војне терминологије IV	24
2.	Људски фактор	10
3.	Моторна војна возила	8
4.	Системи хеликоптера	10

5.	Радионавигацијски уређаји	10
----	---------------------------	----

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: ПРВИ

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p align="center">Основи војне терминологије I</p>	<ul style="list-style-type: none"> • користи војни алфабет; • кратко опише основни војни тренинг; • правилно употребљава фразе у вези са сатницом и исказивањем тачног времена; • опише војну униформу и опрему; • опише војни полигон; • наведе чинове у војсци; • се правилно обрати подређеном и надређеном војнику; • усмено и писмено наведе редне бројеве; • правилно употребљава велике бројеве; • именује објекте у војној бази; • наброји јединице пешадије; • опише околину војне базе; • наброји неке војне изуме; • именује основне делове тенка; • именује тенковске формације; • опише вишенаменска возила; • именује војне формације; 	<ul style="list-style-type: none"> • Military alphabet • Basic Combat Training • The 12 - and 24 - Hour Clock (Military telling time) • Military uniform and tactical gear • The assault course • Army organisation • Modes of address • Use of numbers • Military Base • Armour, artillery and engineer formations • Military inventions • Tank (and its formations) • Large formations <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alphabet race: Spell the words using military alphabet • Label the picture: Military uniform and tactical gear • Roleplay: Modes of address • Project work: Compare and contrast –British/American vs. Serbian Army organization • Describe the pictures: The assault course / Military Base • Summarizing newspaper articles: Military inventions
<p align="center">Алати и мерења</p>	<ul style="list-style-type: none"> • именује основне алате и опрему; • правилно употреби називе алата и опреме у говорном језику; • разликује и наведе различите врсте мерења; • разликује и наведе различите мерне јединице; • идентификује скраћенице којима се обележавају различите мерне јединице; • опише врсте мерних инструмената; • правилно употребљава лексику у вези са неелектричним величинама (дужина, ширина, дубина...); 	<ul style="list-style-type: none"> • General purpose tools • Metal cutting tools • Measurings • Language of measurement • Basic, derived and compound metric units <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Make your own Toolsaurus • Vocabulary check exercises: Language of measurement
<p align="center">Авион</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе дефиницију летелице; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aircraft vs. Airplane

	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • 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 • Project work: Types of aircraft • Make an interactive poster: Passenger compartment
--	---	---

Разред: ДРУГИ

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>Основи војне терминологије II</p>	<ul style="list-style-type: none"> • кратко опише историју НАТО - а; • наведе имена неких народа и пуне називе неких земаља, као и све изведенице које су настале од тих назива; • дискутује на тему здравствених проблема и наведе поступке прве помоћи приликом лакших повреда; • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију која је везана за тему војних вежби; • кратко опише мировне операције УН; • укратко опише процес уклањања мина; • именује делове пушке; • укратко опише конвој са хуманитарном помоћи и возила; • именује основне алате за поправљање возила; • опише војника под пуном ратном опремом; • пошаље радио поруку; 	<ul style="list-style-type: none"> • The history of NATO • An army marches on its stomach • Sick call • First aid • Exercise Bright Star • UN peacekeeping operations • Sector HQ West • Camp orders • Mines and demining • Convoy briefing • The route • Vehicle maintenance • The observation post • Patrol kit • Hello C2O. This is C21. Message. Over. <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Make an interactive poster: The History of NATO / UN peacekeeping operations • Roleplay: Camp orders • Roleplay: Sick call • Project work: Mines / Demining • Describe the pictures: First Aid • Create “fun facts” quiz: Nationalities

<p style="text-align: center;">Аеродинамика</p>	<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 pictures: 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
<p style="text-align: center;">Конструкција авиона</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта све подразумева и чини структуру ваздухоплова; • 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 • Make an interactive poster: Types of landing gear / wings / tail unit

Разред: **ТРЕЋИ**

<p style="text-align: center;">МОДУЛ</p>	<p style="text-align: center;">ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:</p>	<p style="text-align: center;">ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА</p>
<p style="text-align: center;">Основи војне терминологије III</p>	<ul style="list-style-type: none"> • опише војне јединице; • опише војну организацију и њене најзначајније елементе; • објасни правила и прописе који се примењују на војном стрелишту; 	<ul style="list-style-type: none"> • Parachute regiment • The battle • The Falklands War • Military equipment • Basic Military Training • The platoon training programme

	<ul style="list-style-type: none"> • користи стручну терминологију у вези са војном организацијом и обуком у говору, писању и датом контексту; • користи фразе које се најчешће користе у биткама; • детаљно опише војни тренинг и његов програм; • опише структуру батаљона и улоге унутар њега; • наведе основне делове пушке и њихову функцију; • наведе основне улоге падобранског пука; • наведе основне дужности војних посматрача; • користи у контексту фразе које се користе у војној радио комуникацији; • наведе основне делове тенка; • наброји основне тенковске формације и њихову улогу у борбама, извиђачким задацима и друго; • опише живот у легији странаца и њен историјат; • наведе различите специјалне јединице и њихове задатке; 	<ul style="list-style-type: none"> • Machine Guns • Future Weapons • The battalion • Range day • Military observer • Team briefing • The observation post • Vehicle patrol • Life in the Legion • Operation Leopard • Special forces and missions • Cavalry Regiment • How tanks fight <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Project work: The Falkland War / Operation Leopard / Life in the Legion • Make an interactive poster: Military observer • Roleplay and note-taking: Team Briefing • Describe the picture: The observation post / range day • Fun facts quiz: Future weapons • Label the picture: Parts of the tank
<p align="center">Борбени системи</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе различите врсте ракетног наоружања; • наведе различите врсте експлозива; • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију у вези са борбеним системима; • опише и наведе врсте наоружања код војних авиона, њихове особине, функције и примене; 	<ul style="list-style-type: none"> • Explosives • Mines • Aircraft: Cruise Missiles • Air - to - Air missiles • Air - to - Surface missiles • Aircraft carriers • Ammunition • Radars and sensors <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Label the picture: Aircraft carrier • Video-based lessons: Ammunition • Create a word tree: Explosives, Mines, Missiles
<p align="center">Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију у вези са ваздухопловним прописима и одржавањем војних ваздухоплова; • објасни улогу, структуру и начин функционисања међународних организација цивилног ваздухопловства; 	<ul style="list-style-type: none"> • ICAO, EASA • Aircraft inspection • Aircraft maintenance • Part 66 • Military airport

	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише намену и појам војног аеродрома; • наведе елементе инфраструктуре војног аеродрома; 	<ul style="list-style-type: none"> • Airport layout • Airport infrastructure • Military bases <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quiz: International Civil Aviation Organizations / EASA / Part 66 • Word Associations: Aircraft inspection • Label the picture: Military airport vs. civilian airport • Create a crossword: Airport infrastructure and military bases
<p>Системи војних ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • опише основне карактеристике војних авиона, њихове основне делове; • наведе врсте војних авиона и опише њихове карактеристике, намене и функције; • опише принцип рада појединих делова електро опреме авиона; • објасни принцип рада појединих делова електронске опреме авиона; • наведе основне карактеристике и принцип рада погонских група војних авиона; • опише летачко особље у војном ваздухоплову и њихове улоге и задатке; • опише принципе летења и аеродинамичке особине војних авиона и њихове основне перформансе; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aircraft instruments • Electrical system • Fuel systems • Hydraulic and pneumatic systems • Pressurized aircraft • Anti icing system • Engines • Oxygen systems • Aircraft Basics: Parts of an Airplane • Aircraft: The Fighter Jet, Aircraft: UAVs • Aircraft: The Bomber • Aircraft: Cargo Planes <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Who wants to be a millionaire quiz: Military aircraft systems • Create a word tree: Aircraft systems • Make an interactive poster: Aircraft instruments • Jigsaw reading: Types of military aircraft
<p>Хеликоптери</p>	<ul style="list-style-type: none"> • опише основне карактеристике и врсте војних хеликоптера и њихове основне делове; • објасни примену хеликоптера у ванредним ситуацијама; • опише и наведе врсте наоружања код војних хеликоптера, њихове особине, функције и примене; • опише основне аеродинамичке особине хеликоптера и принцип летења хеликоптера; • пореди војне хеликоптере и остале врсте војних летелица по њиховој улози, функцији и намени; 	<ul style="list-style-type: none"> • Helicopters • Low level operations • Resupply missions and personnel recovery • Special operations: search and rescue • Basic helicopter parts • Main rotor configurations • Tail rotor configurations • Helicopter flight controls <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • What's in the news: Helicopter uses and emergency situations • Debate: Advantages and disadvantages of military helicopters compared to other types of aircraft

		<ul style="list-style-type: none"> • Create a word tree: Helicopters • Create a crossword: Basic helicopter parts • Make an interactive poster: Main rotor configurations / Tail rotor configurations
--	--	--

Разред: **ЧЕТВРТИ**

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основи војне терминологије IV	<ul style="list-style-type: none"> • да опише војну вежбу и дискутује на тему војних вежби; • одржи кратак војни састанак; • одреди свој положај у односу на околинду; • дискутује на тему криминала; • опише симптоме болести и пружање прве помоћи; 	<ul style="list-style-type: none"> • Exercise planning • Joining instructions • Lunch in the mess • The battalion operation order • Crimes and criminals • 101st helicopter detachment • Sickbay • First aid • Medic! • Peace support operation • Checkpoint <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quiz: grid map references and giving location details • Roleplay and note-taking: Exercise planning • Roleplay: Medic! • Create a crossword: Crime and criminals • Make an interactive poster: First aid
Људски фактор	<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; • дефинише стрес; • објасни последице стреса; • опише случајеве удеса насталих услед људске грешке; 	<ul style="list-style-type: none"> • Human factors in aviation • The Dirty Dozen • Aircraft Incident and Accident Reporting • Situational awareness and decision making • Stress and consequences of stress • Accident risk (shift work, health implications, sleep disorder, private life, jet lag) • Classification of aircraft accidents <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jigsaw reading: The Tenerife Disaster • Make an interactive poster: The Dirty Dozen
Моторна војна возила	<ul style="list-style-type: none"> • објасни поделу моторних возила; 	<ul style="list-style-type: none"> • Types of military vehicles

	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне делове возила; • наведе делове и принцип рада мотора; • опише систем за гориво и систем за подмазивање и систем паљења; • опише електричне инсталације, дефинише начин рада светлосне и звучне сигнализације возила; 	<ul style="list-style-type: none"> • Essential parts of military vehicles • Engine • Fuel and oil system • Ignition system • Electrical installations <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Create a word search: Military vehicles • Make an interactive poster: Engines / Electrical installations / Fuel system
Системи хеликоптера	<ul style="list-style-type: none"> • наброји све системе хеликоптера; • наброји и опише функције, делове и принцип рада сваког од система и објасни њихову повезаност; • преведе и правилно употреби терминологију у вези са системима хеликоптера у писменом и усменом изражавању; • чита документацију на енглеском језику; • попуњава документацију на енглеском језику; • комуницира на енглеском језику. • стручно комуницира са колегама на енглеском језику. 	<ul style="list-style-type: none"> • Helicopter systems; engines: reciprocating and turbine engines • Transmission system • Antitorque systems • Fuel systems • Hydraulic system • Electrical system • Anti - icing system <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Project work: Helicopter systems
Радионавигацијски уређаји	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај и улогу радио комуникације; • објасни принцип рада и структуру радио уређаја за навигацију; • наведе уређаје за навигацију и њихову функцију; 	<ul style="list-style-type: none"> • Radio communication • Navigation • Instrument Landing System (ILS) • Automatic Direction Finder (ADF) • Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR) • Distance Measuring Equipment (DME) • Advanced Navigation and GPS <p>Вежбе:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jigsaw reading (authentic materials) - Methods of navigation • Make a list of most common abbreviations used in navigation

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз кабинетске вежбе у кабинету за енглески језик.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАSА приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА МАШИНСКИМ ЕЛЕМЕНТИМА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I		70			70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се дели на 2 групе приликом реализације кабинетских вежби.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са стандардима и применом техничког цртања.
- Упознавање ученика са правилима техничког цртања.
- Оспособљавање ученика за израду техничког цртежа.
- Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе.
- Упознавање ученика са принципима функционисања машинских елемената.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Технички цртежи	<ul style="list-style-type: none"> • користи прибор за техничко цртање; • разликује стандарде и њихову примену; • наведе врсте техничких цртежа и формате папира; • црта 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, превијање и одлагање цртежа, заглавље на цртежима, опрема на цртежима). • Врсте линија и њихова примена. • Техничко писмо. <p>Кључни појмови: стандарди техничког цртања</p>
Правила техничког цртања	<ul style="list-style-type: none"> • чита технички цртеж; • црта видљиве и невидљиве ивице; • прикаже предмет у потребном броју пројекција и пресека; • котира елементе према стандардима техничког цртања; 	<ul style="list-style-type: none"> • Приказивање предмета на техничком цртежу. • Видљиве и невидљиве ивице. • Потребан број пројекција. • Размере. • Пресеци и прекиди.

