

Наставни план 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	УКР	Б	Т	В	УКР	УКР	Б	Т	В	ПН	УКР	Σ		
<b>A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ</b>	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				17		51	35																						17	51 35 103			
15. Елементи ваздухоплова	1		3	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																		17	17	51	35								17	17 86 120			
25. Системи турбомлазних мотора															1	1	3	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 75				
<b>Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ</b>	2			70				2			70				2			70				2			62				272	272			
Изборни предмети	2			70				2			70				2			70				2			62				272	272			
<b>Укупно: А2+Б</b>	4 <sup>(**6)</sup>	9	3	140 <sup>(**210)</sup>	315	105	70	7 <sup>(**9)</sup>	8	2	245 <sup>(**315)</sup>	280	70	70	6 <sup>(**8)</sup>	6	5	210 <sup>(**280)</sup>	210	175	70	4 <sup>(**6)</sup>	6	6	124 <sup>(**186)</sup>	186	186	105	719 <sup>(**991)</sup>	991	175	676	2561 <sup>(**2833)</sup>
Σ	16 (**18)			630 (**700)				17 (**19)			665 (**735)				17 (**19)			665 (**735)				16 (**18)			601 (**663)				2561 (**2833)				

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

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

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









**Б: Листа изборних предмета према програму образовног профила**

Р.б.	Листа изборних предмета	РАЗРЕД			
		I	II	III	IV
<b>Стручни предмети</b>					
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
<b>Укупно радних недеља</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>39</b>

**Подела одељења на групе**

Предвиђен број ученика у одељењу је 24.

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

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

II	Стручни енглески језик	70				12	
	Рачунари	70				12	
	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	
	Примена рачунара у одржавању ваздухоплова	70				12	
	Системи клипних мотора и елисе	17		34		8	
	Хидро-пнеуматски системи авиона	18		36		8	
	Конструкција турбомлазних мотора	17		51	35	8	
	Системи турбомлазних мотора	18		54	35	8	

Разред	Предмет	Годишњи фонд часова				Број ученика у групи	**Потребно ангажовање помоћног наставника
		Вежбе	Практична настава	Учење кроз рад	Учење кроз рад у блоку		
IV	Стручни енглески језик	62				12	
	Примена рачунара у одржавању ваздухоплова	62				12	
	Системи авиона	31		93	70	8	
	Аеродинамика и структура хеликоптера	16		48	35	8	
	Системи хеликоптера	15		45		8	

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

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

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

## A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: **ФИЗИКА**

Циљеви предмета:

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

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

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

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

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

Назив предмета: **МАТЕРИЈАЛИ ВАЗДУХОПЛОВА**

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

Годишњи фонд: **35 часова**

Разред: **први**

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

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

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

Назив предмета: **ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ**

**Циљеви предмета:**

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

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Електростатика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о електростатици.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише и објасни електростатичке величине: статичко наелектрисање, Кулонов закон, електрично поље, потенцијал и напон у електричном пољу и њихове мерне јединице;</li> <li>• анализира повезаност електростатичких величина;</li> <li>• дефинише и објасни појам капацитивности и кондензатора и одговарајуће мерне јединице;</li> <li>• демонстрира пуњење и пражњење кондензатора;</li> <li>• класификује кондензаторе по вредности капацитивности;</li> <li>• редно и паралелно повеже кондензаторе и израчуна еквивалентну капацитивност;</li> <li>• анализира вредност еквивалентне капацитивности;</li> <li>• израчуна и измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам наелектрисања;</li> <li>• Кулонов закон;</li> <li>• Електрично поље;</li> <li>• Рад, потенцијал и напон у сл. пољу;</li> <li>• Израчунавање електростатичких величина;</li> <li>• Капацитивност и кондензатори;</li> <li>• Израчунавање еквивалентне капацитивности редне, паралелне и мешовите везе кондензатора;</li> <li>• Мерење еквивалентне капацитивности везе кондензатора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • кабинетске вежбе (<b>70 часова</b>)</li> <li><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације: • кабинетских вежби</li> <li><b>Место реализације наставе</b> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику</li> <li><b>Препоруке за реализацију наставе</b> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.</li> </ul>
Једносмерне струје	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује једносмерне од наизменичних величина;</li> <li>• израчуна струје и напоне у простом електричном колу применом Омовог и Кирхофових закона;</li> <li>• анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом рада простог електричног кола на рачунару;</li> <li>• класификује отпорности према вредности отпорности;</li> <li>• израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности</li> <li>• израчуна и измери еквивалентну отпорност различитих веза отпорника;</li> <li>• израчуна губитке – дисипацију на отпорницима;</li> <li>• реши сложено електрично коло применом првог и другог Кирхофовог закона;</li> <li>• употребљава мерне аналогне и дигиталне инструменте (амперметар, волтметар, омметар);</li> <li>• користи програм за симулацију рада електричних кола</li> <li>• проверава Омов закон мерењем</li> <li>• проверава Кирхофове законе мерењем</li> <li>• анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом рада сложеног електричног кола на рачунару;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Електрично коло;</li> <li>• Електрична струја;</li> <li>• Први и други Кирхофов закон;</li> <li>• Израчунавање електричних величина струја и напона у простом и сложеном електричном колу;</li> <li>• Симулација рада простог и сложеног електричног кола на рачунару;</li> <li>• Џулов закон;</li> <li>• Омов закон;</li> <li>• Електрични рад и електрична снага;</li> <li>• Отпорност;</li> <li>• Редна и паралелна веза отпорника;</li> <li>• Израчунавање еквивалентне отпорности редне, паралелне и мешовите везе отпорника;</li> <li>• Симулација рада електричног кола са редном и паралелном везом отпорника на рачунару;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања</li> <li><b>Оквирни број часова по темама</b> • Електростатика (<b>10 часова</b>) • Једносмерне струје (<b>10 часова</b>) • Електромагнетика (<b>10 часова</b>) • Наизменичне струје (<b>10 часова</b>) • Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори (<b>30 часова</b>)</li> </ul>

<p>Електромагнетика</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о електромагнетици.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни магнетно поље и дефинише вектор магнетне индукције;</li> <li>• разликује појмове магнетна индукција и јачина магнетног поља;</li> <li>• објасни магнетни флуks;</li> <li>• запише и објасни Фарадејев закон;</li> <li>• објасни и дефинише силу на проводник кроз који протиче електрична струја и који се налази у магнетном пољу;</li> <li>• повеже и примени електромагнетну силу код принципа рада мотора једносмерне струје;</li> <li>• објасни и дефинише електромоторну силу статичке и динамичке индукције;</li> <li>• повеже и примени електромоторну силу динамичке индукције код принципа рада генератора једносмерне струје;</li> <li>• покаже узајамно дејство магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сила између два проводника кроз које протичу електричне струје;</li> <li>• Магнетно поље вектор магнетне индукције;</li> <li>• Електромагнетна сила;</li> <li>• Мотор једносмерне струје;</li> <li>• Магнетни флуks;</li> <li>• Фарадејев закон;</li> <li>• Електромоторна сила;</li> <li>• Принцип рада генератора једносмерне струје;</li> </ul>
<p>Наизменичне струје</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Примени стечена знања из електромагнетике и објасни производњу и потрошњу електричне енергије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе параметре наизменичних величина;</li> <li>• објасни настанак наизменичних струја;</li> <li>• примени знање о настанку наизменичних струја на генераторе;</li> <li>• повеже и примени Фарадејев закон са принципом рада трансформатора;</li> <li>• именује и одреди грешке мерења</li> <li>• подешава осцилоскоп за мерење;</li> <li>• подеси осцилоскоп и измери параметре наизменичног напона (амплитуду, период, фреквенцију);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Настанак наизменичних струја;</li> <li>• Карактеристичне величине;</li> <li>• Синхрони генератор;</li> <li>• Трансформатор;</li> </ul>
<p>Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о полупроводничким компонентама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни и дефинише начин рада диода;</li> <li>• разликује типове диода и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене;</li> <li>• објасни начин поларизације појединих типова диода;</li> <li>• објасни где и као се употребљавају поједини типови диода;</li> <li>• анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом рада усмерачких кола на рачунару;</li> <li>• објасни како ради усмерачко коло са диодама;</li> <li>• објасни и дефинише начин рада транзистора;</li> <li>• разликује типове транзистора и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене;</li> <li>• користи програм за симулацију рада електронских кола;</li> <li>• анализира вредности електричних величина струје и напона, добијене симулацијом појачавачког рада транзистора на рачунару;</li> <li>• мери напоне и струје у једноставном колу са диодама, анализира резултате, представља их табеларно и графички.</li> </ul>	<p>ПН спојеви:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Директно и инверзно поларисан ПН спој;</li> <li>• Диода у електричном колу;</li> <li>• Усмерач са једном диодом;</li> <li>• Усмерач са две диоде;</li> <li>• Усмерач са четири диоде;</li> <li>• Симулација рада усмерачких кола на рачунару;</li> <li>• N-P-N транзистор;</li> <li>• P-N-P транзистор;</li> <li>• Основне струје N-P-N транзистора;</li> <li>• Снимање карактеристика;</li> <li>• N-P-N транзистора;</li> <li>• Једносмерни режим рада;</li> <li>• N-P-N транзистора;</li> <li>• Графичка анализа појачавачке функције N-P-N транзистора;</li> <li>• Симулација појачавачког рада транзистора на рачунару;</li> </ul>

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

Назив предмета:	<b>СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК</b>
Циљеви предмета:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Упознавање са основном војном терминологијом.</li> <li>– Упознавање са терминологијом у вези са алатима и мерењима.</li> <li>– Упознавање са терминологијом у вези са авионом.</li> </ul>
Годишњи фонд:	<b>70 часова</b>
Разред:	<b>први</b>

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основи војне терминологије I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са основном војном терминологијом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• користи војни алфавет;</li> <li>• кратко опише основни војни тренинг;</li> <li>• правилно употребљава фразе у вези са сатницом и исказивањем тачног времена;</li> <li>• опише војну униформу и опрему;</li> <li>• опише војни полигон;</li> <li>• наведе чинове у војсци;</li> <li>• се правилно обрати подређеном и надређеном војнику;</li> <li>• усмено и писмено наведе редне бројеве;</li> <li>• правилно употребљава велике бројеве;</li> <li>• именује објекте у војној бази;</li> <li>• наброји јединице пешадије;</li> <li>• опише околину војне базе;</li> <li>• наброји неке војне изуме;</li> <li>• именује основне делове тенка;</li> <li>• именује тенковске формације;</li> <li>• опише вишенаменска возила;</li> <li>• именује војне формације;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Military alphabet</li> <li>• Basic Combat Training</li> <li>• The 12- and 24-Hour Clock (Military telling time)</li> <li>• Military uniform and tactical gear</li> <li>• The assault course</li> <li>• Army organisation</li> <li>• Modes of address</li> <li>• Use of numbers</li> <li>• Military Base</li> <li>• Armour, artillery and engineer formations</li> <li>• Military inventions</li> <li>• Tank (and its formations)</li> <li>• Large formations</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alphabet race: Spell the words using military alphabet</li> <li>• Label the picture: Military uniform and tactical gear</li> <li>• Roleplay: Modes of address</li> <li>• Project work: Compare and contrast – British/American vs. Serbian Army organization</li> <li>• Describe the pictures: The assault course / Military Base</li> <li>• Summarizing newspaper articles: Military inventions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетске вежбе (70 часова)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основи војне терминологије I (35 часова)</li> <li>• Алати и мерења (15 часова)</li> <li>• Авион (20 часова)</li> </ul>
Алати и мерења	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са терминологијом у вези са алатима и мерењима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• именује основне алате и опрему;</li> <li>• правилно употреби називе алата и опреме у говорном језику;</li> <li>• разликује и наведе различите врсте мерења;</li> <li>• разликује и наведе различите мерне јединице;</li> <li>• идентификује скраћенице којима се обележавају различите мерне јединице;</li> <li>• опише врсте мерних инструмената;</li> <li>• правилно употребљава лексику у вези са неелектричним величинама (дужина, ширина, дубина...);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• General purposetools</li> <li>• Metal cuttingtools</li> <li>• Measurings</li> <li>• Language of measurement</li> <li>• Basic, derived and compound metric units</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Make your own Toolsaurus</li> <li>• Vocabulary check exercises: Language of measurement</li> </ul>	
Авион	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са терминологијом у вези са авионом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе дефиницију летелице;</li> <li>• наведе основну поделу ваздухоплова према типу, намени, погонским групама, величини, употреби, итд.;</li> <li>• наведе основне компоненте летелице и укратко објасни њихове функције;</li> <li>• 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;</li> <li>• детаљније опише изглед путничке кабине;</li> <li>• објасни распоред седишта у широкогрупним и ускугрупним авионима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aircraft vs. Airplane</li> <li>• Classification of aircraft</li> <li>• Basic Airplane parts</li> <li>• Passenger compartment</li> <li>• Wide and narrow body aircraft</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Create a graphic organizer: Classification of aircraft</li> <li>• Create a mind map: Essential parts of an airplane</li> <li>• Project work: Types of aircraft</li> <li>• Make an interactive poster: Passenger compartment</li> </ul>	

Назив предмета:

**СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК**

Циљеви предмета:

- 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.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред:

**други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основи војне терминологије II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са основном терминологијом у вези са војним вежбама, мировним операцијама, ратном опремом и уклањањем мина.</li> <li>• Упознавање са терминологијом у вези са основном радио-комуникацијом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• кратко опише историју НАТО-а;</li> <li>• наведе имена неких народа и пуне називе неких земаља, као и све изведенице које су настале од тих назива;</li> <li>• дискутује на тему здравствених проблема и наведе поступке прве помоћи приликом лакших повреда;</li> <li>• преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију која је везана за тему војних вежби;</li> <li>• кратко опише мировне операције УН;</li> <li>• укратко опише процес уклањања мина;</li> <li>• именује делове пушке;</li> <li>• укратко опише конвој са хуманитарном помоћи и возила;</li> <li>• именује основне алате за поправљање возила;</li> <li>• опише војника под пуном ратном опремом;</li> <li>• пошаље радио поруку;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The history of NATO</li> <li>• Anarmymarches on itsstomach</li> <li>• Sickcall</li> <li>• Firstaid</li> <li>• ExerciseBright Star</li> <li>• UN peacekeepingoperations</li> <li>• Sector HQ West</li> <li>• Camporders</li> <li>• Minesanddemining</li> <li>• Convoybriefing</li> <li>• The route</li> <li>• Vehiclemaintenance</li> <li>• The observation post</li> <li>• Patrol kit</li> <li>• Hello C2O. Thisis C21. Message. Over.</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Make an interactive poster: The History of NATO / UN peacekeeping operations</li> <li>• Roleplay: Camp orders</li> <li>• Roleplay: Sick call</li> <li>• Project work: Mines / Demining</li> <li>• Describe the pictures: First Aid</li> <li>• Create „fun facts” quiz: Nationalities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетске вежбе (70 часова)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основи војне терминологије II (30 часова)</li> <li>• Аеродинамика (15 часова)</li> <li>• Конструкција авиона (25 часова)</li> </ul>
Аеродинамика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са терминологијом у вези са аеродинамиком.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни силе које делују на авион;</li> <li>• објасни принципе стварања узгона и отпора;</li> <li>• разликује уздужну, попречну и вертикалну осу авиона и објасни покрете ваздухоплова око њих;</li> <li>• наведе све основне компоненте крила и објасни њихов начин рада и улогу коју имају у различитим фазама лета;</li> <li>• наведе све делове од којих се састоје репне површине ваздухоплова и објасни њихову функцију;</li> <li>• објасни процедуре одлеђивања и заштите од залеђивања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Four forces of flight</li> <li>• Controlling the motion of flight (axes, aerodynamic surfaces, airplane movements)</li> <li>• Airplane parts and their function</li> <li>• Wing</li> <li>• Tail unit</li> <li>• Flight controls</li> <li>• De-icing and anti-icing</li> <li>• Effects of de-icing on flight controls</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Label the pictures: Forces of flight, airplane axes and airplane movements</li> <li>• Create a crossword: Aerodynamics</li> <li>• Summarize the newspaper articles: Effects of de-icing on flight controls</li> <li>• Create a word tree: Airplane parts and their functions</li> </ul>	
Конструкција авиона	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са терминологијом у вези са конструкцијом авиона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни шта све подразумева и чини структуру ваздухоплова;</li> <li>• ваздухоплова према облику, величини, дизајну, положају у односу на труп итд.;</li> <li>• наведе како се деле репне површине према дизајну, облику итд.;</li> <li>• наведе основне делове и врсте стајног трапа ваздухоплова;</li> <li>• наведе све делове који чине структуру трупа ваздухоплова;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Airplane structure</li> <li>• Stresses (tension, compression, bending, shear and torsion)</li> <li>• Fuselage</li> <li>• Wing structure and design</li> <li>• Types of wings</li> <li>• Tail unit configuration</li> <li>• Landing gear configuration</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Create a quiz: Airplane structure</li> <li>• Word Associations: Fuselage / Wings / Tail</li> <li>• Make an interactive poster: Types of landing gear / wings / tail unit</li> </ul>	

Назив предмета:

**СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК**

Циљеви предмета:

- 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.
- Стицање знања и усвајање терминологије у вези са војним ваздухопловима и њиховим системима.
- Стицање знања и усвајање терминологије у вези са хеликоптерима.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред

**трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основи војне терминологије III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање основне војне терминологије у вези са војним сукобима, структуром и организацијом војних јединица и специјалним војним јединицама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• опише војне јединице;</li> <li>• опише војну организацију и њене најзначајније елементе;</li> <li>• објасни правила и прописе који се примењују на војном стрелишту;</li> <li>• користи стручну терминологију у вези са војном организацијом и обуком у говору, писању и датом контексту;</li> <li>• користи фразе које се најчешће користе у биткама;</li> <li>• детаљно опише војни тренинг и његов програм;</li> <li>• опише структуру батаљона и улоге унутар њега;</li> <li>• наведе основне делове пушке и њихову функцију;</li> <li>• наведе основне улоге падобранског пука;</li> <li>• наведе основне дужности војних посматрача;</li> <li>• користи у контексту фразе које се користе у војној радио комуникацији;</li> <li>• наведе основне делове тенка;</li> <li>• наброји основне тенковске формације и њихову улогу у борбама, извиђачким задацима и друго;</li> <li>• опише живот у легији странаца и њен историјат;</li> <li>• наведе различите специјалне јединице и њихове задатке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parachute regiment</li> <li>• The battle</li> <li>• The Falklands War</li> <li>• Military equipment</li> <li>• Basic Military Training</li> <li>• The platoon training programme</li> <li>• Machine Guns</li> <li>• Future Weapons</li> <li>• The battalion</li> <li>• Range day</li> <li>• Military observer</li> <li>• Team briefing</li> <li>• The observation post</li> <li>• Vehicle patrol</li> <li>• Life in the Legion</li> <li>• Operation Leopard</li> <li>• Special forces and missions</li> <li>• Cavalry Regiment</li> <li>• How tanks fight</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project work: The Falkland War / Operation Leopard / Life in the Legion</li> <li>• Make an interactive poster: Military observer</li> <li>• Roleplay and note-taking: Team Briefing</li> <li>• Describe the picture: The observation post / range day</li> <li>• Fun facts quiz: Future weapons</li> <li>• Label the picture: Parts of the tank</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетске вежбе (<b>70 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основи војне терминологије III (<b>25 часова</b>)</li> <li>• Борбени системи (<b>9 часова</b>)</li> <li>• Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова (<b>9 часова</b>)</li> <li>• Системи војних ваздухоплова (<b>15 часова</b>)</li> <li>• Хеликоптери (<b>12 часова</b>)</li> </ul>
Борбени системи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање стручне терминологије у вези са наоружањем борбених система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе различите врсте ракетног наоружања;</li> <li>• наведе различите врсте експлозива;</li> <li>• преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију у вези са борбеним системима;</li> <li>• опише и наведе врсте наоружања код војних авиона, њихове особине, функције и примене;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explosives</li> <li>• Mines</li> <li>• Aircraft: Cruise Missiles</li> <li>• Air-to-Air missiles</li> <li>• Air-to-Surface missiles</li> <li>• Aircraft carriers</li> <li>• Ammunition</li> <li>• Radars and sensors</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Label the picture: Aircraft carrier</li> <li>• Video-based lessons: Ammunition</li> <li>• Create a word tree: Explosives, Mines, Missiles</li> </ul>	
Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање стручне терминологије у вези са ваздухопловним прописима и одржавањем војних ваздухоплова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију у вези са ваздухопловним прописима и одржавањем војних ваздухоплова;</li> <li>• објасни улогу, структуру и начин функционисања међународних организација цивилног ваздухопловства;</li> <li>• дефинише намену и појам војног аеродрома;</li> <li>• наведе елементе инфраструктуре војног аеродрома;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICAO, EASA</li> <li>• Aircraft inspection</li> <li>• Aircraft maintenance</li> <li>• Part 66</li> <li>• Military airport</li> <li>• Airport layout</li> <li>• Airport infrastructure</li> <li>• Military bases</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz: International Civil Aviation Organizations / EASA / Part 66</li> <li>• Word Associations: Aircraft inspection</li> <li>• Label the picture: Military airport vs. civilian airport</li> <li>• Create a crossword: Airport infrastructure and military bases</li> </ul>	

Системи војних ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања и усвајање терминологије у вези са војним ваздухопловима и њиховим системима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• опише основне карактеристике војних авиона, њихове основне делове;</li> <li>• наведе врсте војних авиона и опише њихове карактеристике, намене и функције;</li> <li>• опише принцип рада појединих делова електро опреме авиона;</li> <li>• објасни принцип рада појединих делова електронске опреме авиона;</li> <li>• наведе основне карактеристике и принцип рада погонских група војних авиона;</li> <li>• опише летачко особље у војном ваздухоплову и њихове улоге и задатке;</li> <li>• опише принципе летења и аеродинамичке особине војних авиона и њихове основне перформансе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aircraft instruments</li> <li>• Electrical system</li> <li>• Fuel systems</li> <li>• Hydraulic and pneumatic systems</li> <li>• Pressurized aircraft</li> <li>• Anti icing system</li> <li>• Engines</li> <li>• Oxygen systems</li> <li>• Aircraft Basics: Parts of an Airplane</li> <li>• Aircraft: The Fighter Jet, Aircraft: UAVs</li> <li>• Aircraft: The Bomber</li> <li>• Aircraft: Cargo Planes</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Who wants to be a millionaire quiz: Military aircraft systems</li> <li>• Create a word tree: Aircraft systems</li> <li>• Make an interactive poster: Aircraft instruments</li> <li>• Jigsaw reading: Types of military aircraft</li> </ul>	
Хеликоптери	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања и усвајање терминологије у вези са хеликоптерима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• опише основне карактеристике и врсте војних хеликоптера и њихове основне делове;</li> <li>• објасни примену хеликоптера у ванредним ситуацијама;</li> <li>• опише и наведе врсте наоружања код војних хеликоптера, њихове особине, функције и примене;</li> <li>• опише основне аеродинамичке особине хеликоптера и принцип летења хеликоптера;</li> <li>• пореди војне хеликоптере и остале врсте војних летелица по њиховој улози, функцији и намени;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helicopters</li> <li>• Low level operations</li> <li>• Resupply missions and personnel recovery</li> <li>• Special operations: search and rescue</li> <li>• Basic helicopter parts</li> <li>• Main rotor configurations</li> <li>• Tail rotor configurations</li> <li>• Helicopter flight controls</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• What's in the news: Helicopter uses and emergency situations</li> <li>• Debate: Advantages and disadvantages of military helicopters compared to other types of aircraft</li> <li>• Create a word tree: Helicopters</li> <li>• Create a crossword: Basic helicopter parts</li> <li>• Make an interactive poster: Main rotor configurations / Tail rotor configurations</li> </ul>	

Назив предмета:

### СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК

Циљеви предмета:

- 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.
- Стицање знања и усвајање терминологије у вези са за системима хеликоптера.
- Усвајање стручне терминологије у вези са радионавигацијским уређајима.