	<ul style="list-style-type: none"> • црта предмете на техничком цртежу примењујући правила техничког цртања; 	<ul style="list-style-type: none"> • Шрафирање пресека. • Котирање елемената: (коте, котирање дужина, углова, лукова, полупречника, пречника, квадрата). • Означавање нагиба и конуса. <p>Кључни појмови: размера, пројекције, пресеци, котирање</p>
<p>Машински елементи</p>	<ul style="list-style-type: none"> • разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања; • 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; • разликује врсте зупчастих парова; • објасни ремени пренос (принцип рада, елементи); • измери ниво буке и вибрације; • нацрта машински елемент техничким цртежом; • разликује радионички од пројектног цртежа; • објасни начин коришћења и обележавања машинског елемента; • чита технички цртеж машинског елемента. 	<ul style="list-style-type: none"> • Стандарди и стандардизација машинских елемената. • Појам толеранције - обележавање и одступање од стандардне мере. • Врсте налегања - рачунски примери. • Тачност облика - грешке у попречном пресеку. • Тачност положаја - коришћење таблица. • Нераздвојиве везе: <ul style="list-style-type: none"> - заковани спојеви; - заварени спојеви; - лемљени спојеви; - лепљени спојеви. • Раздвојиве везе: <ul style="list-style-type: none"> - врсте навоја; - врсте вијака; - навојни преносници; - осигурање спојева. • Вратила и осовине: • Лежајеви. • Спојнице. • Врсте преносника. • Зупчасти пренос, својства зупчаних парова, врсте зупчаника. • Ремени пренос врсте и примена ремених парова. • Ланчани преносници. • Бука и вибрације. <p>Кључни појмови: толеранције, нераздвојиве везе, раздвојиве везе, зупчасти пренос</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз кабинетске вежбе у кабинету за техничко цртање.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Технички цртежи (12 часова)

- Правила техничког цртања (20 часова)
- Машински елементи (38 часова)

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

Предлог вежби:

- Цртање линија, техничког писма
- Израда цртежа детаља (пресеци, котирање, толеранције и квалитет обраде)
- Цртање и разрада цртежа једноставнијег склопа на основу скице

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I		105			105

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се дели на 2 групе приликом реализације кабинетских вежби.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у информатику	<ul style="list-style-type: none"> • објасни 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. <p>Кључни појмови: информатика, бројчани системи</p>
Рачунарски системи и оперативни системи	<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>Кључни појмови: бројчани системи, рачунарски системи</p>

<p>Апликативни софтвер</p>	<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 форматирања 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. <p>Кључни појмови: програми за обраду текста, програми за рад са табелама, интернет</p>
-----------------------------------	--	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз кабинетске вежбе у кабинетима за рачунаре.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Увод у информатику (9 часова)
- Рачунарски системи и оперативни системи (21 час)
- Апликативни софтвер (75 часова)

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 5 (MODULE 05 – DIGITAL TECHNIQUES ELECTRONIC INSTRUMENT SYSTEMS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: БОРБЕНИ АВИОНИ И ХЕЛИКОПТЕРИ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са историјским развојем и поделом борбених авиона и хеликоптера.
- Разумевање основних принципа конструисања борбених авиона и хеликоптера.
- Упознавање са посебном опремом борбених авиона.
- Упознавање са структуром борбених хеликоптера.
- Класификација војних хеликоптера.
- Упознавање са типовима савремених борбених авиона.
- Упознавање са типовима савремених борбених хеликоптера.
- Разликовање типова савремених борбених авиона којима располаже Војска Србије.
- Разликовање типова хеликоптера којима располаже Војска Србије.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Развој и подела борбених авиона и хеликоптера	<ul style="list-style-type: none"> • наведе карактеристике првих млазних авиона; • наведе војне авионе према намени и врсти; • објасни развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу; • објасни развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку; • именује авионе за електронска и против електронска дејства; • именује транспортне авионе; • именује авионе за стратегијска дејства; • именује авионе са кратким и вертикалним полетањем и слетањем; • именује школско - борбене авионе; • опише развој хеликоптера и вертикалног лета; 	<ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике првих млазних авиона. • Подела војних авиона према намени и врсти. • Развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу. • Развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку. • Авиони за електронска и против електронска дејства. • Транспортни војни авиони. • Авиони за стратегијска дејства. • Авиони са кратким и вертикалним полетањем и слетањем. • Школско - борбени авиони. • Развој хеликоптера и вертикалног лета. • Развој војних хеликоптера. • Савремени борбени хеликоптери.

	<ul style="list-style-type: none"> • опише развој војних хеликоптера; • наведе типове, намену и карактеристике савремених борбених хеликоптера; 	<p>Кључни појмови: авион и хеликоптер</p>
<p>Аеродинамичке и конструкционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише посебне захтеве аеропрофила крила борбених авиона; • направи преглед карактеристика облика крила борбених авиона; • објасни конфигурације савремених борбених авиона; • наведе уређаје за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона; • опише карактеристике и функцију трупа, репних површина и кабине борбених авиона; • објасни основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика хеликоптера; • опише начин класификовања и поделе борбених хеликоптера у складу са конструктивним решењима; • разликује конфигурације савремених борбених хеликоптера; 	<ul style="list-style-type: none"> • Посебни захтеви аеропрофила крила борбених авиона. • Карактеристике облика крила борбених авиона. • Конфигурације савремених борбених авиона. • Уређаји за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона. • Карактеристике трупа, репних површина и кабине борбених авиона. • Основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика борбених хеликоптера. • Класификација и подела у складу са конструктивним решењима. • Конфигурације савремених борбених хеликоптера. <p>Кључни појмови: аеропрофил и труп</p>
<p>Посебна опрема борбених авиона</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне оперативне функције и модове рада борбеног авиона за вођење борбе; • наведе електронске уређаје и системе за противелектронску борбу у ваздуху; • опише интеграцију и примере интеграције електронске опреме у борбеним авионима; • објасни карактеристике и рад катапултирајућег седишта борбеног авиона; • објасни карактеристике и рад пилотског падобранског система; 	<ul style="list-style-type: none"> • Основне оперативне функције и модови радара борбеног авиона за вођење борбе. • Електронски уређаји и системи за противелектронску борбу у ваздуху. • Интеграција и примери интеграције електронске опреме у борбеним авионима. • Опрема за спасавање посаде борбеног авиона-катапултирајуће седиште. • Опрема за спасавање посаде борбеног авиона-пилотски падобрански систем. <p>Кључни појмови: радар и падобран</p>
<p>Основни делови конструкције борбених хеликоптера</p>	<ul style="list-style-type: none"> • опише функцију ротора код борбеног хеликоптера; • именује узгонске површине код борбеног хеликоптера; • опише труп борбеног хеликоптера; • наведе команде лета код борбеног хеликоптера; • опише трансмисију код борбеног хеликоптера; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ротор борбеног хеликоптера. • Узгонске површине борбеног хеликоптера. • Труп борбеног хеликоптера. • Команде лета борбеног хеликоптера. • Трансмисија код борбеног хеликоптера. <p>Кључни појмови: ротор и узгон</p>

<p>Врсте и намена војних хеликоптера</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе борбене хеликоптере; • опише извиђачке хеликоптере; • наведе транспортне хеликоптере; • опише хеликоптере опште намене; 	<ul style="list-style-type: none"> • Борбени хеликоптери. • Извиђачки хеликоптери. • Транспортни хеликоптери. • Хеликоптери опште намене. <p>Кључни појмови: борбени, извиђачки и транспортни хеликоптер</p>
<p>Авиони и хеликоптери савремених армија</p>	<ul style="list-style-type: none"> • именује карактеристике борбених авиона САД; • именује карактеристике борбених авиона Русије; • именује карактеристике борбених авиона европских земаља; • објасни карактеристике борбених хеликоптера САД; • објасни карактеристике борбених хеликоптера Русије; • објасни карактеристике борбених хеликоптера европских земаља; 	<ul style="list-style-type: none"> • Карактеристике борбених авиона САД. • Карактеристике борбених авиона Русије. • Борбени авиони европских земаља. • Карактеристике борбених хеликоптера САД. • Карактеристике борбених хеликоптера Русије. • Карактеристике борбених хеликоптера европских земаља. <p>Кључни појмови: хеликоптери САД-а, хеликоптери Русије, хеликоптери европских земаља</p>
<p>Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни карактеристике школско - борбеног авиона «Галеб Г - 4»; • наведе карактеристике јуришног авиона «Ј 22 - ОРАО»; • објасни карактеристике ловачког авиона «МиГ - 21»; • наведе карактеристике ловачког авиона «МиГ - 29»; • објасни карактеристике хеликоптера опште намене «Газела»; • наведе карактеристике борбеног хеликоптера «Газела» / «Гама» / «Ми - 35» / «Х 145»; • објасни карактеристике транспортних хеликоптера «Ми - 8» / «Ми - 17»; 	<ul style="list-style-type: none"> • Школско - борбени авион «Галеб Г - 4». • Јуришни авион «Ј 22 - ОРАО». • Ловачки авион «МиГ - 21». • Ловачки авион «МиГ - 29». • Хеликоптер опште намене «Газела». • Борбени хеликоптер «Газела» / «Гама» / «Ми - 35» / «Х 145». • Транспортни хеликоптер «Ми - 8» / «Ми - 17». <p>Кључни појмови: јуришни и ловачки авион</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Развој и подела војних авиона и хеликоптера (10 часова)
- Аеродинамичке и конструкционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера (12 часова)
- Посебна опрема борбених авиона (8 часова)
- Основни делови конструкције борбених хеликоптера (8 часова)
- Врсте и намена војних хеликоптера (12 часова)
- Авиони и хеликоптери савремених армија (8 часова)
- Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије (12 часова)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: АЕРОДИНАМИКА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	35				35

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са основама аеродинамике
- Упознавање ученика са перформансама стационарних и нестационарних режима лета авиона.
- Упознавање ученика са основама стабилности и динамици лета авиона.
- Упознавање ученика са аеродинамичким карактеристикама и командама лета авиона.
- Упознавање ученика са аеродинамиком великих брзина и карактеристикама лета авиона надзвучним брзинама.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод у аеродинамику	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај и примену међународне стандардне атмосфере (ISA); • објасни принципе лета авиона; • наведе основне делове авиона и објасни њихову функцију; • наведе геометријске параметре аеропрофила и крила; • објасни принципе стварања узгона и отпора; • чита потребне податке из дијаграма; • дефинише термине као што су: закривљеност, тетива, центар потиска, облик и виткост крила, позитивна и негативна витропереност крила, индуковани отпор; • објасни значење појмова: нападни угао, коефицијент узгона, коефицијент отпора, поларна крива, губитак узгона; 	<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 витропереност 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.

		Кључни појмови: атмосфера
Теорија лета	<ul style="list-style-type: none"> • наведе једначине које дефинишу однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска; • израчуна однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска; • објасни утицај фактора оптерећења; • наведе разлику између различитих режима летења авиона. 	<ul style="list-style-type: none"> • Однос између узгона, тежине потиска и отпора. • Финеса. • Устаљено летење, особине. • Теорија заокрета. • Утицај фактора оптерећења: губитак узгона, енвелопа лета и структурална ограничења. • Повећање узгона. • Стационарни и нестационарни режими лета авиона. <p>Кључни појмови: летење</p>
Стабилност и динамика лета	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам стабилности авиона; • разликује статичку и динамичку стабилност авиона; • објасни уздужну, попречну и стабилност по правцу; • објасни 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). <p>Кључни појмови: стабилност лета, динамика лета</p>
Управљивост 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), на зубљене нападне ивице. • Контролисање граничног слоја, генератори вртлога (vortex генератори), уређаји за слом узгона или уређаји на нападној ивици крила.

		<ul style="list-style-type: none"> Рад и ефекат тримера, балансни и антибалансни тримери, сервотримери, опружни тример (spring tabs), против тег (mass balance), нагиб командних површина (control surface bias), аеродинамичке равнотежне површине. <p>Кључни појмови: команде лета</p>
Аеродинамика великих брзина	<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 аеропрофила 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. <p>Кључни појмови: брзина звука, Махов број</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Увод у аеродинамику (15 часова)
- Теорија лета (8 часова)
- Стабилност и динамика лета (4 часа)
- Управљивост авиона (3 часа)
- Аеродинамика великих брзина (5 часова)

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 8 (MODULE 08 – BASIC AERODYNAMICS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: РАЧУНАРИ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II		70			70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се дели на 2 групе приликом реализације кабинетских вежби.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај и примену CAD софтвера; • контролише радно окружење; • одреди координате тачака у равни; • нацрта 2D моделе помоћу координатних тачака; 	<ul style="list-style-type: none"> • CAD софтвера и његове особине и могућности. • Основни елементи радног окружења CAD софтвера. • 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 CAD софтверу: <ul style="list-style-type: none"> - команда LINE; - цртање линија директним уношењем растојања. <p>Кључни појмови: CAD софтвер</p>

<p align="center">Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у CAD софтверу</p>	<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; ● изради цртеж у CAD софтверу; ● 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 угнежђених блокова; - ефикасно управљање блоковима. <p>Кључни појмови: параметри цртежа у CAD софтверу</p>
<p align="center">Израда текста, котирање и штампање</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● пише и уређује текст; ● шрафира једноставне и сложене фигуре; ● котира дводимензионалне и тродимензионалне фигуре; ● штампа цртеже у CAD софтверу; 	<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 CAD софтверу. <p>Кључни појмови: текст у CAD софтверу, котирање и шрафирање у CAD софтверу</p>
<p>Моделирање 3D објеката у CAD софтверу</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни разлику између дводимензионалних и тродимензионалних објеката; • израђује површине у 3D; • моделира 3D тела у CAD софтверу; • користи апликације за визуелизацију објеката у CAD софтверу. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3D у CAD софтверу: <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. <p>Кључни појмови: моделирање у CAD софтверу</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз кабинетске вежбе у кабинетима за рачунаре.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака (14 часова)
- Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у CAD софтверу (18 часова)
- Израда текста, котирање и штампање (14 часова)
- Моделирање 3D објеката у CAD софтверу (24 часа)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАSА приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: БОРБЕНИ СИСТЕМИ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са врстама наоружа које користе ваздухоплови.
- Упознавање ученика са начинима и прописима за складиштења ваздухопловног наоружања.
- Упознавање ученика са системима наоружања ваздухоплова.
- Упознавање ученика са системима оперативних напада.
- Упознавање ученика са сензорима примењеним на савременим ваздухопловима и уређајима за електронско ратовање.
- Упознавање ученика са системима безбедности посаде ваздухоплова.
- Упознавање ученика са војним комуникационим системима.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основе ваздухопловног наоружања	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте експлозива које се примењују код ваздухопловног наоружања; • објасни карактеристике муниције и граната који се примењују код ватреног ваздухопловног оружја; • објасни основне карактеристике различитих врста ракетног наоружања; • опише врсте различитих методе вођења ракета; • објасни основне карактеристике авио - бомби; • опише аеродинамику пројектила; • опише конструктивне карактеристике ракета и авио - бомби; • разликује различите врсте упаљача који се користе код ваздухопловног наоружања и опише њихов генерални начин рада; 	<ul style="list-style-type: none"> • Експлозивни; • Ватрено оружје: <ul style="list-style-type: none"> - муниција и гранате; - патрони за ИЦ и радарске контра море. • Ракетно наоружање: <ul style="list-style-type: none"> - ракете класе „ваздух-ваздух“; - ракете класе „ваздух-површина“; - методе вођења ракета; - крстареће ракете. • Авио - бомбе: <ul style="list-style-type: none"> - слободно падајуће авио бомбе; - вођене авио бомбе. • Аеродинамика и конструкција ракета и авио-бомби; • Упаљачи и механизми за детонацију;

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни генерални начин управљања вођеног наоружања и разликује основне методе управљања; 	<ul style="list-style-type: none"> • Системи за управљање вођеног наоружања; <p>Кључни појмови: експлозив и бомбе</p>
<p>Складиштење ваздухопловног наоружања</p>	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише намену складишта за ваздухопловно наоружање; • дефинише основну документацију за вођење евиденције и прописе складиштења; • објасни начин припреме, издавања и транспорта ваздухопловног наоружања; 	<ul style="list-style-type: none"> • Складиштење ваздухопловног наоружања: <ul style="list-style-type: none"> - врсте и типови складишта наоружања; - складиштење експлозивних предмета и наоружања; - издавање на употребу ваздухопловног наоружања; - документација и прописи складишта наоружања. • Транспорт ваздухопловног наоружања; <p>Кључни појмови: складиште и транспорт наоружања</p>
<p>Систем наоружања ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе врсте инсталације ваздухопловног наоружања са њиховом наменом; • разликује подвесне тачке код различитих врста ваздухоплова за ношење наоружања; • опише шему наоружавања на најпознатијим ваздухопловима у примени; • објасни намену бомбо носача и лансера и разликује их по врсти наоружања; • објасни намену, основне компоненте и начин рада система управљања наоружањем; 	<ul style="list-style-type: none"> • Инсталација ваздухопловног наоружања; • Носачи наоружања: <ul style="list-style-type: none"> - подвесне тачке ваздухопловног наоружања; - бомбо - носачи; - лансери. • Систем управљања наоружањем; <p>Кључни појмови: бомбо-носачи и лансери</p>
<p>Нападно - навигацијски нишански систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе уређаје и склопове који чине нападано-навигацијски нишански систем савременог авиона и објасни њихову намену; • објасни начин употребе различитог ваздухопловног наоружања; • опише начин остваривања размене информација и навигацијске функције ваздухоплова; • објасни системе самозаштите који се примењују на савременим ваздухопловима; • објасни примену и рад система за упозорење о озрачености ваздухоплова и начин добијања података о тактичкој ситуацији у ваздушном простору; 	<ul style="list-style-type: none"> • Управљање нападано - навигацијско нишанским системом: <ul style="list-style-type: none"> - архитектура, управљање; - функције система напада; - општа правила интеракција човек-рачунар; - дигиталне мреже, хардвер и софтвер, друге информационе мреже, мреже за видео сигнале, мреже за гашење сигнала, MIL - STD - 1553B (STANAG 3838 и STANAG 3910), MIL - STD - 1773; • Функције употребе вођених ракета: <ul style="list-style-type: none"> - функције ракете класе „ваздух - ваздух“; - функције ракета класе „ваздух - површина“; • Размена информација и сарадња; • Навигационе функције; • Самозаштита: <ul style="list-style-type: none"> - употреба контра мера; - одбрамбени маневри;

		<ul style="list-style-type: none"> - идентификација - окружења. • Узајамно - техничке функције напада: <ul style="list-style-type: none"> - свест о тактичкој ситуацији; - припрема и реституција мисије авиона; хардвер и софтвер; - систем за упозорење; - систем за контролу и управљање мисијом; - управљање компатабилношћу система за напад. <p>Кључни појмови: самозаштита</p>
<p>Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање</p>	<ul style="list-style-type: none"> • опише сензоре који се примењују на савременим ваздухопловима; • објасни принцип рада различитих сензора и дефинише њихове основне разлике; • наведе уређаје за идентификацију циљева и приказивање података у кокпиту ваздухоплова; • дефинише начин обраде података; • опише врсте уређаја за аеро-фото снимање. њихове основне разлике и објасни специфичност фотографије добијене из ваздуха; • наведе начине за електронско ратовање (ew); • објасни начин рада различитих метода за електронско ратовање; • објасни принцип рада против мера које користе ваздухоплови; • наведе врсте уређаја које користе савремени ваздухоплови за EW; 	<ul style="list-style-type: none"> • Сензори за осматрање, нишањење и гађање: <ul style="list-style-type: none"> - радари; - инфра црвени сензори; - ласерски сензори; - магнетни сензори; - сонарни сензори. • Идентификација, обрада и приказивање података о циљу: <ul style="list-style-type: none"> - идентификација; - обрада података; - приказивање података; • Аерофото снимање: <ul style="list-style-type: none"> - снимање; - оптички системи; - специфичности фотографија из ваздуха; - камере. • Електронско ратовање: <ul style="list-style-type: none"> - активно електромагнетски; - пасивно електромагнетски; - инфрацрвени и ласерски системи; - електромагнетене противмере; - уређаји за EW. <p>Кључни појмови: нишањење и гађање</p>
<p>Безбедност посаде ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни врсте и начин рада избацивих седишта; • објасни намену падобранског система и дефинише његове саставне делове; • наведе осталу летачку опрему за безбедност и објасни њихову намену; 	<ul style="list-style-type: none"> • Избацива седишта; • Падобрански системи; • Пакети за преживљавање; • Систем веза и заштита од удара;

		Кључни појмови: избацива седишта
Војни комуникациони системи	<ul style="list-style-type: none"> • објсани принцип рада различитих комуникационих система. 	<ul style="list-style-type: none"> • Војни комуникациони системи: <ul style="list-style-type: none"> - тактички канали за пренос података: Веза 11, Веза 16, Веза 22; - тактички комуникациони системи; <p>Кључни појмови: тактички канал</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Основе ваздухопловног наоружања (15 часова)
- Складиштење ваздухопловног наоружања (7 часова)
- Систем наоружања ваздухоплова (15 часова)
- Нападно - навигацијски нишански систем (11 часова)
- Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање (12 часова)
- Безбедност посаде ваздухоплова (5 часова)
- Војни комуникациони системи (5 часова)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И ОДРЖАВАЊЕ ВОЈНИХ ВАЗДУХОПЛОВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање са начином 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 стандардима и условима према којима се врши сертификација ваздухоплова, делова и уређаја.
- Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе.
- Оспособљавање ученика за примену техничког система одржавања ваздухоплова.
- Упознавање са функционисањем техничке подршке у РВ и ПВО.
- Упознавање са функционисањем војног аеродрома, његовим елементима и задцима јединица техничке подршке.
- Упознавање са теоријом одржавања техничких система.
- Оспособљавање ученика за извршење основног одржавања на тежишним ваздухопловима у Војсци Србије.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Међународне организације цивилног ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> • објасни улогу, структуру и начин функционисања међународних организација цивилног ваздухопловства; • објасни однос између различитих Анекса; • наведе уредбе и њихова фундаментална начела; 	<ul style="list-style-type: none"> • Улога Међународне организације цивилног ваздухопловства (ИКАО). • Улога Европске комисије. • Улога Европске агенције за безбедност ваздушног саобраћаја (ЕАСА). • Улога држава чланица и националних ваздухопловних власти (НАА).

		<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Кључни појмови: ICAO и PART</p>
<p>Овлашћено особље за одржавање ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе 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; • наведе захтеве за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова; • објасни категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења; • наведе захтеве у погледу искуства; • наведе захтеве у вези са континуитетом лиценце за техничко одржавање ваздухоплова; • наведе захтеве у вези са овлашћењем и обуком за тип авиона; • опише захтеве у вези са медицинском способношћу 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. <p>Кључни појмови: овлашћење и суспензија</p>
<p>Овлашћене организације за одржавање ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни захтеве и услове под којима се издаје дозвола за и звођење радова одржавања ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе; • наведе услове континуитета дозволе за одржавање ваздухоплова; • објасни начин рада овлашћене организације за одржавање ваздухоплова; • објасни начин рада овлашћене организације за специјалне радове; • наведе стандарде PART – 145; 	<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.

		<ul style="list-style-type: none"> • Дужности и одговорности руководиоца овлашћене организације. • Овера радова одржавања. <p>Кључни појмови: систем квалитета</p>
Делатности у ваздушном саобраћају	<ul style="list-style-type: none"> • објасни врсте делатности у ваздушном саобраћају • опише значај и улогу стандардизације у ваздушном саобраћају • наведе стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима; • наведе стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја хеликоптерима; • наведе стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја оператерима; • наведе стандарде и услове према којима се врши сертификација ваздухоплова; • наведе стандарде и услове према којима се врши сертификација делова; • наведе стандарде и услове према којима се врши сертификација уређаја; 	<ul style="list-style-type: none"> • Опште разумевање Уредбе (ЕУ) 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). • 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. <p>Кључни појмови: сертификати и MEL листе, пловидбеност и регистрација</p>
Континуирана пловидбеност	<ul style="list-style-type: none"> • објасни захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов који се не користи у комерцијалне сврхе; • опише програм и стандарде одржавања ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе; • наведе типове овлашћења за одржавања 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. <p>Кључни појмови: PART M</p>
Применљиви домаћи и међународни захтеви	<ul style="list-style-type: none"> • објасни домаће захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов; • опише програм и начин провере и надзора одржавања; • наведе документацију о одржавању; 	<ul style="list-style-type: none"> • Применљиви домаћи и међународни захтеви • Програми одржавања, провере и надзор одржавања.

		<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • наведе типове техничког система одржавања; • наведе важеће прописе и стандарде; • опише поступке спровођења модификација на ваздухоплову; • објасни поступак повратка ваздухоплова у експлоатацију; • води одговарајућу документацију; • наведе поступке и услове складиштења материјала; • наведе 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. <p>Кључни појмови: планирање и инспекција</p>
Техничка подршка у РВиПВО	<ul style="list-style-type: none"> • објасни основне појмове за техничку подршку у систему логистике одбране; • наведе садржаје техничке подршке у РВиПВО; • дефинише елементе техничке подршке у РВиПВО; • опише организацију техничке подршке РВиПВО по нивоима организовања; • разликује надлежности управних и извршних органа техничке подршке у РВиПВО; • употребљава основна документа техничке подршке за војне ваздухоплове; 	<ul style="list-style-type: none"> • Техничка подршка у систему логистике одбране. • Садржи техничке подршке у систему логистике одбране. • Организација техничке подршке у РВиПВО. • Елементи техничке подршке у РВиПВО. • Организација техничке подршке у РВиПВО: <ul style="list-style-type: none"> - управни органи техничке подршке; - извршни органи техничке подршке; • Документа техничке подршке. <p>Кључни појмови: логистика</p>
Војни аеродром	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише намену и појам војног аеродрома; • наведе и организацијску структуру на војном аеродрому и објасни намену јединица; • наведе елементе инфраструктуре војног аеродрома и опише основне; • објасни намену и дефинише задатке јединица техничке подршке на војном аеродрому; 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови војног аеродрома. • Организацијска структура војног аеродрома. • Елементи инфраструктуре војног аеродрома. • Јединице техничке подршке на војном аеродрому. <p>Кључни појмови: војни аеродром</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • разликује јединице војног аеродрома по реализацији садржаја техничке подршке; 	
Основе одржавања техничких система	<ul style="list-style-type: none"> • наведе основне појмове и циљеве у одржавању техничких система; • дефинише својства техничког система; • дефинише параметре који одређују ефективност техничког система; • објасни фазе животног циклуса и параметре за обрачун његових трошкова; • дефинише могућа стања техничког система и моделовање процеса његовог одржавања; • наведе елементе стратегије одржавања и објасни концепцију, организацију, методологију и технологију одржавања • објасни методе оптимизације система одржавања; • дефинише обележја система и елемената система одржавања; • објасни начин и елементе техничке припреме одржавања; • наведе садржаје и начине извршења контроле квалитета у одржавању; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и циљеви одржавања техничких система. • Појам техничког система. • Ефективност техничког система. • Животни циклус техничког система. • Процес одржавања техничког система: <ul style="list-style-type: none"> - стања техничког система, - модел процеса одржавања. • Стратегија одржавања техничких система: <ul style="list-style-type: none"> - концепција одржавања, - организација одржавања, - методологија одржавања, - технологија одржавања. • Моделирање и оптимизација система одржавања. • Карактеристике система одржавања. • Техничка припрема одржавања. • Контрола квалитета у одржавању. <p>Кључни појмови: технички систем</p>
Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> • опише организацију одржавања у авијацијским јединицама; • дефинише видове одржавања војних ваздухоплова; • објасни надлежности и поступке првог нивоа одржавања • дефинише задатке послужиоца војних ваздухоплова; • објасни надлежности, садржаје и поступке другог нивоа одржавања војних ваздухоплова; • објасни надлежности и садржаје трећег нивоа одржавања војних ваздухоплова; • објасни садржаје контролно техничких прегледа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам, поступци и организација одржавања војних ваздухоплова. • Видови одржавања. • Први ниво одржавања војних ваздухоплова. • Други ниво одржавања војних ваздухоплова. • Трећи ниво одржавања војних ваздухоплова. • Контролни прегледи. • Основе ваздухопловних војних прописа. • Програм одржавања војних ваздухоплова. <p>Кључни појмови: нивои одржавања</p>
Заштита	<ul style="list-style-type: none"> • примењује мере заштите у процесу одржавања војних ваздухоплова; 	<ul style="list-style-type: none"> • Заштита ресурса; • Противпожарна заштита; • Безбедност и заштита здравља; • Мере безбедности при раду са ваздухопловним средствима; <p>Кључни појмови: мере безбедности</p>