Годишњи фонд:

**62 часа**

Разред

**четврти**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основе војне терминологије IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са основном војном терминологијом у вези са носачима авиона и војним вежбама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• да опише војну вежбу и дискутује на тему војних вежби;</li> <li>• одржи кратак војни састанак;</li> <li>• одреди свој положај у односу на околину;</li> <li>• дискутује на тему криминала;</li> <li>• опише симптоме болести и пружање прве помоћи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercise planning</li> <li>• Joining instructions</li> <li>• Lunch in the mess</li> <li>• The battalion operation order</li> <li>• Crimes and criminals</li> <li>• 101st helicopter detachment</li> <li>• Sickbay</li> <li>• Firstaid</li> <li>• Medic!</li> <li>• Peace support operation</li> <li>• Checkpoint</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quiz: grid map references and giving location details</li> <li>• Roleplay and note-taking: Exercise planning</li> <li>• Roleplay: Medic!</li> <li>• Create a crossword: Crime and criminals</li> <li>• Make an interactive poster: First aid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетске вежбе (62 часа)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul>

Људски фактор	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са терминологијом у вези са људским фактором.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише и објасни шта се подразумева под појмом људски фактор;</li> <li>дефинише људски фактор у ваздухопловству;</li> <li>објасни значај људског фактора у ваздухопловству;</li> <li>објасни разлику између људског фактора и људске грешке;</li> <li>наведе како могу да се избегну грешке у ваздухопловству;</li> <li>дискутује на теме везане за људски фактор;</li> <li>дефинише стрес;</li> <li>објасни последице стреса;</li> <li>опише случајеве удеса насталих услед људске грешке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Human factors in aviation</li> <li>The Dirty Dozen</li> <li>Aircraft Incident and Accident Reporting</li> <li>Situational awareness and decision making</li> <li>Stress and consequences of stress</li> <li>Accident risk (shift work, health implications, sleep disorder, private life, jet lag)</li> <li>Classification of aircraft accidents</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jigsaw reading: The Tenerife Disaster</li> <li>Make an interactive poster: The Dirty Dozen</li> </ul>	<p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основе војне терминологије IV (24 часа)</li> <li>Људски фактор (10 часова)</li> <li>Моторна војна возила (8 часова)</li> <li>Системи хеликоптера (10 часова)</li> <li>Радионавигацијски уређаји (10 часова)</li> </ul>
Моторна војна возила	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање стручне терминологије у вези са војним моторним возилима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни поделу моторних возила;</li> <li>наведе основне делове возила;</li> <li>наведе делове и принцип рада мотора;</li> <li>опише систем за гориво и систем за подмазивање и систем паљења;</li> <li>опише електричне инсталације, дефинише начин рада светлосне и звучне сигнализације возила;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Types of military vehicles</li> <li>Essential parts of military vehicles</li> <li>Engine</li> <li>Fuel and oil system</li> <li>Ignition system</li> <li>Electrical installations</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Create a word search: Military vehicles</li> <li>Make an interactive poster: Engines / Electrical installations / Fuel system</li> </ul>	
Системи хеликоптера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања и усвајање терминологије у вези са системима хеликоптера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наброји све системе хеликоптера;</li> <li>наброји и опише функције, делове и принцип рада сваког од система и објасни њихову повезаност;</li> <li>преведе и правилно употреби терминологију у вези са системима хеликоптера у писменом и усменом изражавању;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Helicopter systems; engines: reciprocating and turbine engines</li> <li>Transmission system</li> <li>Antitorque systems</li> <li>Fuel systems</li> <li>Hydraulic system</li> <li>Electrical system</li> <li>Anti-icing system</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Project work: Helicopter systems</li> </ul>	
Радионавигацијски уређаји	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање стручне терминологије у вези са радио-навигацијским уређајима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни значај и улогу радио комуникације;</li> <li>објасни принцип рада и структуру радио уређаја за навигацију;</li> <li>наведе уређаје за навигацију и њихову функцију;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radio communication</li> <li>Navigation</li> <li>Instrument Landing System (ILS)</li> <li>Automatic Direction Finder (ADF)</li> <li>Very High Frequency Omnidirectional Range (VOR)</li> <li>Distance Measuring Equipment (DME)</li> <li>Advanced Navigation and GPS</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jigsaw reading (authentic materials) – Methods of navigation</li> <li>Make a list of most common abbreviations used in navigation</li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** Military English, Military alphabet, Aerodrome, Aircraft, Tools, Aerodynamics, Airplane Structure, Mines, Explosives, Missiles, Military airplanes, Avionics, Helicopters, Military vehicles, Navigational aids.

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

Циљеви предмета: – Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања.  
– Стицање знања о правилима техничког цртања.

– Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Технички цртежи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>правилно користи прибор за техничко цртање;</li> <li>познаје стандарде и њихову примену;</li> <li>наведе врсте техничких цртежа и формате папира;</li> <li>претвара димензије у складу са размером;</li> <li>наведе врсте линија;</li> <li>црта линије, користећи техничко писмо, исписује слова и бројеве (оловком, тушем на папиру);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Материјал и прибор за техничко цртање.</li> <li>Руковање прибором и његово одржавање.</li> <li>Стандарди и њихова примена.</li> <li>Врсте техничких цртежа, (формати цртежа, размере на цртежима, превијање и одлагање цртежа, заглавље на цртежима, опрема на цртежима).</li> <li>Врсте линија и њихова примена.</li> <li>Техничко писмо.</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Вежбе цртања линија, техничког писма.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>кабинетске вежбе (70 часова)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>кабинетских вежби</li> </ul>

Правила техничког цртања	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о правилима техничког цртања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• чита технички цртеж;</li> <li>• нацрта видљиве и невидљиве ивице;</li> <li>• прикаже предмет у потребном броју пројекција и пресека;</li> <li>• котира елементе према стандардима техничког цртања;</li> <li>• нацрта предмете на техничком цртежу примењујући правила техничког цртања</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Приказивање предмета на техничком цртежу.</li> <li>• Видљиве и невидљиве ивице.</li> <li>• Потребан број пројекција.</li> <li>• Размере.</li> <li>• Пресеци и прекиди.</li> <li>• Шрафирање пресека.</li> <li>• Котирање елемената: (коте, котирање дужина, углова, лукова, полупречника, пречника, квадрата).</li> <li>• Означавање нагиба и конуса.</li> </ul>	<p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• графичке радове</li> </ul>
Машински елементи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налагења;</li> <li>• објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама;</li> <li>• разликује намену осовина и вратила;</li> <li>• разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње;</li> <li>• разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања);</li> <li>• разликује врсте преносника снаге и њихове елементе;</li> <li>• препозна врсту зуп частог пара;</li> <li>• објасни ремени пренос (принцип рада, елементи);</li> <li>• измери ниво буке и вибрације;</li> <li>• нацрта машински елемент техничким цртежом;</li> <li>• разликује радионички од пројектног цртежа;</li> <li>• зна где се користи и као се обележава машински елемент;</li> <li>• зна да чита технички цртеж машинског елемента и где се примењује.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стандарди и стандардизација машинских елемената.</li> <li>• Појам толеранције – обележавање и одступање од стандардне мере.</li> <li>• Врсте налагења – рачунски примери.</li> <li>• Тачност облика – грешке у попречном пресеку.</li> <li>• Тачност положаја – коришћење таблица.</li> <li>• Нераздвојиве везе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– заковани спојевии;</li> <li>– заварени спојевии;</li> <li>– лемљени спојевии;</li> <li>– лепљени спојевии.</li> </ul> </li> <li>• Раздвојиве везе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– врсте навоја;</li> <li>– врсте вијака;</li> <li>– навојни преносници;</li> <li>– осигурање спојева.</li> </ul> </li> <li>• Вратила и осовине: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лежајеви.</li> <li>• Спојнице.</li> </ul> </li> <li>• Врсте преносника.</li> <li>• Зуп части пренос, својства зупчаних парова, врсте зупчаника.</li> <li>• Ремени пренос врсте и примена ремених парова.</li> <li>• Ланчани преносници.</li> <li>• Бука и вибрације.</li> </ul>	<p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технички цртежи (12 часова)</li> <li>• Правила техничког цртања (20 часова)</li> <li>• Машински елементи (38 часова)</li> </ul>

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

Назив предмета: **РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА**

Циљеви предмета:

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

Годишњи фонд: **105 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у информатику	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са значајем и улогом информатике у савременом друштву.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• схвати значај и примену информатике;</li> <li>• разликује основне појмове: бит, бајт, податак и обрада података;</li> <li>• претвара податке из једног у други бројчани систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предмет изучавања информатике.</li> <li>• Значај информатике у савременом друштву.</li> <li>• Основни појмови: бит, бајт, податак и обрада података.</li> <li>• Бинарно представљање података.</li> <li>• Бројчани системи (бинарни, декадни, октални и хексадецимални).</li> <li>• Претварање из једног бројчаног система у други.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b></p> <p>Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетске вежбе (105 часова)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <p>Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> </ul>
Рачунарски системи и оперативни системи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система и њиховом функцијом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује основне елементе рачунарског система и њихову улогу;</li> <li>• познаје компоненте хардвера персоналног рачунара и њихову улогу;</li> <li>• безбедно стартује, користи и искључује рачунарски систем;</li> <li>• разликује рачунарске софтвере и познаје њихову намену;</li> <li>• познаје актуелни графички оперативни систем и подешава његове параметре;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рачунарски системи и њихови елементи.</li> <li>• Рачунарски софтвер.</li> <li>• Компоненте хардвера персоналног рачунара.</li> <li>• Оперативни системи.</li> </ul>	<p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul>

Апликативни софтвер	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табеларна израчунавања, и коришћење Интернета.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>креира жељени текстуални документ;</li> <li>креира документе са табеларним садржајима;</li> <li>користи интернет и његове основне сервисе (www, e-mail, ftp);</li> <li>креира текстуални документ и примени основне акције форматирања и едитовања</li> <li>додаје табеле, слике, графиконе у текстуални документ.</li> <li>користи алате за стилско обликовање документа и креирање прегледа садржаја у програму за обраду текста;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Програм за обраду текста.</li> <li>Програм за рад са табелама.</li> <li>Интернет и његови мрежни сервиси.</li> </ul>	<b>Оквирни број часова по темама</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Увод у информатику (9 часова)</li> <li>Рачунарски системи и оперативни системи (21 час)</li> <li>Апликативни софтвер (75 часова)</li> </ul>
---------------------	--	---	---	---

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

Назив предмета:

**БОРБЕНИ АВИОНИ И ХЕЛИКОПТЕРИ**

Циљеви предмета:

- Упознавање са историјским развојем и поделом борбених авиона и хеликоптера.
- Разумевање основних принципа конструисања борбених авиона и хеликоптера.
- Детаљно 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.
- Препознавање типова савремених борбених авиона којима располаже Војска Србије.
- Познавање типова хеликоптера којима располаже Војска Србије.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред:

**други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Развој и подела борбених авиона и хеликоптера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са историјским развојем и поделом борбених авиона и хеликоптера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе карактеристике првих млазних авиона;</li> <li>наведе војне авионе према намени и врсти;</li> <li>наведе развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу;</li> <li>наведе развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку;</li> <li>именује авионе за електронска и против електронска дејства;</li> <li>именује транспортне авионе;</li> <li>именује авионе за стратегијска дејства;</li> <li>именује авионе са кратким и вертикалним полетањем и слетањем;</li> <li>именује школско-борбене авионе;</li> <li>кратко опише развој хеликоптера и вертикалног лета;</li> <li>укаже на развој војних хеликоптера;</li> <li>наведе типове, намену и карактеристике савремених борбених хеликоптера;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Карактеристике првих млазних авиона.</li> <li>Подела војних авиона према намени и врсти.</li> <li>Развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу.</li> <li>Развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку.</li> <li>Авиони за електронска и против електронска дејства.</li> <li>Транспортни војни авиони.</li> <li>Авиони за стратегијска дејства.</li> <li>Авиони са кратким и вертикалним полетањем и слетањем.</li> <li>Школско – борбени авиони.</li> <li>Развој хеликоптера и вертикалног лета.</li> <li>Развој војних хеликоптера.</li> <li>Савремени борбени хеликоптери.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку геме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоријска настава (70 часова)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се не дели на групе.</p> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Теоријска настава се реализује у учионици.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Развој и подела војних авиона и хеликоптера (10 часова)</li> </ul>
Аеродинамичке и констркционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разумевање основних принципа конструисања борбених авиона и хеликоптера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише посебне захтеве аеропрофила крила борбених авиона;</li> <li>направи преглед карактеристика облика крила борбених авиона;</li> <li>објасни конфигурације савремених борбених авиона;</li> <li>наведе уређаје за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона;</li> <li>разуме карактеристике и функцију трупа, репних површина и кабине борбених авиона;</li> <li>објасни основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика хеликоптера;</li> <li>опише начин класификовања и поделе борбених хеликоптера у складу са конструктивним решењима;</li> <li>разликује конфигурације савремених борбених хеликоптера;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посебни захтеви аеропрофила крила борбених авиона.</li> <li>Карактеристике облика крила борбених авиона.</li> <li>Конфигурације савремених борбених авиона.</li> <li>Уређаји за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона.</li> <li>Карактеристике трупа, репних површина и кабине борбених авиона.</li> <li>Основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика борбених хеликоптера.</li> <li>Класификација и подела у складу са конструктивним решењима.</li> <li>Конфигурације савремених борбених хеликоптера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аеродинамичке и конструкционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера (12 часова)</li> <li>Посебна опрема борбених авиона (8 часова)</li> <li>Основни делови конструкције борбених хеликоптера (8 часова)</li> <li>Врсте и намена војних хеликоптера (12 часова)</li> <li>Авиони и хеликоптери савремених армија (8 часова)</li> <li>Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије (12 часова)</li> </ul>

Поседна опрема борбених авиона	<ul style="list-style-type: none"> <li>Детаљно упознавање са посебном опремом борбених авиона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разуме основне оперативне функције и модове рада борбеног авиона за вођење борбе;</li> <li>наведе електронске уређаје и системе за против електронску борбу у ваздуху;</li> <li>опише интеграцију и примере интеграције електронске опреме у борбеним авионима</li> <li>објасни карактеристике и рад катапултирајућег седишта борбеног авиона;</li> <li>објасни карактеристике и рад пилотског падобранског система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основне оперативне функције и модови радара борбеног авиона за вођење борбе.</li> <li>Електронски уређаји и системи за против електронску борбу у ваздуху.</li> <li>Интеграција и примери интеграције електронске опреме у борбеним авионима.</li> <li>Опрема за спасавање посаде борбеног авиона-катапултирајуће седиште.</li> <li>Опрема за спасавање посаде борбеног авиона-пилотски падобрански систем.</li> </ul>
Основни делови конструкције борбених хеликоптера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са структуром борбених хеликоптера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>кратко опише функцију ротора код борбеног хеликоптера;</li> <li>именује узгонске површине код борбеног хеликоптера;</li> <li>опише труп борбеног хеликоптера;</li> <li>наведе команде лета код борбеног хеликоптера;</li> <li>опише трансмисију код борбеног хеликоптера;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ротор борбеног хеликоптера.</li> <li>Узгонске површине борбеног хеликоптера.</li> <li>Труп борбеног хеликоптера.</li> <li>Команде лета борбеног хеликоптера.</li> <li>Трансмисија код борбеног хеликоптера.</li> </ul>
Врсте и намена војних хеликоптера	<ul style="list-style-type: none"> <li>Класификација војних хеликоптера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе борбене хеликоптере;</li> <li>наведе извиђачке хеликоптере;</li> <li>наведе транспортне хеликоптере;</li> <li>наведе хеликоптере опште намене;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Борбени хеликоптери.</li> <li>Извиђачки хеликоптери.</li> <li>Транспортни хеликоптери.</li> <li>Хеликоптери опште намене.</li> </ul>
Авиони и хеликоптери савремених армија	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са типовима савремених борбених авиона</li> <li>Упознавање са типовима савремених борбених хеликоптера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>именује карактеристике борбених авиона САД;</li> <li>именује карактеристике борбених авиона Русије;</li> <li>именује карактеристике борбених авиона европских земаља;</li> <li>именује карактеристике борбених хеликоптера САД;</li> <li>именује карактеристике борбених хеликоптера Русије;</li> <li>именује карактеристике борбених хеликоптера европских земаља;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Карактеристике борбених авиона САД.</li> <li>Карактеристике борбених авиона Русије.</li> <li>Борбени авиони европских земаља.</li> <li>Карактеристике борбених хеликоптера САД.</li> <li>Карактеристике борбених хеликоптера Русије.</li> <li>Карактеристике борбених хеликоптера европских земаља.</li> </ul>
Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије	<ul style="list-style-type: none"> <li>Препознавање типова савремених борбених авиона којима располаже Војска Србије.</li> <li>Познавање типова хеликоптера којима располаже Војска Србије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни карактеристике школско-борбеног авиона „Галеб Г – 4“;</li> <li>објасни карактеристике јуришног авиона „Ј 22 – ОРАО“;</li> <li>објасни карактеристике ловачког авиона „МиГ – 21“;</li> <li>објасни карактеристике ловачког авиона „МиГ – 29“;</li> <li>објасни карактеристике хеликоптера опште намене „Газела“;</li> <li>објасни карактеристике борбеног хеликоптера „Газела“ / „Гама“ / „Ми – 35“ / „Х 145“;</li> <li>објасни карактеристике транспортних хеликоптера „Ми – 8“ / „Ми – 17“;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Школско-борбени авион „Галеб Г – 4“.</li> <li>Јуришни авион „Ј 22 – ОРАО“.</li> <li>Ловачки авион „МиГ – 21“.</li> <li>Ловачки авион „МиГ – 29“.</li> <li>Хеликоптер опште намене „Газела“.</li> <li>Борбени хеликоптер „Газела“/„Гама“ / „Ми – 35“ / „Х 145“.</li> <li>Транспортни хеликоптер „Ми – 8“ / „Ми – 17“.</li> </ul>

**Кључни појмови садржаја:** авион, хеликоптер, труп, мотор, аеропрофил, ротор, струјница, опструјавање, узгон, отпор.

Назив предмета: **АЕРОДИНАМИКА**

Циљеви предмета:

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

Годишњи фонд:

**35 часова**

Разред:

**други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Аеродинамика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о аеродинамици.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни значај и примену међународне стандарде атмосфере;</li> <li>• објасни принципе лета авиона;</li> <li>• наведе основне делове авиона и објасни њихову функцију;</li> <li>• наведе геометријске параметре аеропрофила и крила;</li> <li>• објасни принципе стварања узгона и отпора;</li> <li>• користи дијаграме и чита потребне податке из њих;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подела атмосфере.</li> <li>• Међународна стандардна атмосфера (ISA), примена у аеродинамици.</li> <li>• Струјање ваздуха око тела.</li> <li>• Гранични слој, ламинарно и турбулентно струјање, слободно струјање, релативно ваздушно струјање, повијање струјнице на горе и на доле, вртлози, мировање.</li> <li>• Геометријски параметри аеропрофила и крила (закривљеност, тетива, средња аеродинамична тетива, отпор профила, индуковани отпор, центар притиска, нападни угао, позитивна и негативна витопереност крила, облик крила и виткост крила).</li> <li>• Потисак, тежина аеродинамичка резуланта; узгона.</li> <li>• Опште о узгону и отпору: нападни угао, коефицијент узгона, коефицијент отпора, поларна крива, губитак узгона.</li> <li>• Контаминација аеропрофила укључујући лед, снег, мраз.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • теоријска настава (<b>35 часова</b>)</li> <li><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се не дели на групе.</li> <li><b>Место реализације наставе</b> • Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања</li> <li><b>Оквирни број часова по темама</b> • Аеродинамика (<b>15 часова</b>) • Теорија лета (<b>8 часова</b>) • Стабилност и динамика лета (<b>4 часа</b>) • Управљивост авиона (<b>3 часа</b>) • Аеродинамика великих брзина (<b>5 часова</b>)</li> </ul>
Теорија лета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о перформансама стационарних и нестационарних режима лета авиона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познаје једначине које дефинишу однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Однос између узгона, тежине потиска и отпора.</li> <li>• Финеса.</li> <li>• Усталено летење, особине.</li> <li>• Теорија заокрета.</li> <li>• Утицај фактора оптерећења: губитак узгона, енvelopа лета и структурална ограничења.</li> <li>• Повећање узгона.</li> <li>• Стационарни и нестационарни режими лета авиона.</li> </ul>	
Стабилност и динамика лета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о стабилности и динамици лета авиона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише појам стабилности авиона;</li> <li>• разликује статичку и динамичку стабилност авиона;</li> <li>• разликује и објасни уздужну, попречну и стабилност по правцу;</li> <li>• разликује и познаје улогу органа стабилности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам и дефиниција стабилности.</li> <li>• Статичка и динамичка стабилност.</li> <li>• Уздужна стабилност (хоризонтални стабилизатор).</li> <li>• Попречна стабилност (крило).</li> <li>• Стабилност по правцу (вертикални стабилизатор).</li> </ul>	
Управљивост авиона	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о аеродинамичким карактеристикама и командама лета авиона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише појам управљивости авиона;</li> <li>• наведе органе управљања авионом (команде лета) и објасни принцип њиховог деловања;</li> <li>• наведе уређаје за хиперпотисак и повећање отпора и објасни ефекат њиховог дејства;</li> <li>• објасни појам тримовања авиона и поступке контроле граничног слоја;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Команде лета и ефекти: – контрола по нагибу: крилца (елерони) и спојлери; – контрола по висини: крмилу висине (елеватори), стабилизатори, стабилизатори са променљивим нападним углом и канари; – контрола по правцу, граничник кретања команде правца.</li> <li>• Контрола помоћу крмила висине и нагиба (elevation) и крмила правца и висине (ruddervator).</li> <li>• Уређаји за повећање узгона, прорези (slots), преткрилца (slats), закрилца (flaps), крилца – закрилца (flaperons).</li> <li>• Уређаји за стварање отпора, спојлери, уређаји за слом узгона, аеродинамичке кочнице.</li> <li>• Ефекти аеродинамичких преграда (wing fences), назубљене нападне ивице.</li> <li>• Контролисање граничног слоја, генератори вртлога (vortex генератори), уређаји за слом узгона или уређаји на нападној ивици крила.</li> <li>• Рад и ефекат тримера, балансни и антибаланси тримери, сервотримери, опружни тример (spring tabs), против теж (mass balance), нагиб командних површина (control surface bias), аеродинамичке равнотежне површине.</li> </ul>	