<p style="text-align: center;">Снабдевање</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни процесе и принципе снабдевања ваздухопловних средстава. • дефинише изворе снабдевања; • објасни процедуре складиштења ваздухопловних средстава; • наведе типове складишта и магацине; • опише начин управљања и вођења документације у складиштима; 	<ul style="list-style-type: none"> • Основни појмови снабдевања ваздухопловних средстава; • Извори снабдевања; • Складиштење ваздухопловних средстава: <ul style="list-style-type: none"> - процедуре попуне складишта; - складишта; - магацини; - управљање и располагање и документација; - мере заштите. <p>Кључни појмови: снабдевање</p>
<p style="text-align: center;">Процедуре одржавања авиона Војске Србије</p>	<ul style="list-style-type: none"> • опише основне радње поступка основног одржавања авиона «J 22 - ОРАО»; • опише основне радње поступка основног одржавања авиона «МиГ - 29». 	<ul style="list-style-type: none"> • Основно одржавање авиона «J 22 - ОРАО». • Основно одржавања авиона «МиГ - 29». <p>Кључни појмови: основно одржавање</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Међународне организације цивилног ваздухопловства (2 часа)
- Овлашћено особље за одржавање ваздухоплова (6 часова)
- Овлашћене организације за одржавање ваздухоплова (4 часа)
- Делатности у ваздушном саобраћају (6 часова)
- Континуирана пловидбеност (4 часа)
- Применљиви домаћи и међународни захтеви (4 часа)
- Поступци техничког одржавања ваздухоплова (6 часова)
- Техничка подршка у РВиПВО (4 часа)
- Војни аеродром (4 часа)
- Основе одржавања техничких система (8 часова)
- Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова (10 часова)
- Заштита (4 часа)
- Снабдевање (4 часа)
- Процедуре одржавања авиона Војске Србије (4 часа)

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 10 (MODULE 10 – AVIATION LEGISLATION).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ВАЗДУХОПЛОВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III		70			70
IV		62			62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се дели на 2 групе приликом реализације кабинетских вежби.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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.
- Оспособљавање ученика за израду склопова.
- Оспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената летилица.
- Оспособљавање ученика да изврши кинематску анализу.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

Разред: **ТРЕЋИ**

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Основни принципи моделирања	6
2.	Алати за скицирање	10
3.	Алати за креирање делова	20
4.	Моделирање елемената ваздухоплова	34

Разред: **ЧЕТВРТИ**

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Алати за рад са склоповима	16
2.	Генерисање техничке документације	28
3.	Анализа модела	18

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

Разред: ТРЕЋИ

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основни принципи моделирања	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај и примену програмског пакета САТИА; • разликује основне особине програмског пакета САТИА; • наведе основне принципе моделирања; 	<ul style="list-style-type: none"> • Технологија програма САТИА. • Особине система. • Конфигурације програма. • Окружење програмског пакета САТИА. • Избор равни за скицирање и оријентацију. <p>Кључни појмови: САТИА</p>
Алати за скицирање	<ul style="list-style-type: none"> • разликује основне принципе скицирања; • користи алате за зумирање и ротацију скице; • уочава грешке приликом димензионисање 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. <p>Кључни појмови: скицирање</p>
Алати за креирање делова	<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 промењивом дужином);

		<ul style="list-style-type: none"> - танкозидни елементи (константне и промењиве дебљине зида); - типске форме за исечање 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) <p>Кључни појмови: креирање делова</p>
Моделирање елемената ваздухоплова	<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. <p>Кључни појмови: моделирање</p>

Разред: **ЧЕТВРТИ**

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Алати за рад са склоповима	<ul style="list-style-type: none"> • опише принципе спајања елемената у склоп; • користи принципе спајања елемената; • израђује и користи шеме монтаже; • измоделира склоп летелице; 	<ul style="list-style-type: none"> • Принципи спајања елемената у склоп: <ul style="list-style-type: none"> - слепљивање површина поравнање површина, ивица и темена; - саосна склапања; - уметања; - завојни спојеви. • Шема монтаже. • Формирање склопа ваздухоплова.

		Кључни појмови: склопови, монтажа
Генерисање техничке документације	<ul style="list-style-type: none"> • формира радионички цртеж; • користи основне и помоћне пресеке и погледе; • генерише техничку документацију на основу урађених делова авиона; 	<ul style="list-style-type: none"> • Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела. • Погледи. • Пресеци. • Генерисање техничке документације склопа и делова авиона. <p>Кључни појмови: техничка документација</p>
Анализа модела	<ul style="list-style-type: none"> • изврши кинематску анализу; • дискутује о добијеним резултатима; 	<ul style="list-style-type: none"> • Формирање једноставних механизма на основу модела. • Кинематска анализа модела. <p>Кључни појмови: механизми</p>

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз кабинетске вежбе у кабинетима за рачунаре.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе, методе графичких радова. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ЉУДСКИ ФАКТОР

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Људска достигнућа и ограничења	<ul style="list-style-type: none"> • објасни 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; • препозна хипоксију; • наброји врсте хипоксије и наведе превентивне мере; • закључи до чега доводи нагли пад притиска у ваздухоплову; • објасни који су ефекти убрзања на организам; • објасни шта су кинетозе и мере заштите; • анализира грађу и физиологију чула вида и његов значај у ваздухопловству; 	<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"> • 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; • опише 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; 	<p>Кључни појмови: људска достигнућа, људске грешке</p>
<p>Социјална психологија</p>	<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 и нехомеостазних мотива; • препозна фрустрације; • објасни физиолошке карактеристике човека; • објасни психолошке карактеристике човека; • наведе значај проучавања људског фактора: 	<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. <p>Кључни појмови: психологија</p>
<p>Фактори који утичу на радне резултате</p>	<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; 	<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.

	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • објасни 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; 	<p>Кључни појмови: стрес и радни резултати, емоције и радни резултати, физички рад</p>
Физички услови рада	<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; • објасни 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. <p>Кључни појмови: физички услови рада</p>
Комуникација	<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. <p>Кључни појмови: вербална комуникација, невербална комуникација</p>
Људска грешка	<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. • Учесће грешака / умешност (удеси). • Избегавање и контролисање грешака. <p>Кључни појмови: грешке при раду</p>

<p>Опасност на радном месту</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни шта све представља опасност на радном месту; • наведе како избећи опасне ситуације на радном месту; 	<ul style="list-style-type: none"> • Препознавање и избегавање опасности. • Суочавање са опасним ситуацијама. <p>Кључни појмови: опасности при раду</p>
--	--	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- 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)

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 9А (MODULE 09А – HUMAN FACTORS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: АЛАТИ И МЕРЕЊА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I	17		51	35	103

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације практичне наставе/учења кроз рад дели на две групе, а приликом реализације наставе у блоку/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.
- Оспособљавање ученика за руковање алатима, прибором и мерном опремом.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Алати и мерења	103

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Алати и мерења	<ul style="list-style-type: none"> • наведе мере заштите на раду и мере заштите животне средине; • обезбеди потребне радне услове на радном месту; • 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; 	<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"> • провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише; • разликује стандарде за калибрацију; • разликује врсте мерења; • опише 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; • примењује мере заштите на раду; • познаје опасности свог радног места. 	<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; - Уобичајене врсте електричног 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 <p>Кључни појмови: заштита на раду, алати и прибори, мерење, заваривање, лемљење</p>
--	---	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, практична настава/учење кроз рад се реализује у школској радионици, а настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 7А (MODULE 07A – MAINTENANCE PRACTICES).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ЕЛЕМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I	18		54	35	107

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације практичне наставе/учења кроз рад дели на две групе, а приликом реализације наставе у блоку/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Елементи ваздухоплова	107

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Елементи ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> • примени стандарде из области ваздухопловних стандарда; • препозна типове цртежа; • објасни толеранције, симболе, типове пројекција цртежа; • чита електричне шеме и шематске дијаграме; • одабере одговарајућу величину бургије; • наведе различите класе налегања; • објасни распоред налегања и зазора на ваздухоплову; • објасни распоред налегања и зазора на мотору; • демонстрира технике визуелног прегледа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Стандардизација у ваздухопловству и примена осталих стандарда: <ul style="list-style-type: none"> - 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 (АТА);

- опише технике уклањања корозије;
- опише технике испитивања без разарања;
- примењује технике растављања и поновног састављања;
- разликује врсте електричне ужади и конектора;
- спаја, испитује и изолује електричну ужад и конекторе;
- поставља и врши заштиту електричних водова;
- разликује врсте цеви и црева;
- прегледа, испита и разликује ознаке на цевима и цревима;
- разликује врсте опруга;
- разликује врсте 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

- 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 налегања;
 - Уобичајен систем налегања и зазора;
 - Распоред налегања и зазора за ваздухоплове и моторе;
 - Ограничавање савијања, увијања и хабања;
 - Стандардне методе за контролу осовина, лежајева и других делова;
- Електрични каблови и конектори:
 - Употреба алата за спајање пресавијањем: ручног и хидрауличног;
 - Тестирање спојева начињених пресавијањем;
 - Вађење и уметање пинова конектора;
- Цеви и цевни прикључци:
 - Савијање и ширење/проширивање цеви у ваздухоплову;
 - Преглед и тестирање цеви и црева ваздухоплова;
 - Уградња и спајање цеви;
- Опруге:
 - Преглед и тестирање опруга;
- Лежајеви:
 - Тестирање, чишћење и преглед лежајева;
- Пренос снаге:
 - Преглед зупчаника, зазор;
 - Преглед каиша и котурова, ланаца и ланчаника;
 - Преглед навојних дизалица, полужних уређаја, потисно вучних система;
- Контролни каблови:
 - Преглед и тестирање контролних каблова;
- Технике растављања, прегледа, поправке и састављања:
 - 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: Стандардизација у ваздухопловству и примена осталих стандарда, Налегача и зазори, Електрични каблови и конектори, Цевни и цевни прикључци, Опруге, Лежајеви
--	--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, практична настава/учење кроз рад се реализује у школској радионици, а настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 7А (MODULE 07А – MAINTENANCE PRACTICES).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: КОНСТРУКЦИЈА АВИОНА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	35	35	70	35	175

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби, практичне наставе/учења кроз рад и наставе у блоку/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Конструкција авиона	175

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Конструкција авиона	<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; 	<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;

- 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 реглажу 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;
- 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;

- Идентификациони систем зона и станица;
- Напрезање, деформација, савијање, компресија, смицање, увијање, истезање, лучно напрезање, замор;
- Одредбе о дренарању 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 (АТА 52/53/56):
 - 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;
 - 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;

		<ul style="list-style-type: none"> - Упутство за одржавање и проверу АТА 55; - Мере личне заштите и заштите радне околине; • Гондоле / носачи (АТА 54): <ul style="list-style-type: none"> - Конструкција; - Противпожарне преграде; - Носачи мотора; • Командне површине лета (АТА 55/57): <ul style="list-style-type: none"> - Конструкција и спојеви; - Уравнотежење - маса и аеродинамика; - Команде лета авиона (АТА 27): <ul style="list-style-type: none"> - Примарне команде: крилце, крмило висине, крмило 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: <ul style="list-style-type: none"> - Навоји завртња: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Облици навоја, димензије и толеранције за стандардне навоје који се користе у ваздухоплову; ▪ Мерење навоја завртња; • Вијци, усадни вијци и завртњи, осигурачи, закивање, закивци за ваздухоплове • Руковање материјалима: <ul style="list-style-type: none"> - Лим: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Означавање и прорачун мере при савијању; ▪ Обрада лима укључујући савијање и обликовање; ▪ Преглед лимарских радова; - Композити и неметали: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Начини спајања;
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Услови животне средине; ▪ Методе прегледа; • Ванредни случајеви: <ul style="list-style-type: none"> - Преглед после удара грома и продора HIRF; - Преглед после тврдог слетања и лета кроз турбуленцију <p>Кључни појмови: Структура ваздухоплова, Труп авиона, Крило авиона, стабилизатори, Командне површине лета</p>
--	--	---

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима, практична настава/учење кроз рад се реализује у школској радионици, а настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 7А (MODULE 07A – MAINTENANCE PRACTICES) и Модул 11А (MODULE 11A - TURBINE AEROPLANE AERODYNAMICS, STRUCTURES AND SYSTEMS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА ВАЗДУХОПЛОВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	35	35			70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљава за проверу и утврђивање стања компонента система за обезбеђивање електричне енергије.
- Оспособљава за вршење провере компонента система светала.
- Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система електронске опреме и њиховој повезаности са другим системима авиона.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Електрична опрема ваздухоплова	70

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Електрична опрема ваздухоплова	<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; 	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> ● објасни рад система електронске опреме авиона; ● разликује компоненте система електронске опреме авиона и познаје радне карактеристике; ● визуелно провери исправност 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"> - 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. <p>Кључни појмови: Електрични системи авиона, Светла</p>
--	---	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке модларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима.