Аеродинамика великих брзина	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о аеродинамици великих брзина и карактеристикама лета авиона надзвучним брзинама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе карактеристике надзвучног струјања;</li> <li>• разликује врсте ударних таласа и познаје њихове карактеристике;</li> <li>• објасни утицај стишљивости на аеродинамичке особине крила и авиона – компресибилитет;</li> <li>• наведе облике трупа, крила и аерофила за велике брзине;</li> <li>• наведе факторе који утичу на струјање у уводницима млазних мотора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Брзина звука, подзвучни лет, трансонични лет, надзвучни лет.</li> <li>• Махов број, критични Махов број, компресијски удар, ударни талас, аеродинамичко загревање, правило површина.</li> <li>• Фактори који утичу на ток ваздуха у усиснику мотора брзих ваздухоплова.</li> <li>• Утицај позитивне стреле крила на критични Махов број.</li> </ul>	
-----------------------------	---	---	--	--

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

Назив предмета: **РАЧУНАРИ**

Циљеви предмета:

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

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод у AutoCAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са предностима коришћења програма AutoCAD.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• схвати значај и примену AutoCAD-a;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AutoCAD и његове особине и могућности.</li> <li>• Основни елементи радног окружења AutoCAD-a.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul>
Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Развијање осећаја за димензионални радни простор.</li> <li>• Осспособљавање ученика за дефинисање координатних тачака и цртање уз помоћ истих.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• контролише радно окружење;</li> <li>• одреди координате тачака у равни;</li> <li>• нацрта 2D моделе помоћу координатних тачака;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одређивање положаја тачака у радном простору <ul style="list-style-type: none"> <li>– координатни системи;</li> <li>– апсолутне координате;</li> <li>– релативне координате;</li> <li>– поларне координате;</li> <li>– методе уношења координатних тачака;</li> <li>– промена координатног система.</li> </ul> </li> <li>• Започињање цртежа у AutoCAD-у: <ul style="list-style-type: none"> <li>– команда LINE;</li> <li>– цртање линија директним уношењем растојања.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетске вежбе (<b>70 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.</li> </ul>
Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у.</li> <li>• Осспособљавање ученика за израду основних и сложених димензионалних цртежа у AutoCAD-у.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• унесе почетне параметре, формат, мерне јединице;</li> <li>• контролише радно окружење;</li> <li>• користи нишане за прецизно цртање;</li> <li>• организује цртеж у слојеве;</li> <li>• ефикасно употреби врсте и дебљину линија;</li> <li>• прецизно изради цртеж у AutoCAD-у;</li> <li>• смањи или увећа цртеж у захтеваној размери;</li> <li>• уређује објекте на цртежу;</li> <li>• израђује и употребљава блокове;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинисање улазних параметара цртежа (Drawing Units. Limits).</li> <li>• Оквир за дијалог Drafting Settings (SNAP and GRID).</li> <li>• Команде за цртање – Draw menu (CIRCLE, PLINE, CLINE, POLYGON, RECTANG, SPLINE).</li> <li>• Команда Erase.</li> <li>• Цртање полилинија и савитљивих кривих.</li> <li>• Помоћне команде за измене при цртању – Modify menu (COPY, MIRROR, ROTATE, MOVE).</li> <li>• Modify menu (TRIM, FILLET, CHAMFER, OFFSET, EXTEND, SCALE): <ul style="list-style-type: none"> <li>– обарање и заобљавање ивица објеката.</li> </ul> </li> <li>• Коришћење опције Object Snap за прецизно цртање: <ul style="list-style-type: none"> <li>– прецизно везивање објеката за тачке;</li> <li>– промена величине објекта;</li> <li>– промена локације и дуплирање објеката.</li> </ul> </li> <li>• Организовање цртежа у слојеве: <ul style="list-style-type: none"> <li>– дефинисање и закључавање слојева.</li> </ul> </li> <li>• Ефикасна употреба врсте и дебљине линија;</li> <li>• Израда и употреба блокова: <ul style="list-style-type: none"> <li>– дефинисање и уметање блокова;</li> <li>– модификовање блокова;</li> <li>– употреба угнежђених блокова;</li> <li>– ефикасно управљање блоковима.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Препоруке за реализацију наставе</b> Користити програмски пакет AutoCAD.</p> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увод у AutoCAD (<b>2 часа</b>)</li> <li>• Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака (<b>12 часова</b>)</li> <li>• Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у (<b>18 часова</b>)</li> <li>• Израда текста, котирање и штампање (<b>14 часова</b>)</li> <li>• Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у (<b>24 часа</b>)</li> </ul>

Израда текста, котирање и штампање	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за писање текста, котирање и штампање у AutoCAD-у.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>пише и уређује текст;</li> <li>шрафира једноставне и сложене фигуре;</li> <li>котира дводимензионалне и тродимензионалне фигуре;</li> <li>штампа цртеже у AutoCAD-у;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Текст: <ul style="list-style-type: none"> <li>писање и уређивање текста;</li> <li>дефинисање и коришћење стилова текста;</li> <li>уређивање пасуса текста.</li> </ul> </li> <li>Шрафирање</li> <li>Котирање: <ul style="list-style-type: none"> <li>линеарно котирање;</li> <li>остале врсте котирања;</li> <li>котирање у простору папира и простору модела;</li> <li>котни стилови;</li> <li>опције за стилове;</li> <li>измене кота.</li> </ul> </li> <li>Штампање: <ul style="list-style-type: none"> <li>конфигурисање плотера;</li> <li>дефинисање стилова штампања;</li> <li>штампање у AutoCAD-у.</li> </ul> </li> </ul>	
Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за израду 3D објеката.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни разлику између дводимензионалних и тродимензионалних објеката;</li> <li>израђује површине у 3D;</li> <li>моделира 3D тела у AutoCAD-у;</li> <li>користи апликације за визуелизацију објеката у AutoCAD-у;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D у AutoCAD-у: <ul style="list-style-type: none"> <li>рад са линијама, полилинијама и 3D полилинијама;</li> <li>коришћење прецизног везивања за објекат;</li> <li>примена команди за уређивање у 3D.</li> </ul> </li> <li>Израда површина у 3D: <ul style="list-style-type: none"> <li>технике попуњавања површина.</li> </ul> </li> <li>3D мреже: <ul style="list-style-type: none"> <li>обрада мрежастих површина.</li> </ul> </li> <li>Моделирање солида: <ul style="list-style-type: none"> <li>прављење примитива;</li> <li>рад са командама EXTRUDE и REVOLVE;</li> <li>рад са Буловим 3D командама;</li> <li>употреба команди FILLET и CHAMFER;</li> <li>уређивање солида.</li> </ul> </li> <li>3D визуелизација: <ul style="list-style-type: none"> <li>типови визуелизације;</li> <li>израда погледа;</li> <li>израда и додељивање материјала;</li> <li>светло;</li> <li>визуелизација модела;</li> <li>штампање.</li> </ul> </li> </ul>	

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

Назив предмета:

**БОРБЕНИ СИСТЕМИ**

Циљеви предмета:

- Стицање основних знања о наоружању које користе ваздухоплови.
- Стицање основних знања о начину и прописима за складиштења ваздухопловног наоружања.
- Стицање основних знања о системима наоружања ваздухоплова.
- Стицање основних знања о системима оперативних напада.
- Стицање основних знања о сензорима примењеним на савременим ваздухопловима и уређајима за електронско ратовање.
- Стицање основних знања о безбедности посаде ваздухоплова.
- Стицање основних знања о војним комуникационим системима.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред:

**трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основе ваздухопловног наоружања	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање основних знања о наоружању које користе ваздухоплови.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>зна теорију експлозива и разликује врсте које се примењују код ваздухопловног наоружања;</li> <li>наведе, опише и објасни муницију и гранате која се примењује код ватреног ваздухопловног оружја;</li> <li>објасни основне карактеристике различитих врста ракетног наоружања</li> <li>разликује и опише методе вођења ракета;</li> <li>објасни основне карактеристике авио-бомбе;</li> <li>зна основе аеродинамике пројектила;</li> <li>опише конструктивне карактеристике ракете и авио – бомбе;</li> <li>познаје различите врсте упаљача који се користе код ваздухопловног наоружања и опише њихов генерални начин рада;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Експлозиви;</li> <li>Ватрено оружје: <ul style="list-style-type: none"> <li>муниција и гранате;</li> <li>патрони за ИЦ и радарске контра море.</li> </ul> </li> <li>Ракетно наоружање: <ul style="list-style-type: none"> <li>ракете класе „ваздух-ваздух“;</li> <li>ракете класе „ваздух-површина“;</li> <li>методе вођења ракета;</li> <li>крстареће ракете.</li> </ul> </li> <li>Авио-бомбе: <ul style="list-style-type: none"> <li>слободно падајуће авио бомбе;</li> <li>вођене авио бомбе.</li> </ul> </li> <li>Аеродинамика и конструкција ракете и авио-бомби;</li> <li>Упаљачи и механизми за детонацију;</li> <li>Системи за управљање вођеног наоружања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: <ul style="list-style-type: none"> <li>теоријска настава (<b>70 часова</b>)</li> </ul> </li> <li><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се не дели на групе.</li> <li><b>Место реализације наставе</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Теоријска настава се реализује у учионици.</li> </ul> </li> <li><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни генерални начин управљања вођеног наоружања и разликује основне методе управљања;</li> </ul>		<b>Оквирни број часова по темама</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основе ваздухопловног наоружања (15 часова)</li> <li>• Складиштење ваздухопловног наоружања (7 часова)</li> <li>• Систем наоружања ваздухоплова (15 часова)</li> <li>• Нападно-навигацијски нишански систем (11 часова)</li> <li>• Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање (12 часова)</li> <li>• Безбедност посаде ваздухоплова (5 часова)</li> <li>• Војни комуникациони системи (5 часова)</li> </ul>
Складиштење ваздухопловног наоружања	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о начину и прописима за складиштења ваздухопловног наоружања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише намену складишта за ваздухопловно наоружање;</li> <li>• дефинише основну документацију за вођење евиденције и прописе складиштења;</li> <li>• објасни начин припреме, издавања и транспорта ваздухопловног наоружања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Складиштење ваздухопловног наоружања: <ul style="list-style-type: none"> <li>– врсте и типови складишта наоружања;</li> <li>– складиштење експлозивних предмета и наоружања;</li> <li>– издавање на употребу ваздухопловног наоружања;</li> <li>– документација и прописи складишта наоружања.</li> </ul> </li> <li>• Транспорт ваздухопловног наоружања;</li> </ul>	
Систем наоружања ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о системима наоружања ваздухоплова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе врсте инсталације ваздухопловног наоружања са њиховом наменом;</li> <li>• разликује подвесне тачке код различитих врста ваздухоплова за ношење наоружања;</li> <li>• наводи шему наоружавања на најпознатијим ваздухопловима у примени;</li> <li>• објасни намену бомбо носача и лансера и разликује их по врсти наоружања;</li> <li>• објасни намену, основне компоненте и начин рада система управљања наоружањем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инсталација ваздухопловног наоружања;</li> <li>• Носачи наоружања: <ul style="list-style-type: none"> <li>– подвесне тачке ваздухопловног наоружања;</li> <li>– бомбо-носачи;</li> <li>– лансери.</li> </ul> </li> <li>• Систем управљања наоружањем;</li> </ul>	
Нападно – навигацијски нишански систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о системима оперативних напада.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе уређаје и склопове који чине нападно-навигацијски нишански систем савременог авиона и објасни њихову намену;</li> <li>• објасни начин употребе различитог ваздухопловног наоружања;</li> <li>• опише начин остваривања размене информација и навигацијске функције ваздухоплова;</li> <li>• наведе и објасни системе самозаштите који се примењују на савременим ваздухопловима;</li> <li>• објасни примену и рад система за упозорење о озрачености ваздухоплова и начин добијања података о тактичкој ситуацији у ваздушном простору;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управљање нападно-навигацијско нишанским системом: <ul style="list-style-type: none"> <li>– архитектура, управљање;</li> <li>– функције система напада;</li> <li>– општа правила интеракција човек-рачунар;</li> <li>– 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;</li> </ul> </li> <li>• Функције употребе вођених ракета: <ul style="list-style-type: none"> <li>– функције ракете класе „ваздух-ваздух“;</li> <li>– функције ракета класе „ваздух-површина“;</li> </ul> </li> <li>• Размена информација и сарадња;</li> <li>• Навигационе функције;</li> <li>• Самозаштита: <ul style="list-style-type: none"> <li>– употреба контра мера;</li> <li>– одбрамбени маневри;</li> <li>– идентификација – окружења.</li> </ul> </li> <li>• Узајамно- техничке функције напада: <ul style="list-style-type: none"> <li>– свест о тактичкој ситуацији;</li> <li>– припрема и реституција мисије авиона; хардвер и софтвер;</li> <li>– систем за упозорење;</li> <li>– систем за контролу и управљање мисијом;</li> <li>– управљање компатабилношћу система за напад.</li> </ul> </li> </ul>	
Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о сензорима примењеним на савременим ваздухопловима и уређајима за електронско ратовање.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе и опише сензоре који се примењују на савременим ваздухопловима;</li> <li>• објасни принцип рада различитих сензора и дефинише њихове основне разлике;</li> <li>• наведе уређаје за идентификацију циљева и приказивање података у кокпиту ваздухоплова;</li> <li>• дефинише начин обраде података;</li> <li>• опише врсте уређаја за аеро-фото снимање. њихове основне разлике и објасни специфичност фотографије добијене из ваздуха;</li> <li>• наведе начине за електронско ратовање (ew);</li> <li>• објасни начин рада различитих метода за електронско ратовање;</li> <li>• објасни принцип рада против мера које користе ваздухоплови;</li> <li>• наведе врсте уређаја које користе савремени ваздухоплови за ew;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сензори за осматрање, нишањење и гађање: <ul style="list-style-type: none"> <li>– радар;</li> <li>– инфра црвени сензори;</li> <li>– ласерски сензори;</li> <li>– магнетни сензори;</li> <li>– сонарни сензори.</li> </ul> </li> <li>• Идентификација, обрада и приказивање података о циљу: <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентификација;</li> <li>– обрада података;</li> <li>– приказивање података;</li> </ul> </li> <li>• Аерофото снимање: <ul style="list-style-type: none"> <li>– снимање;</li> <li>– оптички системи;</li> <li>– специфичности фотографија из ваздуха;</li> <li>– камере.</li> </ul> </li> <li>• Електронско ратовање: <ul style="list-style-type: none"> <li>– активно електромагнетски;</li> <li>– пасивно електромагнетски;</li> <li>– инфрацрвени и ласерски системи;</li> <li>– електромагнетне противмере;</li> <li>– уређаји за EW.</li> </ul> </li> </ul>	

Безбедност посаде ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о безбедности посаде ваздухоплова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни врсте и начин рада избацивих седишта;</li> <li>• објасни намену падобранског система и дефинише његове саставне делове;</li> <li>• наведе осталу летачку опрему за безбедност и објасни њихову намену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Избацива седишта;</li> <li>• Падобрански системи;</li> <li>• Пакети за преживљавање;</li> <li>• Систем веза и заштита од удара;</li> </ul>	
Војни комуникациони системи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о војним комуникационим системима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познаје принцип рада различитих комуникационих система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Војни комуникациони системи: <ul style="list-style-type: none"> <li>– тактички канали за пренос података: Веза 11, Веза 16, Веза 22;</li> <li>– тактички комуникациони системи;</li> </ul> </li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** бомба, ракета, експлозив, упаљачи, механизми за детонацију, носачи наоружања, вођена ракета, невођена ракета, нишански сензори, избациво седиште.

Назив предмета:

### ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И ОДРЖАВАЊЕ ВОЈНИХ ВАЗДУХОПЛОВА

Циљеви предмета:

- Упознавање са структуром начина функционисања циљевима и задацима међународних организација цивилног ваздухопловства.
- Упознавање са захтевима које треба да испуни овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова према PART – 66 стандардима.
- Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе.
- Упознавање са стандардима и услова под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима и хеликоптерима.
- Упознавање са 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.
- Упознавање са домаћим и међународним применљивим захтевима.
- Оспособљавање ученика за примену техничког система одржавања ваздухоплова.
- Стицање основних знања о функционисању техничке подршке у РВиПВО.
- Познавање војног аеродрома, његових елемената и задатака јединица техничке подршке.
- Стицање основних знања о теорији одржавања техничких система.
- Стицање знања о организацији и нивоима одржавања војних ваздухоплова.
- Стицање знања о мерама заштите у одржавању војних ваздухоплова.
- Стицање основних знања о снабдевању ваздухопловних средстава.
- Оспособљавање ученика за извршење основног одржавања на тежишним ваздухопловима у Војсци Србије.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред:

**трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Међународне организације цивилног ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са структуром начина функционисања циљевима и задацима међународних организација цивилног ваздухопловства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни улогу, структуру и начин функционисања међународних организација цивилног ваздухопловства;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Улога Међународне организације цивилног ваздухопловства (ICAO).</li> <li>• Улога Европске комисије.</li> <li>• Улога Европске агенције за безбедност ваздушног саобраћаја (EASA).</li> <li>• Улога држава чланица и националних ваздухопловних власти (NAA).</li> <li>• Уредба (ЕУ) бр. 2018/1139 и њена правила за имплементацију, Уредбе (ЕУ) бр. 748/2012 и (ЕУ) бр. 1321/2014.</li> <li>• Повезаност између различитих Анекса као што је PART 21, PART M, PART 145, PART 66, PART 147 и (ЕУ) бр. 956/2012.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>70 часова</b>)</li> </ul> </li> <li><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се не дели на групе.</li> <li><b>Место реализације наставе</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> </ul> </li> </ul>
Овлашћено особље за одржавање ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са захтевима које треба да испуни овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова према PART – 66 стандардима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни захтеве у погледу потребних квалификација овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова према PART –66 стандардима;</li> <li>• објасни начине укидања, суспензије или промену PART – 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова;</li> <li>• објасни захтеве за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова;</li> <li>• објасни категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења;</li> <li>• објасни захтеве у погледу искуства;</li> <li>• објасни захтеве у вези континуитета лиценце за техничко одржавање ваздухоплова;</li> <li>• објасни захтеве у вези овлашћења и обуке за тип авиона;</li> <li>• објасни захтеве у вези медицинске способности овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PART – 66 – Овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова</li> <li>• Подношење захтева за овлашћење и издавање овлашћења (лиценце).</li> <li>• Основни захтеви за овлашћено особље.</li> <li>• Укидање, суспензија или промена PART 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова.</li> <li>• Захтеви за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова.</li> <li>• Категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења.</li> <li>• Захтеви у погледу искуства.</li> <li>• Континуитет лиценци за техничко одржавање ваздухоплова.</li> <li>• Овлашћења и обука за тип авиона.</li> <li>• Медицинска способност.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul> </li> <li><b>Оквирни број часова по темама</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Међународне организације цивилног ваздухопловства (<b>2 часа</b>)</li> <li>• Овлашћено особље за одржавање ваздухоплова (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Овлашћене организације за одржавање ваздухоплова (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Делатности у ваздушном саобраћају (<b>5 часова</b>)</li> <li>• Сертификација ваздухоплова, делова и уређаја (<b>1 час</b>)</li> <li>• Континуирана пловидбеност (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Применљиви домаћи и међународни захтеви (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Поступци техничког одржавања ваздухоплова (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Техничка подршка у РВиПВО (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Војни аеродром (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Основе одржавања техничких система (<b>8 часова</b>)</li> </ul> </li> </ul>

Овлашћене организације за одржавање ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни захтеве и услове под којима се издаје дозвола за извођење радова одржавања ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе;</li> <li>познаје услове континуитета дозволе за одржавање ваздухоплова;</li> <li>познаје приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова;</li> <li>познаје приказ овлашћене организације за специјалне радове;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PART – 145 стандард.</li> <li>Општи захтеви.</li> <li>Захтеви у погледу радног простора.</li> <li>Захтеви у погледу стручног особља.</li> <li>Захтеви у погледу опреме, алата и материјала.</li> <li>Захтеви о пловидбености.</li> <li>Захтеви за овлашћење за радове одржавања.</li> <li>Обавезе овлашћене организације по питању непрописних безбедносних услова.</li> <li>Процедура одржавања и систем квалитета.</li> <li>Приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова.</li> <li>Овлашћене организације за специјализоване радове.</li> <li>Дужности и одговорности руководиоца овлашћене организације.</li> <li>Овера радова одржавања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова (<b>10 часова</b>)</li> <li>Заштита (<b>4 часа</b>)</li> <li>Снабдевање (<b>4 часа</b>)</li> <li>Процедуре одржавања авиона Војске Србије (<b>4 часа</b>)</li> </ul>
Ваздухопловне делатности	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са стандардима и услова под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима и хеликоптерима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима;</li> <li>објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја хеликоптерима;</li> <li>објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја оператерима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опште разумевање Уредбе (ЕУ) бр. 965/2012</li> <li>Сертификати ваздухопловног оператера.</li> <li>Одговорности оператера, посебно у погледу континуиране пловидбености и одржавања.</li> <li>Програми одржавања ваздухоплова.</li> <li>MEL / CDI.</li> <li>Документа која се морају носити у ваздухоплову.</li> <li>Обележавање налепницама/плочицама у ваздухоплову (ознаке).</li> </ul>	
Сертификација ваздухоплова, делова и уређаја	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са стандардима и условима према којима се врши сертификација ваздухоплова, делова и уређаја.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје стандарде и услове према којима се врши сертификација ваздухоплова;</li> <li>познаје стандарде и услове према којима се врши сертификација делова;</li> <li>познаје стандарде и услове према којима се врши сертификација уређаја;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опште: <ul style="list-style-type: none"> <li>Опште разумевање PART – 21 и сертификациони захтеви CS – 23, 25, 27, 29.</li> </ul> </li> <li>Документа: <ul style="list-style-type: none"> <li>Потврда о пловидбености; ограничене потврде о пловидбености и дозвола за лет;</li> <li>Уверење о регистрацији;</li> <li>Потврда о буци;</li> <li>Распоред тежине;</li> <li>Дозвола и овлашћење за радио-станицу.</li> </ul> </li> </ul>	
Континуирана пловидбеност	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов који се не користи у комерцијалне сврхе;</li> <li>познаје програм и стандарде одржавања ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе;</li> <li>познаје типове овлашћења за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Детаљно разумевање одредби PART 21 у вези са континуираном пловидбеношћу.</li> <li>Детаљно разумевање PART M.</li> </ul>	
Применљиви домаћи и међународни захтеви	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са домаћим и међународним применљивим захтевима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни домаће захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов;</li> <li>познаје програм и начин провере и надзора одржавања;</li> <li>познаје документацију о одржавању;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Применљиви домаћи и међународни захтеви</li> <li>Програми одржавања, провере и надзор одржавања.</li> <li>Главна листа минималне исправности опреме (MMEL), листа минималне исправности опреме (MEL), листе извештаја о одступањима (Dispatch Deviation Lists).</li> <li>Налози за пловидбеност.</li> <li>Сервисни билтени, сервисне информације произвођача.</li> <li>Модификације и поправке.</li> <li>Документацију о одржавању.</li> <li>Приручник за одржавање, приручник за поправку структуре, илустровани каталог делова, итд..</li> </ul>	