Избор метода и облика рада за сваку модларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ОСНОВЕ ТЕРМОДИНАМИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	17	17			34

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са режимима струјања течности.
- Упознавање ученика са основним величинама и променама стања идеалног гаса.
- Упознавање ученика са првим и другим принципом термодинамике.
- Упознавање ученика са деснокретним кружним процесима.
- Упознавање ученика са реакцијама горива и доњом топлотном моћи.
- Оспособљавање ученика за мерење термодинамичких величина

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Основе термодинамике	34

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основе термодинамике	<ul style="list-style-type: none"> • дефинише појмове енергија, идеалан гас, идеалан циклус; • разликује идеалне и реалне гасове; • објасни и примени једначину стања идеалног гаса; • објасни промене стања идеалног гаса; • разликује различите режиме струјања течности; • објасни основне гасне законе; • објасни први закон термодинамике; • објасни други закон термодинамике; 	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> • разликује кружне процесе; • одреди термодинамички степен корисности; • разликује врсте горива; • објасни појам топлотне моћи горива; • мери температуру термоелементом; • одређује однос C_p/C_v влажност ваздуха; • одређује средњу температуру металне шипке. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Кључни појмови: Први закон термодинамике, Други закон термодинамике, Кружни процеси</p>
--	--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: АВИОНИКА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	18	18			36

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Авионика	36

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Авионика	<ul style="list-style-type: none"> • разликује елементе система инструмената авиона и њихове радне карактеристике; • објасни рад система система инструмената; • разликује елементе система авионике авиона и њихове радне карактеристике; 	<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

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни рад система система авионике; • разликује елементе уграђеног система за одржавање и његове радне карактеристике; • објасни рад уграђеног система за одржавање; • 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; • утврди брзину авиона помоћу пито-статичког уређаја; • комуницира помоћу VHF и HF уређаја; • утврди положај ваздухоплова помоћу VHF и HF уређаја; • временско усклађиваје навигационе базе; • класифицира ARINC стандарда и мрежа на ваздухоплову. 	<p>хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Компас: директно читавање, даљинско читавање; 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 модулarna авионика (АТА 42); • Кабински системи (АТА 44); • Информациони системи (АТА 46) <p>Кључни појмови: Системи инструмената, Авионика</p>
--	--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку обраде сваке нове модуларне једнице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици и кабинетске вежбе у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 5 (MODULE 5 – DIGITAL TECHNIQUES ELECTRONIC INSTRUMENT SYSTEM) и Модул 11А (MODULE 11А – TURBINE AEROPLANE AERODYNAMICS, STRUCTURES AND SYSTEMS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ОСНОВЕ ХИДРАУЛИКЕ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	17	17			34

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са врстама флуида које се користе у хидрауличким системима за пренос енергије.
- Упознавање ученика са режимима струјања течности.
- Упознавање ученика са основним компонентама хидрауличког и пнеуматског система.
- Оспособљавање ученика за мерење величина у хидраулици.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Основе хидраулике	34

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основе хидраулике	<ul style="list-style-type: none"> • разликује врсте флуида; • објасни и примени Паскалов закон; • објасни и примени Архимедов закон; • разликује различите режиме струјања течности; • дефинише појмове протока и средње брзине; • разликује врсте струјања; • разликује компоненте хидрауличког система и њихове симболе; 	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Елементи режима струјања течности; • Режији струјања течности; • Проток и средња брзина; • Врсте струјања; • Отпор струјања течности; • Компоненте хидрауличног 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 <p>Кључни појмови: проток, једначина континуитета, пнеуматски системи</p>
--	---	---

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: КОНСТРУКЦИЈА КЛИПНИХ МОТОРА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	18	18		35	71

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби и наставе у блоку/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Конструкција клипних мотора	71

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Конструкција 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; • објасни улогу радног механизма клипног мотора; • наведе конструктивне елементе радног механизма и препознаје њихова различита конструктивна решења; 	<ul style="list-style-type: none"> • Основе: <ul style="list-style-type: none"> - појам и подела термичких мотора; - степени 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"> • објасни улогу елемената радног механизма • чита техничку документацију; • провери функционисање радног механизма • утврди квар и врсту квара; • отклони неисправност радног механизма на основу прописане процедуре; • евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; 	<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 издув; - систем вентила; - редуктор пропелера; • Уградња погонске групе: <ul style="list-style-type: none"> - Кострукција 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 компонената / система; • Мазива и горива: <ul style="list-style-type: none"> - Својства и спецификације; - Адитиви за горива; - Безбедносне мере. • Врсте и типови кварова; • Тест процедуре; • Приручник за одржавање. <p>Кључни појмови: клипни мотор, врсте мотора, основни елементи клипног мотора, снага клипног мотора, компоненте клипног мотора, складиштење мотора, конзервација мотора.</p>
--	---	---

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку обраде сваке нове модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима, а настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 16 (MODULE 16 – PISTON ENGINE) и Модул 17A (MODULE 17A – PROPELLER).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: СИСТЕМИ КЛИПНИХ МОТОРА И ЕЛИСА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III	17	17	34		68

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби и практичне наставе/учења кроз рад дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Системи клипних мотора и елиса	68

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Системи клипних мотора и елиса	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • наведе главне показатеље рада клипних мотора; 	<ul style="list-style-type: none"> • Елисе: <ul style="list-style-type: none"> - 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;

- објасни значај и утицај параметара клипних мотора на његове перформансе;
- познаје поступак уградње клипне погонске групе;
- разликује компоненте уградње и њихове радне карактеристике;
- прати параметре рада мотора и пореди их са прописаним вредностима;
- документацију;
- разликује основне врсте система клипних мотора;
- објасни начин рада сваког од система;
- 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;

- 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;
- Горивни систем мотора:
 - Карбуратори:
 - врсте, конструкција и начин рада;
 - залеђивање и грејање.
 - Системи убризгавање горива:
 - врсте, конструкција и начин рада.
 - Електронска контрола мотора:
 - рад контроле мотора и система мерача протока горива обухватајући електронску контролу мотора (FADEC);
 - Приказ система и компоненте.
- Системи за покретање и паљење:

- Системи за покретање, системи за предзагревање;
- Врсте, конструкција и начини рада магнета;
- Сноп проводника паљења, свећице;
- Нисконапонски и високонапонски системи.
- 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 компонената: критеријуми, одступања и подаци које је прецизирао произвођач мотора.
- Шеме оправке;
- Опрема, алат и прибор за мерење;
- Методе испитивања без разарања;
- Приручници за одржавање;
- Тест процедуре.

Кључни појмови: клипни мотор, врсте мотора, основни елементи клипног мотора, снага клипног мотора, компоненте клипног мотора, врсте елисе, режим рада елисе, врста оштећења елисе, степен оштећења елисе, контрола корака елисе,

		синхронизација елисе, заштита елисе од залеђивања, одржавање елисе, складиштење елисе, конзервисање елисе.
--	--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку обраде сваке нове модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима, а настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (ЕУ) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАSА приручницима за Модул 16 (MODULE 16 – PISTON ENGINE) и Модул 17А (MODULE 17А – PROPELLER).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ХИДРО - ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ АВИОНА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА	УКУПНО
--------	---------	--------

	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III	18	18	36		72

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби и практичне наставе/учења кроз рад дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличких система.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског / вакуум система.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Хидро - пнеуматски системи авиона	72

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Хидро - пнеуматски системи авиона	<ul style="list-style-type: none"> • разликује типове хидро - пнеуматских 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 (АТА 29): <ul style="list-style-type: none"> - Приказ хидрауличког система: <ul style="list-style-type: none"> ▪ основне шеме хидрауличког система; ▪ детаљан приказ симбола који се користе у приказивању систем; - Врсте флуида; - Основне компоненте система: <ul style="list-style-type: none"> ▪ конструктивне врсте пумпи; ▪ конструктивни изгледи вентила и мотора; - Извор притиска: електрични, механички, пнеуматски: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Стварање притиска (механичким, електричним и пнеуматским путем); ▪ Разводници, цевоводи и др.; ▪ Конструктивни изглед разводника, цевовода и др. - Извор притиска у случају опасности; - Контрола притиска: <ul style="list-style-type: none"> ▪ приказ система за стварање притиска;

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ приказ система за стварање притиска у ванредним околностима и начини контроле притиска; - Дистрибуција снаге: <ul style="list-style-type: none"> ▪ расподела хидротечности под притиском; ▪ приказ система за расподелу хидротечности. - Индикација и систем упозорења: <ul style="list-style-type: none"> ▪ систем за индикацију и упозорења; ▪ приказ система за индикацију и упозорења; - Приказ веза са другим системима на ваздухоплову. • Пнеуматика / вакуум (АТА 36): <ul style="list-style-type: none"> - Приказ пнеуматског / вакуум система: <ul style="list-style-type: none"> ▪ основне компоненте пнеуматског и вакуум систем; ▪ принципи рада компоненти система; - Извори: мотор / АPU, 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 ваздухопловима; - 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 <p>Кључни појмови: Хидраулични погон, Пнеуматика, Одржавање</p>
--	--	---

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке нове модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом, а практична настава/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 11А (MODULE 11А - TURBINE AEROPLANE AERODYNAMICS, STRUCTURES AND SYSTEMS) и Модул 13 (MODULE 13 – AIRCRAFT AERODYNAMICS, STRUCTURES AND SYSTEMS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: КОНСТРУКЦИЈА ТУРБОМЛАЗНИХ МОТОРА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III	17	17	51	35	120

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби, практичне наставе/учења кроз рад и наставе у блоку/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената турбомлазних мотора.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Конструкција турбомлазних мотора	120

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Конструкција 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; 	<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, резултатни

- наведе основне конструктивне елементе турбомлазних погонских група и препознаје њихова различита конструктивна извођења;
- објасни начин рада основних конструктивних елемената турбомлазних погонских група;
- чита 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;
- објасни принцип рада мотора;
- разликује системе мотора;
- разликује елементе, компоненте и структуру мотора;
- објасни принцип рада система мотора;
- разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају код мотора;
- користи алат неопходан за спровођење одржавања мотора;
- врши проверу компонената система турбомлазних мотора;
- утврди квар и врсту грешке на системима мотора;
- отклони неисправности на мотору (наведене у PART - 145);
- одржава и подешава елементе система мотора;
- води техничку документацију мотора.
- савесно, одговорно и уредно обавља поверене му послове;
- позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту;
- испољава љубазност, комуникативност, предузимљивост, ненаметљивост и флексибилност у односу према клијентима и сарадницима;
- испољава позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности опреме и средстава за рад;
- ефикасно организује време;
- испољава позитиван однос према професионално - етичким нормама и вредностима.

- 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;
 - Режији мотора, статички потисак, утицај брзине, висине и топле климе, равномерни режим, ограничења;
 - Уводник:
 - Доводни вод компресора;
 - Ефекти разних конфигурација уводника;
 - Заштита од леда;
 - Компресори:
 - 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 лопатице уводника, променљиве лопатице статора, ротирајуће лопатице статора;
 - Степен компресора;
 - Комора сагоревања:
 - Структурна својства и принципи рада;
 - Турбинска секција;
 - Рад и карактеристике различитих типова лопатица турбине; Спајање лопатица са диском;
 - Спроводне лопатице у млазнику;
 - Узроци и последице напрезања и пузања лопатица турбине;
 - Издувник:
 - Структурна својства и принципи рада;
 - Млазнице конвергентне, дивергентне и променљиве површине; Смањење буке мотора;
 - Скретачи млаза потиска;
 - Лежајеви и заптивке:
 - Структурна својства и принципи рада;
 - Мазива и горива:
 - Својства и спецификације;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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, спој нице, 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 <p>Кључни појмови: турбомлазни мотори, одржавање</p>
--	--	---

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке нове модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом, а практична настава/учење кроз рад и настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 14 (MODULE 14 –PROPULSION) и Модул 15 (MODULE 15 – GAS TURBINE ENGINES).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: СИСТЕМИ ТУРБОМЛАЗНИХ МОТОРА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III	18	18	54	35	125

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби, практичне наставе/учења кроз рад и наставе у блоку/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система турбомлазних мотора.
- Оспособљавање ученика да прати параметре рада и познаје процедуру уградње турбомлазне погонске групе.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Системи турбомлазних мотора	125

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Системи турбомлазних мотора	<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; 	<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

	<ul style="list-style-type: none"> • наведе главне параметре рада турбомлазних мотора; • објасни значај и утицај параметара рада турбомлазних мотора на његове перформансе; • 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; 	<p>унутрашњи расхладни систем, заптивање и спољне операције везане за ваздух;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; • Системи индикације мотора: <ul style="list-style-type: none"> - Температура издувних гасова/температура турбинске међуфазе; - 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; • Убризгавање воде, вода-метанол; • Системи за допунско сагоревање; • Системи заштите од пожара: • Рад система за откривање и гашење; • 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 <p>Кључни појмови: Системи турбомлазних мотора, Одржавање</p>
--	---	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке нове модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом, практична настава/учење кроз рад и настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 14 (MODULE 14 –PROPULSION) и Модул 15 (MODULE 15 – GAS TURBINE ENGINES).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: СИСТЕМИ АВИОНА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
IV	31	31	93	70	225

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби, практичне наставе/учења кроз рад и наставе у блоку/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од пожара на авиону.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система инструмената авиона.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање уграђеног система за одржавање авиона.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Системи авиона	225

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Системи авиона	<ul style="list-style-type: none"> • разликује типове система; • објасни рад система; • разликује компоненте система и познаје њихове радне карактеристике; 	<ul style="list-style-type: none"> • Горивни системи (АТА 28): <ul style="list-style-type: none"> - Приказ система; - Резервоари горива; - Системи довода горива;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • разликује системе ваздухоплова • објасни принцип рада система ваздухоплова;; • користи алат неопходан за спровођење одржавања ваздухоплова; • врши проверу компонената система ваздухоплова; • утврди квар и врсту грешке на системима ваздухоплова; • отклони неисправности на ваздухоплову (наведене у PART - 145); • одржава и подешава елементе система ваздухоплова; • води техничку документацију ваздухоплова. • одабира и користи каталоге делова произвођача; • примењује организационе процедуре (написаних на енглеском језику) које су потребне у случајевима издавања уверења о повратку ваздухоплова у саобраћај; • познаје начине управљања грешкама; • разликује важеће стандарде и прописе који се примењују при одржавању ваздухоплова. • позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту; 	<ul style="list-style-type: none"> - Испуштање горива у лету, вентилација, дренажање горива; - Унакрсно напајање и трансфер горива; - Индикација и упозорење; - Допуњавање горива и пражњење; - Уравнотежење количине горива у систему. • Климатизација и пресуризација кабине (АТА 21): <ul style="list-style-type: none"> - Довод ваздуха: <ul style="list-style-type: none"> ▪ извори довода ваздуха укључујући и мотор, АPU 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 (АТА 30): <ul style="list-style-type: none"> - Формирање леда, врсте леда и откривање леда; - Системи против залеђивања: електрични, топловоздушни 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): <ul style="list-style-type: none"> - 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): <ul style="list-style-type: none"> - Захтеви у погледу опреме у случају ванредне ситуације; - Седишта и појасеви.
--	---	---

- примењује мере заштите на раду.
- познаје опасности свог радног места;

- Нацрт кабине;
- Распоред опреме у кабини;
- Инсталација унутрашње опреме у кабини;
- 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;
 - Пажњење и допуна горива;
 - Процедуре одлеђивања и заштите од залеђивања;
 - Земаљски системи за електричну енергију, хидраулику и пнеуматику;
 - Утицај околине на опслуживање ваздухоплова.
- Документација;
- Подешавање радних параметара опреме;