<p>Поступци техничког одржавања ваздухоплова</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за примену техничког система одржавања ваздухоплова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познаје типове техничког система одржавања;</li> <li>• познаје важеће прописе и стандарде;</li> <li>• познаје поступке спровођења модификација на ваздухоплову;</li> <li>• познаје поступак повратка ваздухоплова у експлоатацију;</li> <li>• чита и води одговарајућу документацију;</li> <li>• познаје поступке и услове складиштења материјала;</li> <li>• познаје мере заштите на раду и човекове околине;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Процедуре одржавања: <ul style="list-style-type: none"> <li>– планирање одржавања;</li> <li>– процедуре модификација;</li> <li>– процедуре складиштења;</li> <li>– процедуре издавања уверења;</li> <li>– веза са оператером ваздухоплова;</li> <li>– инспекција, контрола квалитета, осигурање квалитета;</li> <li>– додатне процедуре одржавања;</li> <li>– контрола века употребе компоненти.</li> </ul> </li> </ul>	
<p>Техничка подршка у РВиПВО</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о функционисању техничке подршке у РВиПВО.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни основне појмове за техничку подршку у систему логистике одбране;</li> <li>• Наведите садржаје техничке подршке у РВиПВО;</li> <li>• Дефинишите елементе техничке подршке у РВиПВО;</li> <li>• Познаје организацију техничке подршке РВиПВО по нивоима организовања;</li> <li>• Разликује надлежности управних и извршних органа техничке подршке у РВиПВО;</li> <li>• Употребљава основна документа техничке подршке за војне ваздухоплове;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Техничка подршка у систему логистике одбране.</li> <li>• Садржи техничке подршке у систему логистике одбране.</li> <li>• Организација техничке подршке у РВиПВО.</li> <li>• Елементи техничке подршке у РВиПВО.</li> <li>• Организација техничке подршке у РВиПВО: <ul style="list-style-type: none"> <li>– управни органи техничке подршке;</li> <li>– извршни органи техничке подршке;</li> </ul> </li> <li>• Документа техничке подршке.</li> </ul>	
<p>Војни аеродром</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познавање војног аеродрома, његових елемената и задатака јединица техничке подршке.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинишите намену и појам војног аеродрома;</li> <li>• Наведите и организацијску структуру на војном аеродрому и објасни намену јединица;</li> <li>• Наведите елементе инфраструктуре војног аеродрома и опишите основне;</li> <li>• Објасни намену и дефинишите задатке јединица техничке подршке на војном аеродрому;</li> <li>• Разликује јединице војног аеродрома по реализацији садржаја техничке подршке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови војног аеродрома.</li> <li>• Организацијска структура војног аеродрома.</li> <li>• Елементи инфраструктуре војног аеродрома.</li> <li>• Јединице техничке подршке на војном аеродрому.</li> </ul>	
<p>Основе одржавања техничких система</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о теорији одржавања техничких система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познаје основне појмове и циљеве у одржавању техничких система;</li> <li>• Дефинишите својства техничког система;</li> <li>• Наведите и дефинишите параметре који одређују ефективност техничког система;</li> <li>• Објасни фазе животног циклуса и параметре за обрачун његових трошкова;</li> <li>• Дефинишите и објасни могућа стања техничког система и моделовање процеса његовог одржавања;</li> <li>• Наведите елементе стратегије одржавања и објасни концепцију, организацију, методологију и технологију одржавања</li> <li>• Објасни методе оптимизације система одржавања;</li> <li>• Дефинишите обележја система одржавања и објасни сваку карактеристику посебно;</li> <li>• Објасни начин и елементе техничке припреме одржавања;</li> <li>• Објасни садржаје и начине извршења контроле квалитета у одржавању;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам и циљеви одржавања техничких система.</li> <li>• Појам техничког система.</li> <li>• Ефективност техничког система.</li> <li>• Животни циклус техничког система.</li> <li>• Процес одржавања техничког система: <ul style="list-style-type: none"> <li>– стања техничког система,</li> <li>– модел процеса одржавања.</li> </ul> </li> <li>• Стратегија одржавања техничких система: <ul style="list-style-type: none"> <li>– концепција одржавања,</li> <li>– организација одржавања,</li> <li>– методологија одржавања,</li> <li>– технологија одржавања.</li> </ul> </li> <li>• Моделирање и оптимизација система одржавања.</li> <li>• Карактеристике система одржавања.</li> <li>• Техничка припрема одржавања.</li> <li>• Контрола квалитета у одржавању.</li> </ul>	

Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о организацији и нивоима одржавања војних ваздухоплова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познаје организацију одржавања у авијацијским јединицама и разликује је по нивоима;</li> <li>• Дефинише видове одржавања војних ваздухоплова и разликује их по обиму</li> <li>• Наведите и објасните надлежности и поступке првог нивоа одржавања и дефинише задатке послуживоца војних ваздухоплова;</li> <li>• Наведите и објасните надлежности, садржаје и поступке другог нивоа одржавања војних ваздухоплова;</li> <li>• Наведите и објасните надлежности и садржаје трећег нивоа одржавања војних ваздухоплова;</li> <li>• Наведите и објасните садржаје контролно техничких прегледа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам, поступци и организација одржавања војних ваздухоплова.</li> <li>• Видови одржавања.</li> <li>• Први ниво одржавања војних ваздухоплова.</li> <li>• Други ниво одржавања војних ваздухоплова.</li> <li>• Трећи ниво одржавања војних ваздухоплова.</li> <li>• Контролни прегледи.</li> <li>• Основе ваздухопловних војних прописа.</li> <li>• Програм одржавања војних ваздухоплова.</li> </ul>	
Заштита	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о мерама заштите у одржавању војних ваздухоплова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познаје и примењује мере заштите у процесу одржавања војних ваздухоплова;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заштита ресурса;</li> <li>• Противпожарна заштита;</li> <li>• Безбедност и заштита здравља;</li> <li>• Мере безбедности при раду са ваздухопловним средствима;</li> </ul>	
Снабдевање	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о снабдевању ваздухопловних средстава.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите и објасните процесе и принципе снабдевања ваздухопловних средстава.</li> <li>• Дефинише изворе снабдевања;</li> <li>• Објасните процедуре складиштења ваздухопловних средстава;</li> <li>• Наведите и разликујте типове складишта и магацине;</li> <li>• Опишите начин управљања и вођења документације у складиштима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови снабдевања ваздухопловних средстава;</li> <li>• Извори снабдевања;</li> <li>• Складиштење ваздухопловних средстава: <ul style="list-style-type: none"> <li>– процедуре попуне складишта;</li> <li>– складишта;</li> <li>– магацини;</li> <li>– управљање и располагање и документација;</li> <li>– мере заштите.</li> </ul> </li> </ul>	
Процедуре одржавања авиона Војске Србије	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за извршење основног одржавања на тежишним ваздухопловима у Војсци Србије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обавља основне радње поступка основног одржавања авиона „Ј 22 – ОРАО“;</li> <li>• Обавља основне радње поступка основног одржавања авион „МиГ – 29“;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основно одржавање авиона „Ј 22 – ОРАО“.</li> <li>• Основно одржавање авиона „МиГ – 29“.</li> </ul>	

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

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

**Циљеви предмета:**

- Упознавање ученика са принципима моделирања.
- Оспособљавање ученика за израду скица.
- Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандартних машинских елемената.
- Оспособљавање ученика за израду модела елемената летилица.

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основни принципи моделирања	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са принципима моделирања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• схвати значај и примену програмског пакета САТИА;</li> <li>• разликује основне особине програмског пакета САТИА;</li> <li>• познаје основне принципе моделирања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологија програма САТИА.</li> <li>• Особине система.</li> <li>• Конфигурације програма.</li> <li>• Окружење програмског пакета САТИА.</li> <li>• Избор равни за скицирање и оријентацију.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетске вежбе (<b>70 часова</b>)</li> </ul>
Алати за скицирање	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за израду скица.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује основне принципе скицирања;</li> <li>• користи алате за зумирање и ротацију скице;</li> <li>• уочава грешке приликом димензионисања скице;</li> <li>• формира равни за скицирање;</li> <li>• користи основне релације при скицирању;</li> <li>• израђује скице;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови.</li> <li>• Координатни систем.</li> <li>• Принципи димензионисања приликом скицирања.</li> <li>• Основни погледи при скицирању.</li> <li>• Зумирање и ротација скице.</li> <li>• Скицирање кружница, полигона, парабола, сплајнова.</li> <li>• Недовољно димензионисане, у потпуности димензионисане и предимензионисане скице.</li> <li>• Равни за скицирање.</li> <li>• Релације: хоризонталност, вертикалност, паралелност, управност, тангентност, подударност, концентричност, једнакост, фиксирање елемената, симетричност.</li> <li>• 3D скице.</li> </ul>	<p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b> Користити програмски пакет САТИА.</p>

Алати за креирање делова	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандартних машинских елемената.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>израђује профилисане и пресечне моделе;</li> <li>дефинише типске форме;</li> <li>израђује основне и сложене геометријске и технолошке типске форме;</li> <li>израђује стандардне и нестандартне машинске елементе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Геометријски примитиви и њихови параметри.</li> <li>Профилни модели (извлачење и ротација) и пресечни модели.</li> <li>Типске форме ("feature") и њихови параметри.</li> <li>Геометријске типске форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>заобљена ивица (заобљена једна и више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено);</li> <li>закошена ивица константном и променљивом дужином);</li> <li>танкозидни елементи (константне и променљиве дебљине зида);</li> <li>типске форме за исечање и надградњу.</li> </ul> </li> <li>Технолошке типске форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>рупе;</li> <li>отвори;</li> <li>ливачки и др.;</li> <li>навој;</li> <li>жљебови.</li> </ul> </li> <li>Сложене типске форме (скуп више геометријских и технолошких типских форми)</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основни принципи моделирања (6 часова)</li> <li>Алати за скицирање (10 часова)</li> <li>Алати за креирање делова (20 часова)</li> <li>Моделирање елемената ваздухоплова (34 часа)</li> </ul>
Моделирање елемената ваздухоплова	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за израду модела елемената летилица.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>моделира основне елементе летилица;</li> <li>моделира аеродинамичке елементе летилица;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стајни трап</li> <li>Клипни мотор летилица</li> <li>Хидро – пнеуматске компоненте: <ul style="list-style-type: none"> <li>елементи вентила;</li> <li>елементи филтера;</li> <li>елементи пумпе.</li> </ul> </li> <li>Аеродинамички елементи: <ul style="list-style-type: none"> <li>елисе;</li> <li>крило.</li> </ul> </li> </ul>	

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

**Циљеви предмета:**

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

Годишњи фонд: **62 часа**

Разред: **четврти**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Алати за рад са склоповима	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за израду склопова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје принципе спајања елемената у склоп;</li> <li>користи принципе спајања елемената;</li> <li>израђује и користи шеме монтаже;</li> <li>измоделира склоп летилице;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Принципи спајања елемената у склоп: <ul style="list-style-type: none"> <li>слепљивање површина поравнање површина, ивица и темена;</li> <li>саосна склапања;</li> <li>уметања;</li> <li>завојни спојеви.</li> </ul> </li> <li>Шема монтаже.</li> <li>Формирање склопа ваздухоплова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>кабинетске вежбе (62 часа)</li> </ul>
Генерисање техничке документације	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената летилица.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>формира радионички цртеж;</li> <li>користи основне и помоћне пресеке и погледе;</li> <li>генерише техничку документацију на основу урађених делова авиона;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела.</li> <li>Погледи.</li> <li>Пресеци.</li> <li>Генерисање техничке документације склопа и делова авиона.</li> </ul>	<p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>кабинетских вежби</li> </ul>
Анализа модела	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да изврши кинематску анализу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>изврши кинематску анализу;</li> <li>дискутује о добијеним резултатима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Формирање једноставних механизма на основу модела.</li> <li>Кинематска анализа модела.</li> </ul>	<p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b> Користити програмски пакет САПА.</p> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Алати за рад са склоповима (16 часова)</li> <li>Генерисање техничке документације (28 часова)</li> <li>Анализа модела (18 часова)</li> </ul>

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

Назив предмета: **ЉУДСКИ ФАКТОР**

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

Годишњи фонд: **62 часа**

Разред: **четврти**

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

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

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

Назив модула: АЛАТИ И МЕРЕЊА

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

Трајање модула: 103 часа

Разред: први

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

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

Назив модула: **ЕЛЕМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика за растављања, прегледа, поправке и састављања елемената ваздухоплова.  
– Оспособљавање ученика за уклањања корозије и заштиту елемената ваздухоплова.