		<ul style="list-style-type: none"> • Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; • Дистрибуирање и складиштење документације; • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине. <p>Кључни појмови: Системи авиона, Одржавање</p>
--	--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке нове модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом, а практична настава/учење кроз рад и настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (ЕУ) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАСА приручницима за Модул 7А (MODULE 07A – MAINTENANCE PRACTICES), Модул 11А (MODULE 11A - TURBINE AEROPLANE AERODYNAMICS, STRUCTURES AND SYSTEMS) и за Модул 13 (MODULE 13 – AIRCRAFT AERODYNAMICS, STRUCTURES AND SYSTEMS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из јачких идеја, али и да помогне развој јачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: АЕРОДИНАМИКА И СТРУКТУРА ХЕЛИКОПТЕРА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
IV	16	16	48	35	115

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби, практичне наставе/учења кроз рад и наставе у блоку/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

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

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Аеродинамика и структура хеликоптера	115

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Аеродинамика и структура 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • Теорија лета - аеродинамика носећег ротора: <ul style="list-style-type: none"> - Терминологија; - Ефекти жирокопске прецесије; - Реакција обртног момента и контрола правца; - Асиметрија узгона, губитак узгона на краку ротора;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 лопатице; • 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 компоненти 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - Тенденција translације и корекција; - Кориолисов ефекат и компензација; - Стање кружних вртлога, 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;
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • чита техничку документацију; • 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; • позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту; • примењује мере заштите на раду. • познаје опасности свог радног места; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 дренарању 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; - 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 <p>Кључни појмови: структура хеликоптера, одржавање</p>
--	--	--

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке нове модулрне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом, а практична настава/учење кроз рад и настава у блоку/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 8 (MODULE 08 – BASIC AERODYNAMICS) и Модул 12 (MODULE 12 - HELICOPTER AERODYNAMICS, STRUCTURES AND SYSTEMS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: СИСТЕМИ ХЕЛИКОПТЕРА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
IV	15	15	45		75

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Недељни приказ броја часова дат је у гантограму. Одељење се не дели на групе приликом реализације теоријске наставе, док се приликом реализације кабинетских вежби и практичне наставе/учења кроз рад одељење дели на три групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система заштите од леда и кише.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање електронских система хеликоптера и уочавање аналогичности са одговарајућим системима на авионима.
- Оспособљавање за проверу и утврђивање стања компонента система за обезбеђивање електричне енергије.
- Оспособљавање за проверу компоненти система светала.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за гориво.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличног система.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система стајних трапова.
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског и вакуум система.

3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ МОДУЛА	ТРАЈАЊЕ МОДУЛА
1.	Системи хеликоптера	75

4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

МОДУЛ	ИСХОДИ По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
<p>Системи хеликоптера</p>	<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; • чита техничку документацију; • 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; • 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • Климатизација (АТА 21): <ul style="list-style-type: none"> - Довод ваздуха: <ul style="list-style-type: none"> - 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; - Нацрт 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, топловоздушни и хемијски; - Заштита од кише и одстрањивање кише; - Грејање прикључка за допуну и дренажање горива. • 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 читавање, даљинско читавање; - систем за индикацију вибрација - hums (праћење рада система);

	<ul style="list-style-type: none"> • визуелно провери исправност хидрауличког 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. • користи алат неопходан за спровођење одржавања ваздухоплова; • врши проверу компонената система ваздухоплова; • утврди квар и врсту грешке на системима ваздухоплова; • отклони неисправности на ваздухоплову (наведене у PART - 145); • одржава и подешава елементе система ваздухоплова; • води техничку документацију ваздухоплова. • познаје начине управљања грешкама; • разликује важеће стандарде и прописе који се примењују при одржавању ваздухоплова. • позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту; • примењује мере заштите на раду. • познаје опасности свог радног места; 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, дренарање 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;
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - 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>Кључни појмови: Системи хеликоптера, Одржавање</p>
--	--	---

5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке нове модуларне јединице ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици, кабинетске вежбе у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом, а практична настава/учење кроз рад у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.

Извођење наставе се обавља у складу са регулативом о континуираној пловидбености (EU) бр. 1321/2014. Конкретно у складу са делом 147 (Part-147) и делом 66 (Part-66) овог стандарда, а на нивоу знања захтеваног за категорију А лиценце за одржавање ваздухоплова.

Избор метода и облика рада за сваку модуларну јединицу одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима за Модул 12 (MODULE 12 - HELICOPTER AERODYNAMICS, STRUCTURES AND SYSTEMS).

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване програмске целине. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Б2: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРОГРАМИ

Назив програма: ХЕМИЈА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- 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.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Структура 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;	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 неполарну од поларне ковалентне везе; • објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијеке 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"> • 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; <p>Кључни појмови: атом, везе, кристали</p>
<p>Дисперзни системи</p>	<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) <p>Кључни појмови:раствор, растворљивост</p>
<p>Хемијске реакције</p>	<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; 	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> • разликује коначне и равнотежне хемијске реакције; • илуструје 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"> • 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>Кључни појмови: хемијске једначине, хемијске реакције</p>
<p>Хемија елемената и једињења</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни 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; • опише 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; • опише својства атома угљеника у органским молекулима; • наведе класификацију органских једињења (према структури и врсти хемијских веза); 	<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;

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни како хемијска својства зависе од природе хемијске везе; • објасни хемијска својства органских једињења која имају примену у струци и свакодневном животу; 	<ul style="list-style-type: none"> • дејство сирћетне киселине на предмете од бакра; • припремање пенушавих освежавајућих пића; • доказивање скроба раствором јода; • растварање скроба у топлој и хладној води; • згрушавање протеина лимунском киселином; <p>Кључни појмови: хемијски елементи, хемијска једињења</p>
<p>Хемијски аспекти загађивања животне средине</p>	<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; <p>Кључни појмови: загађивање животне средине</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Структура супстанци (10 часова)
- Дисперзиони системи (8 часова)
- Хемијске реакције (18 часова)
- Хемија елемената и једињења (32 часа)
- Хемијски аспекти загађивања животне средине (2 часа)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАSА приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив програма: МЕХАНИКА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
I	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Разумевање основних закона и принципа статике
- Оспособљавање ученика за решавање проблема равнотеже статички оптерећених тела
- Упознавање ученика са аксиомама статике, системима сила у равни, условима њихове равнотеже, тежиштем и трењем
- Упознавање ученика са различитим методама решавања проблема у статистици
- Упознавање ученика са врстама напрезања и њихових карактеристика
- Упознавање ученика са понашањем техничких материјала под дејством оптерећења
- Упознавање ученика са сложеним напонским стањима

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
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; <p>Кључни појмови: механика, силе</p>

<p>Тежиште линија, фигура и тијела</p>	<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, полулопта, лопта и сложена тела; <p>Кључни појмови: тежиште</p>
<p>Врсте носача и оптерећења</p>	<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; <p>Кључни појмови: носачи</p>
<p>Трење</p>	<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; <p>Кључни појмови: трење</p>
<p>Отпорност материјала</p>	<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 смицању; • Израчуна моменте инерције и отпорне моменте раванских фигура; • Изврши за дати пример прорачун носача изложених савијању; • 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; <p>Кључни појмови: отпорност материјала</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Решавања система сила у равни (18 часова)
- Тежиште линија, фигура и тијела (6 часова)
- Врсте носача и оптерећења (18 часова)
- Трење (4 часа)
- Отпорност материјала (24 часа)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАSА приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ИСТОРИЈА ВАЗДУХОПЛОВСТВА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са најранијим идејама о летењу.
- Упознавање ученика са 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.
- Упознавање ученика са утицајем друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона).
- Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата.
- Упознавање ученика са повећањем 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.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Увод	<ul style="list-style-type: none"> • разуме значење појма "ваздухопловство" и схвати шта он подразумева; • објасни дуговечност идеје о летењу; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам развоја ваздухопловства. • Митови о летењу у старом веку. <p>Кључни појмови: ваздухопловство</p>
Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства	<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 справае. <p>Кључни појмови: Леонардо да Винчи</p>

<p>Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства</p>	<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>Кључни појмови: прва индустријска револуција и ваздухопловство</p>
<p>Друга индустријска револуција - прво доба авијације</p>	<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). <p>Кључни појмови: друга индустријска револуција и ваздухопловство</p>
<p>Ваздухопловство у Првом светском рату</p>	<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. <p>Кључни појмови: први светски рат и ваздухопловство</p>
<p>Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918 - 1939.</p>	<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 - а“ - тужан крај велике ере дирижабла. • Први летови авиона на млазни погон (наговештај нове ере). <p>Кључни појмови: међуратни период и ваздухопловство</p>

<p>Ваздухопловство у Другом светском рату</p>	<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 "blitzkrieg". • 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). • Стратегијски 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. <p>Кључни појмови: други светски рат и ваздухопловство</p>
<p>Послератни развој ваздухопловства</p>	<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. <p>Кључни појмови: послератни период и ваздухопловство</p>
<p>Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата</p>	<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. <p>Кључни појмови: Југословенско ваздухопловство</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- 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)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив предмета: ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
II	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада. Одељење се не дели на групе.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије.
- Упознавање ученика са структуром 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 ученика са појмовима загађења и токсикологије.
- Упознавање ученика са загађивањем ваздуха, воде и земљишта и мерама заштите
- Упознавање ученика са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације
- Упознавање ученика са изворима загађивања хране и мерама заштите хране од загађивања.
- Упознавање ученика са принципима политике и права за заштиту животне средине.
- Упознавање ученика са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Основни појмови екологије	<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 биогехемијске 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. <p>Кључни појмови: екосистем, биосфера</p>

<p>Човеков однос према животној средини (антропогени фактор)</p>	<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>Кључни појмови: животна средина</p>
<p>Загађење и токсикологија</p>	<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>Кључни појмови: загађење животне средине</p>
<p>Загађивање и заштита ваздуха</p>	<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 авиокомпанија. • Загађеност ваздуха у локалној средини. <p>Кључни појмови: аерозагађење</p>
<p>Загађивање и заштита вода као животног ресурса</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе изворе загађивања воде а класификује категорије вода по квалитету; • разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода; 	<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.

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода; • разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мере заштите вода од загађивања. <p>Кључни појмови: загађивање вода</p>
Загађивање и заштита земљишта	<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. <p>Кључни појмови: загађивање земљишта</p>
Радиоактивно загађивање и заштита	<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. <p>Кључни појмови: радиоактивност и загађивање</p>
Загађивање и заштита хране	<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. <p>Кључни појмови: загађивање хране</p>
Право и законска регулатива 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.

		Кључни појмови: законска регулатива, заштита животне средине
Мониторинг систем и заштита природе	<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. <p>Кључни појмови: заштита природе</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- 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)
- 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)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАSА приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив програма: ПРВА ПОМОЋ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Развијање свести код ученика о значају пружања прве помоћи.
- Развијање способности разумевања основних елемената пружања прве помоћи.
- Упознавање ученика са употребом стандардних и импровизованих средстава за пружање прве помоћи.
- Стицање вештина за пружање прве помоћи.
- Развијање способности процене стања и вршења тријаже на месту несреће.
- Развијање способности за пружање прве помоћи у свакодневном животу.
- Развијање свести о значају тимског рада у збрињавању повређених у масовним несрећама.
- Развијање свести о значају и превенцији очувања сопственог здравља.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Први контакт са повређеним	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај и циљеве прве помоћи; • објасни начине обезбеђења терена; • објасни план акције спасавања; • примењује поступак прегледа и утврђивања врсте повреда; • врши примарни преглед повређеног; • демонстрира „преглед од главе до пете“; • демонстрира тријажу повређених/оболелих на месту несреће. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам, циљеви и принципи прве помоћи. • Начини обезбеђивања терена и смањење ризика. • Поступак на месту несреће и план акције спасавања. • Политраума и тријажа. • Примарни преглед - утврђивање стања повређене / оболеле особе. • Секундарни преглед - преглед „од главе до пете“. • Поступак с одећом и обућом. <p>Кључни појмови: примарни преглед и секундарни преглед</p>
Средства за пружање прве помоћи	<ul style="list-style-type: none"> • наведе стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал; 	<ul style="list-style-type: none"> • Стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал. • Технике и начини примене завојног материјала. • Преврћање главе, трупа, горњих и доњих екстремитета.

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни технике коришћења завојног материјала и троуглих марама; • примењује технике коришћења стандардних и импровизованих завојних материјала; • демонстрира превијање главе, трупа и екстремитета. 	<p>Кључни појмови: завојни материјал</p>
<p>Крварења и ране</p>	<ul style="list-style-type: none"> • опише врсте крварења; • наведе последице крварења; • објасни и демонстрира технике заустављања крварења; • објасни појам и поделу рана; • наведе технике збрињавања рана; • објасни и демонстрира технике збрињавања рана. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам крварења, подела и последице крварења. • Субјективни и објективни знаци крварења. • Методе хемостазе. • Поступак с ампутираним делом тела. • Појам ране, врсте рана и узроци повређивања. • Ране настале ватреним оружјем. • Поступци збрињавања рана, технике превијања завојем и троуглом марамом. • Шок – врсте шока (хеморагијски, хиповолемијски, анафилактички, трауматски, психогени и кардиогени), узроци, последице и прва помоћ. <p>Кључни појмови: крварење и ране</p>
<p>Нагло настала стања (хитна медицинска стања)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни узроке, знаке и последице нагло насталих стања; • објасни и разликује знаке и облике губитка свести; • примењује технике спречавања губитка свести и технике пружања прве помоћи повређеног у несвесном стању; • демонстрира пружање прве помоћи код нагло насталих стања (несвестице, фраса, можданог удара, срчаног удара, бронхијалне астме, алергијских реакција, акутног абдомена); • демонстрира постављање повређеног/оболелог у бочни кома положај; • демонстрира поступак прве помоћи у току напада епилепсије. 	<ul style="list-style-type: none"> • Поремећај свести - сомноленција, сопор и кома. • Несвестица, епилепсија, хистерија, фрас, мождани удар, поремећај концентрације шећера у крви, ангина пекторис, инфаркт миокарда, бронхијална астма, алергијске реакције, болови у трбуху - узроци, последице и поступак прве помоћи код ових стања. • Прва помоћ повређеном у несвесном стању - бочни кома положај. <p>Кључни појмови: медицинска стања</p>
<p>Кардиопулмонална реанимација</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе циљеве реанимације; • наведе методе реанимације; • објасни поступке вештачког дисања; • демонстрира поступке вештачког дисања; • демонстрира поступак уклањања страног тела из дисајних путева - Хајмлихов захват; • објасни поступке масаже срца; • демонстрира поступке грудних компресија; 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и циљеви реанимације. • Узроци престанка рада срца и дисања. • Провера и успостављање проходности дисајних путева - Хајмлихов захват. • Методе вештачког дисања. • Методе спољашње масаже срца. • Дефибрилатор - употреба. • Кардиопулмонална реанимација - демонстрација на лутки.

	<ul style="list-style-type: none"> • објасни комбиновано оживљавање; • демонстрира поступак кардиопулмоналне реанимације; • објасни специфичности реанимације код различитих узраста повређених. 	<ul style="list-style-type: none"> • Специфичност реанимације код одојчади, деце и одраслих. <p>Кључни појмови: реанимација, вештачко дисање и масажа срца.</p>
Повреде појединих телесних сегмената	<ul style="list-style-type: none"> • опише врсте повреда главе, кичме и трупа; • наведе последице повреда главе, кичме и трупа; • наведе технике збрињавања повреда главе, кичме и трупа; • објасни технике збрињавања повреда главе, кичме и трупа; • демонстрира технике збрињавања повреда главе, кичме и трупа. 	<ul style="list-style-type: none"> • Повреде главе - повреде лобање, лица, мозга и чула. Комоција, контузија и компресија мозга. • Узроци и последице повреда главе. • Технике пружања прве помоћи код повреда главе. • Постављање повређеног са повредама главе у адекватан положај. • Повреде трупа - повреде грудног коша, абдомена и карлице. • Узроци и последице повреда трупа. • Технике збрињавања повреда трупа. • Повреде кичме - узроци и последице. • Технике збрињавања повреда кичме - имобилизација. <p>Кључни појмови: комоција и контузија</p>
Повреде костију и зглобова	<ul style="list-style-type: none"> • опише врсте повреда костију и зглобова; • наведе последице повреда костију и зглобова; • наведе и објасни технике збрињавања контузије, дисторзије и луксације зглобова; • демонстрира технике збрињавања контузије, дисторзије и луксације зглобова; • наведе и објасни технике збрињавања затворених и отворених прелома костију; • демонстрира имобилизацију горњих и доњих екстремитета. 	<ul style="list-style-type: none"> • Повреде зглобова - врсте, симптоми и последице. • Повреде костију - врсте, симптоми и последице. • Појам и правила имобилизације. • Средства за имобилизацију. • Имобилизација горњих екстремитета - раменог појаса, шаке, подлактице, лакта и надлактице. • Имобилизација доњих екстремитета – стопала, подколенице, колена и бутне кости. <p>Кључни појмови: имобилизација</p>
Термичке повреде	<ul style="list-style-type: none"> • опише повреде настале дејством високе температуре; • опише повреде настале дејством ниске температуре; • објасни принципе и начине збрињавања код термичких повреда; • демонстрира збрињавање опекотина. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам термичких повреда. • Повреде настале дејством високе температуре - топлотни удар, сунчаница, опекотине. • Повреде настале дејством ниске температуре - хипотермија, смрзотине. • Принципи и начини збрињавања повређених високим и ниским температурама. • Прва помоћ код опекотина. <p>Кључни појмови: топлотни удар и сунчаница</p>

<p>Хемијске и биолошке повреде</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе узроке и врсте хемијских повреда; • објасни последице хемијских повреда; • објасни поступак збрињавања хемијских опекотина; • објасни поступак збрињавања особа са тровањем гасовима; • демонстрира збрињавање хемијске опекотине; • наведе узроке биолошких повреда; • објасни последице биолошких повреда; • објасни поступак збрињавања повређеног са биолошким повредама. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам и узроци хемијских повреда. • Хемијске повреде: опекотине, нагла тровања, удисање и гутање отрова. • Тровања у мирнодопским условима. • Бојни отрови. Тровања гасовима. • Биолошке повреде - уједи и убоди животиња. • Поступци збрињавања биолошких повреда. <p>Кључни појмови: хемијске повреде</p>
<p>Специфичне врсте повреда (краш, бласт)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни појам специфичних повреда; • објасни узроке и последице краш повреда; • објасни узроке и начин збрињавања политрауме; • наведе и објасни повреде настале ваздушним, воденим и чврстим бластом; • наведе начине и поступке збрињавања повређених са бласт повредама; • демонстрира збрињавање краш и бласт повреда. 	<ul style="list-style-type: none"> • Појам специфичних повреда. • Узроци и природа политрауме, краш и бласт повреде и њихове последице. • Краш синдром. • Ваздушни, водени и чврсти (солидни) бласт. • Поступци збрињавања повређених са краш и бласт повредама. <p>Кључни појмови: краш и бласт</p>
<p>Транспорт повређеног</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни могуће начине транспорта повређених; • објасни начин неге повређених током транспорта. 	<ul style="list-style-type: none"> • Транспорт повређених - са једним и два спасиоца. • Нега повређених током транспорта према типу повреде. • Транспорт повређених са одговарајућим помагалима. <p>Кључни појмови: транспорт повређеног</p>
<p>Прва помоћ у масовним несрећама</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај тимског рада у масовним несрећама; • наведе правила тимског рада; • примени правила тимског рада при збрињавању у масовним несрећама. 	<ul style="list-style-type: none"> • Принципи екипног рада у збрињавању повређених. • Правила тимског рада. • Тимски рад у саобраћајној несрећи, евакуацији из авиона. <p>Кључни појмови: масовне несреће</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Први контакт са повређеним (10 часова)
- Средства за пружање прве помоћи (6 часова)
- Крварење и ране (8 часова)
- Нагло настала стања (10 часова)

- Кардиопулмонална реанимација (9 часова)
- Повреде појединих телесних сегмената (6 часова)
- Повреде костију и зглобова (6 часова)
- Термичке повреде (3 часа)
- Хемијске и биолошке повреде (3 часа)
- Специфичне врсте повреда - краш, бласт (4 часа)
- Транспорт повређеног (3 часа)
- Прва помоћ у масовним несрећама (2 часа)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАSА приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив програма: КОМПОЗИТНИ МАТЕРИЈАЛИ

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
III	70				70

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са композитним структурама ваздухоплова.
- Упознавање ученика са стандардним поправкама и модификацијама на композитној структури ваздухоплова.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Својства и карактеристике композитних материјала	<ul style="list-style-type: none"> • разликује типове композитних материјала на основу њихових својстава; • опише врсте композитних материјала; • дефинише својства композита; • наведе предности и недостатке композитних материјала; • опише карактеристике дрвених материјала; • опише карактеристике тканине; • опише карактеристике пластичних материјала; 	<ul style="list-style-type: none"> • Својства композитних материјала; • Врсте композитних материјала; • Типови композитних материјала; • Конструкција композитних материјала; • Карактеристике композитних материјала • Предности и недостаци композита; • Карактеристике, својства и врсте дрвета и лепка који се користе у авионима; • Карактеристике, својства и врсте тканина које се користе у авионима; <p>Кључни појмови: композитни материјали</p>
Руковање и складиштење композитних материјала	<ul style="list-style-type: none"> • наведе процедуре складиштења композитних материјала; • рукује композитним материјалом; • попуњава листу контроле материјала са посебним условима складиштења; • евидентира привремено складиштеног материјала у радионици композита; 	<ul style="list-style-type: none"> • Процедуре складиштења композитних материјала; • Руковање и складиштење композитних материјала; • Услови за правилно складиштење композита; • Вођење евиденције о складиштеном материјалу <p>Кључни појмови: складиштење композита</p>

<p>Мере личне заштите и заштите радне околине при раду са композитним материјалима</p>	<ul style="list-style-type: none"> • спроводи мере личне заштите и заштите радне околине; • наведе начине правилне здравствене заштите при раду са ваздухопловима; • примени заштитну опрему; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мере личне заштите и заштите радне околине при раду са композитним материјалима; • Безбедност композита; • Заштитна опрема при раду са композитима; <p>Кључни појмови: личне заштите, заштите радне околине</p>
<p>Приручник за одржавање композитних структура ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • користи приручник за одржавање композитних структура ваздухоплова; • објасни методе одржавања композитних структура; • опише процедуру одржавања; • спроводи мере прописане правилником; 	<ul style="list-style-type: none"> • Приручник за одржавање композитних структура ваздухоплова; • Врсте приручника за одржавање; • Процедура одржавања композита; <p>Кључни појмови: одржавање композитних структура</p>
<p>Процедуре одржавања композитних структура ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • врши процену оштећења композитних структура ваздухоплова; • води дневник радионице 	<ul style="list-style-type: none"> • Процедуре одржавања композитних структура ваздухоплова; • Очување и одржавање дрвене конструкције; • Очување и одржавање тканине <p>Кључни појмови: процедуре одржавања</p>
<p>Процена оштећења и технике инспекције композитних структура ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> • проверава Heat blanket-а пре употребе; • проверава пре почетка рада, да ли су испуњени услови за рад у lay-up room-у; • врши инспекцију композитних структура ваздухоплова; • наведе врсте недостатака дрвета и тканине; • опише различите врсте тестирања оштећења; • објасни процедуру детекције недостатака композита; 	<ul style="list-style-type: none"> • Процена оштећења и технике инспекције композитних структура ваздухоплова; • Врсте инспекцијског прегледа; • Опрема за извршавање детаљнијег инспекцијског прегледа; • Методе инспекције за тканине; • Визуелно тестирање; • Звучно тестирање; • Ултразвучно тестирање; • Врсте недостатака у тканини; • Врсте недостатака дрвног материјала и дрвених конструкција; • Детекција недостатака/пропадања у композитном и неметалном материјалу; <p>Кључни појмови: оштећења композита</p>
<p>Алат и опрема за поправку композита</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе алате који се користе за поправку композита; • наведе опрему која се користи за композита; • користи алате и опрему за поправку композита; 	<ul style="list-style-type: none"> • Алат и опрема за поправку композита; • Ручни алати за поправку композита; • Електрични алати за поправку композита; • Алати за подршку и калупи;

		<ul style="list-style-type: none"> • Вакумске вреће за поправку композита на ваздухоплову; • Поправка оштећених композитних конструкција спољном закрпом <p>Кључни појмови: поправка композита</p>
Технике поправке композитних структура ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> • врши процену оштећења композитних структура ваздухоплова; • врши поправку композитних структура ваздухоплова; 	<ul style="list-style-type: none"> • Технике поправке композитних структура ваздухоплова; • Поправка тканине; • Поправка дрвене конструкције. • Методе изградње дрвених конструкција авиона <p>Кључни појмови: Технике поправке композита</p>
Методе спајања	<ul style="list-style-type: none"> • наведе методе спајања композита и успешно их описује; • опише процедуре спајања композита; • примењује методе спајања композита 	<ul style="list-style-type: none"> • Методе спајања композита; • Метода промене притиска; • Метода спајања загревањем; <p>Кључни појмови: Методе спајања</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- 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)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја

предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив програма: ИСПИТИВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА БЕЗ РАЗАРАЊА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Упознавање ученика са вршењем инспекције делова.
- Упознавање ученика са документовањем резултата инспекције.
- Упознавање ученика са калибрисањем уређаја по писаним инструкцијама.
- Упознавање ученика са припремом делова пре или после инспекције у сагласности са писаним инструкцијама.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Визуелна метода испитивања	<ul style="list-style-type: none"> • прати писане инструкције. • визуелно испитује спојеве заварених топљењем; • објасни карактеристике директног и индиректног визуелног испитивања; • 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. • прихвати или одбаца делове ако за то постоје писане инструкције. 	<ul style="list-style-type: none"> • Методе испитивања материјала; • Стандардизација; • Визуелна метода испитивања; • Општи принципи визуелног испитивања; • Директно визуелно испитивање; • Индиректно визуелно испитивање; • Визуелно испитивање спојева заварених топљењем; • Испитивање без разарања заварених спојева термопластичних производа; • Визуелно контролисање и документовање резултата; <p>Кључни појмови: визуелно испитивање</p>
Испитивање пенетрантима - ПТ	<ul style="list-style-type: none"> • наведе врсте дисконтинуитета; • објасни поступак испитивања одливака; • објасни поступак контролисања течним пенетрантима; • прати писане инструкције; 	<ul style="list-style-type: none"> • Испитивање пенетрантима - ПТ; • Стандардизација; • Калибрација уређаја; • Општи принципи испитивања пенетрантима;

	<ul style="list-style-type: none"> • изврши инспекцију дела, документује резултате и калибрише уређај по писаним инструкцијама; • припреми делове пре или после инспекције у сагласности са писаним инструкцијама; • прихвати или одбаци делове ако за то постоје писане инструкције; 	<ul style="list-style-type: none"> • Течности са малим површинским напоном • Дисконтинуитети (прслине, превоји, набори, порозности); • Одливци ливени у пешчане калупе; • Одливци ливени под ниским притиском; • Одливци ливени гравитационо; • Контролисање течним пенетрантима и документовање резултата; <p>Кључни појмови: испитивање пенетрантима</p>
<p>Испитивање магнетним честицама - МТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • припреми површину за испитивање; • извршава контроле применом ове методе; • опише испитивање заварених спојева; • објасни процедуру испитивања челичних одливака без разарања; • 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; • прихвати или одбаци делове ако за то постоје писане инструкције; 	<ul style="list-style-type: none"> • Испитивање магнетним честицама - МТ; • Стандардизација; • Калибрација уређаја; • Припрема површина за испитивање; • Општи принципи контролисања магнетним честицама; • Испитивање без разарања заварених спојева; • Испитивање челичних отковака без разарања; • Ливарство – испитивање магнетним честицама; • Контролисање магнетним честицама и документовање резултата; <p>Кључни појмови: испитивање магнетним честицама</p>
<p>Испитивање вртложним струјама - ЕТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • објасни поступак детекције површинских и подповршинских неправилности; • опише процедуру контролисања применом методе вртложних струја; • 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; • прихвати или одбаци делове ако за то постоје писане инструкције; 	<ul style="list-style-type: none"> • Испитивање вртложним струјама - ЕТ; • Стандардизација • Калибрација уређаја; • Општи принципи испитивања вртложним струјама; • Детекција површинских неправилности; • Детекција подповршинских неправилности; • Уређаји за испитивање вртложним струјама; • Испитивање вртложним струјама путем анализе комплексне равни; • Контролисање вртложним струјама и документовање резултата; <p>Кључни појмови: испитивање вртложним струјама</p>
<p>Ултразвучно испитивање - УТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе опште принципе ултразвучног испитивања; • опише технике и нивое испитивања и оцењивања; • објасни примену технике временске дифракције; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ултразвучно испитивање – УТ; • Стандардизација; • Калибрација уређаја;

	<ul style="list-style-type: none"> • опише методу рефлексije; • наведе поступке ултразвучног контролисања; • 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; • прихвати или одбаца делове ако за то постоје писане инструкције; 	<ul style="list-style-type: none"> • Општи принципи ултразвучног испитивања; • Мерење дебљине ултразвуком; • Технике, нивои испитивања и оцењивања; • Техника временске дифракције; • Ултразвучно испитивање отковака од челика; • Ултразвучно испитивање пљоснатих производа од челика; • Метода рефлексije; • Ултразвучно контролисање и документовање резултата; <p>Кључни појмови: Ултразвучно испитивање</p>
--	---	--

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Визуелна метода испитивања (12 часова)
- Испитивање пенетрантима - ПТ (13 часова)
- Испитивање магнетним честицама - МТ (13 часова)
- Испитивање вртложним струјама - ЕТ (12 часова)
- Ултразвучно испитивање - УТ (12 часова)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним ЕАSА приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Назив програма: МОТОРНА ВОЗИЛА

1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ

РАЗРЕД	НАСТАВА				УКУПНО
	Теоријска настава	Вежбе	Практична настава / Учење кроз рад	Настава у блоку / Учење кроз рад	
IV	62				62

Напомена: у табели је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада.

2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:

- Усвајање знања о развоју и подели моторних возила.
- Усвајање знања о развоју о функцији, деловима и основним карактеристикама каросерије возила и доњег построја.
- Усвајање знања о деловима и начину рада уређаја за управљање.
- Усвајање знања о деловима и начину рада система за кочење.
- Усвајање знања о врсти и термодинамичким основама рада, деловима, функцијама и основним карактеристикама мотора са унутрашњим сагоревањем.
- Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за подмазивање.
- Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за хлађење мотора.
- Усвајање знања о конструкцији и функцијама усисног и издувног система.
- Усвајање знања о деловима, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за убризгавање горива.
- Усвајање знања о, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за паљење.
- Усвајање знања о основним карактеристикама система за пренос снаге.
- Усвајање знања о деловима и начину рада електричних подсистема и електричне инсталације.
- Усвајање знања о конструкцији и карактеристикама возила са хибридном и електричним погоном.
- Усвајање знања о силама које делују на возило и утицајима на вучне силе и силе отпора.

3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА

ТЕМА	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ / КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА
Развој и подела моторних возила	<ul style="list-style-type: none"> • познаје развој моторних возила; • наведе поделу моторних возила; 	<ul style="list-style-type: none"> • Развој моторних возила. • Подела моторних возила.
Каросерија, систем за ослањање и кретање	<ul style="list-style-type: none"> • познаје конструкцију и карактеристике носећег рама возила; • познаје конструкцију и карактеристике самоносеће каросерије; 	<ul style="list-style-type: none"> • Носећи рам возила. • Скелетни и панелни систем градње. • Самоносећа каросерија.

<p>друмских, теренских и специјалних возила.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје конструкцију, начин уградње и карактеристике еластичних и пригушних елемената независног система ослањања возила; • познаје начин рада активних система ослањања; • познаје геометрију точкова; • познаје конструкцију, карактеристике, поделу и означавање пнеуматика; • познаје конструкцију кретања гусеничара; • познаје карактеристике путничких, теретних и теренских возила; • познаје карактеристике борбених оклопних возила; • познаје карактеристике аеродромских ватрогасних возила; • познаје карактеристике специјалних аеродромских возила; 	<ul style="list-style-type: none"> • Независни систем ослањања (Ферсон). • Еластични елементи система ослањања. • Пригушни елементи система ослањања. • Хидро - пнеуматски и пнеуматски ослонци независног система ослањања. • Геометрија точкова. • Конструкција, карактеристике, подела и означавање пнеуматика. • Конструкција кретања гусеничара. • Путничка, теретна и теренска возила. • Борбена оклопна возила (М16 Милош, Лазар 3, М - 84 АБ1). • Командно ватрогасно возило, навална ватрогасна возила, специјална аеродромска ватрогасна возила. • Аеродромски тегљачи, вучни возови, аеродромски трактори, возило за мерење трења псс. <p>Кључни појмови: каросерија и точак</p>
<p>Уређај за управљање</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје делове управљачког механизма; • познаје завојни управљачки преносник; • познаје управљачки преносник са зупчастом летвом; • познаје конструкцију преносног механизма; • објасни рад сервоуправљача; 	<ul style="list-style-type: none"> • Управљачки механизам. • Завојни управљачки преносник. • Управљачки преносник са зупчастом летвом. • Преносни механизам за закретање точкова. • Сервоуправљач. <p>Кључни појмови: сервоуправљач</p>
<p>Систем за кочење</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје хидраулични систем кочења; • познаје пнеуматски систем кочења; • објасни функцију и основне карактеристике главног кочионог цилиндра; • познаје конструкцију појачавача силе кочења; • познаје конструкцију ретардера; • објасни функцију коректора кочења; • познаје делове и функцију АБС, АСР, МСР систем; • објасни начин рада система електронске контроле стабилности; • објасни функцију и начин рада ручне кочнице; 	<ul style="list-style-type: none"> • Хидраулични систем кочења. • Пнеуматски систем кочења. • Главни кочиони цилиндар. • Појачавач силе кочења. • Диск кочнице. • Добош кочнице. • Коректор кочења. • Ретардер. • АБС, АСР, МСР систем. • Електронска контрола стабилности. • Ручна кочница. <p>Кључни појмови: кочница</p>

<p align="center">Мотори са унутрашњим сагоревањем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје врсте и поделу сус-мотора. • дефинише термодинамичке основе рада ото - мотора; • дефинише термодинамичке основе рада дизел - мотора; • опише радне процесе четворотактног мотора; • опише радне процесе двотактног мотора; • наведе карактеристике и елементе конструкције непокретних делова мотора; • наведе карактеристике и конструкцију покретних делова мотора; • опише функционисање клипног механизма и осталих покретних делова мотора; • објасни начин контроле уравнотежености радилице; • наведе функцију, намену и основне карактеристике брегастог вратила; • разликује погоне брегастог вратила ОХЦ и ДОХЦ мотора; • познаје конструкцију вентилског склопа; • познаје конструкцију подизача вентила; • наведе основне карактеристике пливајућег замајца; 	<ul style="list-style-type: none"> • Термодинамичке основе рада ото - мотора. • Термодинамичке основе рада дизел - мотора. • Радни процеси четворотактног мотора. • Радни процеси двотактног мотора. • Цилиндарски блок и распоред цилиндара. • Глава мотора. • Поклопац главе мотора. • Корито мотора. • Клипови мотора. • Клипни прстенови. • Склоп клип, клипни прстенови, осовиница клипа, клипњача, коленасто вратило. • Лежећи и летећи лежаји коленастог вратила. • Контрола уравнотежености радилице. • Брегасто вратило. • Погон брегастог вратила. • Ланац, вођица ланца, ланчаници. • Зупчасти каиш, затезач каиша, ролери. • Вентили и седишта вентила. • Вођице и опруге вентила. • Подизачи вентила. • Замајац мотора. <p>Кључни појмови: мотор и вентил</p>
<p align="center">Систем за подмазивање</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје врсте моторног уља, означавање и карактеристике; • познаје начин рада и компоненте система за подмазивање; • наведе карактеристике пумпе за уље; 	<ul style="list-style-type: none"> • Системи подмазивања и мултиградно уље за подмазивање мотора. Уље за мењаче. • Пумпа за уље. • Филтер за уље. • Давач притиска уља у инсталацији. <p>Кључни појмови: пумпа и филтер за уље</p>
<p align="center">Систем за хлађење мотора</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје затворени систем хлађења мотора; • објасни функцију експанзионог суда; • објасни функцију термостата; • објасни начин хлађења мотора ваздухом; 	<ul style="list-style-type: none"> • Течност за хлађење мотора. • Експанзиони суд, хладњак. • Термостат. • Пумпа расхладне течности. • Хлађење ваздухом. <p>Кључни појмови: термостат</p>

<p>Усисни и издувни систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје конструкцију усисног система; • објасни рад мотора са надпуњењем; • познаје конструкцију издувног система; • објасни функције ламбда сонде и катализатора. 	<ul style="list-style-type: none"> • Усисна грана. • Пречистач ваздуха. • Турбопуњач. • Издувна грана и издувни систем. • Катализатор. • Ламбда сонда. <p>Кључни појмови: турбопуњач и сонда</p>
<p>Убризгавање горива</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе врсте и основне карактеристике моторних горива; • познаје систем за напајања ото-мотора горивом; • познаје конструкцију и начин рада система за директно убризгавање бензина; • објасни начин напајања дизел-мотора горивом; • познаје карактеристике пумпе високог притиска; • познаје систем напајања дизел мотора пумпа-цев-бризгач; • познаје систем напајања дизел мотора са акумулаторском цеви; 	<ul style="list-style-type: none"> • Моторна горива. • Напајање ото - мотора горивом. • Резервоар за гориво. • Пумпа за гориво. • Уређај за убризгавање бензина. • Бризгачи. • Филтери за моторно гориво. • Напајање дизел - мотора горивом. • Пумпа високог притиска. <p>Кључни појмови: гориво</p>
<p>Систем за паљење ото - мотора</p>	<ul style="list-style-type: none"> • познаје конструкцију и начин рада индукционог калема; • објасни систем транзисторског и тиристорског паљења; • познаје систем електромагнетног паљења; • познаје карактеристике свећица за паљење; 	<ul style="list-style-type: none"> • Индукциони калем. • Високонапонски каблови. • Разводник паљења. • Транзисторско паљење. • Тиристорско паљење. • Електромагнетно паљење. • Свећице за паљење. <p>Кључни појмови: калем и свећице</p>
<p>Систем преноса снаге (трансмисија)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • наведе делове и основне карактеристике спојница; • познаје механизам искључивања спојнице; • познаје конструкцију и начин рада мануелног мењача степена преноса. • познаје конструкцију и начин рада аутоматског вишестепеног мењача. • објасни начин рада хидродинамичке трансмисије; • објасни начин рада хидростатичке трансмисије; • објасни функцију главног преносника; 	<ul style="list-style-type: none"> • Спојница. • Механички и хидраулични механизам искључивања спојнице. • Мануелни мењач степена преноса. • Аутоматски вишестепени мењач. • Хидродинамичка трансмисија. • Хидростатичка трансмисија. • Главни преносник. • Карданско вратило.

	<ul style="list-style-type: none"> • познаје конструкцију и функције карданског вратила, диференцијалног преносника и затварача диференцијала; • познаје конструкцију полувратила и хомокинетичког зглоба; 	<ul style="list-style-type: none"> • Диференцијални преносник. • Полувратило и хомокинетички зглоб. <p>Кључни појмови: спојница и преносник</p>
Електрични подсистеми и електрична инсталација	<ul style="list-style-type: none"> • познаје карактеристике, функције и начин повезивања акумулатора • познаје конструкцију и основне карактеристике алтернатора; • познаје конструкцију и основне карактеристике електропокретача; • познаје конструкцију склопа брисача ветробрана; • познаје светлосну и звучну сигнализацију моторних возила; 	<ul style="list-style-type: none"> • Акумулатор моторног возила. • Алтернатор. • Регулатор напона алтернатора. • Електропокретач. • Склоп брисача ветробрана. • Светлосна и звучна сигнализација возила. <p>Кључни појмови: акумулатор</p>
Возила са хибридним и електричним погоном	<ul style="list-style-type: none"> • познаје конструкцију и карактеристике возила са хибридним погоном. • познаје конструкцију и карактеристике возила са електричним погоном. 	<ul style="list-style-type: none"> • Конструкција возила са хибридним погоном. • Карактеристике возила са хибридним погоном. • Конструкција возила са електричним погоном. • Карактеристике возила са електричним погоном. <p>Кључни појмови: хибридно возило</p>
Вучне карактеристике возила	<ul style="list-style-type: none"> • познаје карактеристику снаге и обртног момента мотора; • објасни утицај силе отпора котрљања и успона; • објасни утицај укупне тежине возила и силе отпора ваздуха на кретање возила; 	<ul style="list-style-type: none"> • Снага и обртни момент мотора. • Полупречник котрљања. • Степен корисности трансмисије. • Силе отпора котрљања. • Силе отпора успона. • Утицај укупне тежине. • Силе отпора ваздуха. • Утицај облика аутомобила. <p>Кључни појмови: обртни момент</p>

4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања. Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици или специјализованој учионици.

Препоручен број часова по темама је следећи:

- Развој и подела моторних возила (2 часа)
- Каросерија, систем за ослањање и кретање друмских, теренских и специјалних возила. (13 часова)
- Уређај за управљање (4 часа)

- Систем за кочење (6 часова)
- Мотор са унутрашњим сагоревањем (15 часова)
- Систем за подмазивање (2 часа)
- Систем за хлађење мотора (2 часа)
- Усисни и издувни систем (2 часа)
- Убризгавање горива (2 часа)
- Систем за паљење (2 часа)
- Систем преноса снаге (6 часова)
- Електрични подсистеми и електрична инсталација (2 часа)
- Возила са хибридним и електричним погоном (2 часа)
- Вучне карактеристике возила (2 часа)

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалогска метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У реализацији наставног програма препоручује се употреба електронских презентација и видео материјала израђених по одобреним EASA приручницима.

У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Потребно је да наставник осмишљава задатке према нивоима знања ученика и њиховим могућностима, а оперативне планове ради на месечном нивоу како би их лакше прилагођавао напредовању ученика.

5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.