Трајање модула: **107 часова**

Разред: **први**

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

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

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

Назив модула: **КОНСТРУКЦИЈА АВИОНА**

Циљеви модула:

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

Трајање модула: **175 часова**

Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање ученика за линијско одржавање трупа, седишта, врата и прозора авиона.</li> <li>• Осспособљавање ученика за линијско одржавање крила авиона.</li> <li>• Осспособљавање ученика за линијско одржавање носача и гондола авиона.</li> <li>• Осспособљавање ученика за линијско одржавање репних површина авиона.</li> <li>• Осспособљавање ученика за линијско одржавање команди лета авиона</li> <li>• Осспособљавање ученика за линијско одржавање механизације крила.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише улогу трупа авиона;</li> <li>• класификује врсте трупа;</li> <li>• објасни конструктивне елементе трупа;</li> <li>• дефинише улогу седишта, врата и прозора;</li> <li>• објасни конструкцију седишта, врата и прозора;</li> <li>• објасни улогу крила авиона;</li> <li>• наведе конструктивне елементе крила;</li> <li>• објасни конструктивне елементе крила ;</li> <li>• скицира основне конструктивне елементе на крилу;</li> <li>• објасни улогу резервоара;</li> <li>• објасни захтеве који се постављају за репне површине авиона;</li> <li>• објасни улогу делова репних површина авиона;</li> <li>• објасни конструктивне елементе репних површина авиона;</li> <li>• скицира основне конструктивне елементе на репним површинама авиона;</li> <li>• објасни реглажу и компензацију репних површина;</li> <li>• скицира аеродинамичку компензацију командних површина репа;</li> <li>• објасни улогу и поделу команди лета авиона;</li> <li>• објасни улогу и поделу ручних команди лета авиона;</li> <li>• објасни улогу и поделу ножних команди лета авиона;</li> <li>• наведе типове преносних елемената команди лета авиона;</li> <li>• скицира кинематику ручних команди лета авиона;</li> <li>• објасни циљеве уградње механизације крила авиона;</li> <li>• објасни улогу делова механизације крила авиона;</li> <li>• скицира крило са његовом механизацијом;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Структуре ваздухоплова – општи појмови: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Захтеви пловидбености за структуралну чврстоћу;</li> <li>– Класификација структуре, примарна секундарна, и терцијална;</li> <li>– Поузданост, безбедност, систем толеранције грешака;</li> <li>– Идентификациони систем зона и станица;</li> <li>– Напрезање, деформација, савијање, компресија, смицање, увијање, истезање, лучно напрезање, замор;</li> <li>– Одредбе о дренажу и вентилацији;</li> <li>– Одредбе о уградњи система;</li> <li>– Одредбе о заштити од удара грома;</li> <li>– Метализација ваздухоплова;</li> <li>– 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;</li> <li>– Технике спајања структуре: закивни спојеви, вијчани спојеви, спајање;</li> <li>– Методе површинске заштите: хромирање, галванска заштита, фарбање;</li> <li>– Чишћење површине;</li> <li>– Симетрија трупа: одржавање симетрије и контрола.</li> </ul> </li> <li>• Труп авиона (ATA 52/53/56): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конструкција и пресуризационо заптивање;</li> <li>– Спој крила, стабилизатора, носач и везе за подвесни терет;</li> <li>– Уградња седишта и система за утовар терета;</li> <li>– Врата и излази у случају ванредне ситуације: конструкција, механизми, употреба и безбедносни уређаји;</li> <li>– Конструкција прозора и ветробранског стакла. упутство за одржавање и проверу ATA 52 / 53 / 56;</li> <li>– Тест процедура;</li> <li>– Мере личне заштите и заштите радне околине.</li> </ul> </li> <li>• Крило авиона (ATA 57): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конструкција;</li> <li>– Складиштење горива;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>35 часова</b>)</li> <li>• кабинетске вежбе (<b>35 часова</b>)</li> <li>• практична настава (<b>70 часова</b>)</li> <li>• учење кроз раду блоку (<b>35 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практичне наставе</li> <li>• учења кроз рад у блоку</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.</li> <li>• Практична настава се реализује у школској радионици.</li> <li>• Учење кроз раду блоку се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.</li> <li>• Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• скицира типове закрилаца и предкрилаца;</li> <li>• чита техничку документацију;</li> <li>• визуелно провери исправност;</li> <li>• утврди врсту квара;</li> <li>• отклони квар на основу прописане процедуре;</li> <li>• евидентира проверу и интервенцију на основу прописане процедуре;</li> <li>• спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Везе стајног трапа, носача, командне површине и уређаја за повећање узгона/отпора.</li> <li>– упутство за одржавање и проверу АТА 57.</li> <li>• Стабилизатори (АТА 55):</li> <li>– Конструкција;</li> <li>– Спој командних површина.</li> <li>– Упутство за одржавање и проверу АТА 55;</li> <li>– Мере личне заштите и заштите радне околине.</li> <li>• Гондоле / носачи (АТА 54):</li> <li>– Конструкција,</li> <li>– Противпожарне преграде,</li> <li>– Носачи мотора.</li> <li>• Командне површине лета (АТА 55/57):</li> <li>– Конструкција и спојеви;</li> <li>– Уравнотежење – маса и аеродинамика.</li> <li>• Команде лета авиона (АТА 27):</li> <li>– Примарне команде: крилце, крмиле висине, крмиле правца, спојлер;</li> <li>– Контрола уравнотежења ваздухоплова;</li> <li>– Контрола активног оптерећења;</li> <li>– Уређаји за повећање узгона;</li> <li>– Смањење узгона, аеродинамичке кочнице;</li> <li>– Управљање системом: ручно, хидраулично, пнеуматско, електрично, електричним командама лета;</li> <li>– Вештачки осећај оптерећења на командама лета, пригушивач скретања, контрола у односу на Махов број, граничник кормила правца, осигурачи командних површина;</li> <li>– Уравнотежење и подешавање;</li> <li>– Систем заштите / упозорења од губитка узгона.</li> <li>– упутство за одржавање и проверу АТА 56;</li> <li>– мере личне заштите и заштите радне околине.</li> <li>• Елементи спајања структуре:</li> <li>– Навоји завртња:</li> <li>■ Номенклатура завртња;</li> <li>■ Облици навоја, димензије и толеранције за стандардне навоје који се користе у ваздухоплову;</li> <li>■ Мерење навоја завртња.</li> <li>– Вијци, усадни вијци и завртњи:</li> <li>■ Врсте вијака: спецификација, идентификација и означавање вијака који се користе у ваздухоплову, међународни стандарди;</li> <li>■ Навртке: самокочилоне, анкер, стандардне;</li> <li>■ Машински завртњи: спецификације ваздухоплова;</li> <li>■ Усадни вијци: врсте и употреба, стављање и вађење;</li> <li>■ Саморежући завртњи, клинови.</li> <li>– Осигурачи:</li> <li>■ Контролне и опружне подлошке, блокирајуће плочице, расцепке, крунасте матице, осигурање жицом, елементи за брзо причвршћавање, кључеви, прстење за осигурање, расцепке.</li> <li>– Закивање:</li> <li>■ Закивни спојеви, размак и висина закивака;</li> <li>■ Алат који се користи за закивање и бушење рупица;</li> <li>■ Контрола закивних спојева.</li> <li>– Закивци за ваздухоплове:</li> <li>■ Врсте пуних и слепих закивака: спецификација и идентификација, термичка обрада.</li> <li>• Руковање материјалима:</li> <li>– Лим:</li> <li>■ Означавање и прорачун мере при савијању;</li> <li>■ Обрада лима укључујући савијање и обликовање;</li> <li>■ Преглед лимарских радова.</li> <li>– Композити и неметали:</li> <li>■ Начини спајања;</li> <li>■ Услови животне средине;</li> <li>■ Методе прегледа.</li> <li>• Ванредни случајеви:</li> <li>– Преглед после удара грома и продора HIRF;</li> <li>– Преглед после тврдог слетања и лета кроз турбуленцију.</li> </ul>	
--	---	--	--

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

Назив модула: **ЕЛЕКТРИЧНА ОПРЕМА ВАЗДУХОПЛОВА**

Циљеви модула: – Оспособљава за проверу и утврђивање стања компонената система за обезбеђивање електричне енергије.  
– Осспособљава за вршење провере компонената система светала.  
– Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система електронске опреме и њиховој повезаности са другим системима авиона.

Трајање модула: **70 часова**

Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљава за проверу и утврђивање стања компонената система за обезбеђивање електричне енергије.</li> <li>Оспособљава за вршење провере компонената система светала.</li> <li>Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система електронске опреме и њиховој повезаности са другим системима авиона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разликује типове система за обезбеђивање електричне енергије;</li> <li>објасни рад система за обезбеђивање електричне енергије;</li> <li>разликује компоненте система светала и њихове радне карактеристике;</li> <li>разликује елементе система електронске опреме авиона и њихове радне карактеристике;</li> <li>објасни рад система светала;</li> <li>разликује типове система светала;</li> <li>објасни рад система електронске опреме авиона;</li> <li>разликује компоненте система електронске опреме авиона и познаје радне карактеристике;</li> <li>визуелну проверу исправности система помоћу одговарајућих тест процедура;</li> <li>евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију;</li> <li>дистрибуира и складишти документацију;</li> <li>изврши евиденцију прописане документације;</li> <li>спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Електрични системи авиона (АТА 24): <ul style="list-style-type: none"> <li>основни делови електричног система;</li> <li>подела извора напајања електричном енергијом;</li> <li>инсталација и рад батерија;</li> <li>производња једносмерне струје;</li> <li>производња наизменичне струје;</li> <li>производња струје у случају нужде;</li> <li>регулација напона;</li> <li>расподела електричне енергије;</li> <li>претварачи: трансформатори, инвертори, исправљачи;</li> <li>заштита електричних кола;</li> <li>спољни / земаљски извори напајања;</li> <li>заштита од статичког електрицитета и грома;</li> <li>упутство за одржавање електричног система;</li> <li>тест процедуре.</li> </ul> </li> <li>Светла (АТА 33): <ul style="list-style-type: none"> <li>спољна светла: навигациона, за слетање, таксирање, за откривање леда;</li> <li>унутрашња светла: кабинска, кокпит, пртљажни простор;</li> <li>светла у ванредним околностима;</li> <li>приручник за одржавање;</li> <li>тест процедуре.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоријска настава (<b>35 часова</b>)</li> <li>кабинетске вежбе (<b>35 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>кабинетских вежби</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> </ul>

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

Назив модула: **ОСНОВЕ ТЕРМОДИНАМИКЕ**

Циљеви модула: – Стицање знања о режимима струјања течности.  
– Упознавање ученика са основним величинама стања идеалног гаса.  
– Стицање знања о променама стања идеалног гаса.  
– Упознавање ученика са првим и другим законом термодинамике.  
– Стицање знања о деснокретним кружним процесима.  
– Упознавање ученика са реакцијама горива и доњом топлотном моћи.

Трајање модула: **34 часа**

Разред: **други**

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

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

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

Назив модула: **АВИОНИКА**

Циљеви модула:

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

Трајање модула: **36 часова**

Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система инструмената и њиховој повезаности са другим системима авиона.</li> <li>• Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система авионике и њиховој повезаности са другим системима авиона.</li> <li>• Оспособљава за проверу и утврђивање стања компонената система инструмената.</li> <li>• Упознавање са принципом рада уграђеног система за одржавање.</li> <li>• Упознавање са принципом рада системом интегрисане модларне авионике.</li> <li>• Упознавање са принципом рада кабинских система.</li> <li>• Упознавање са принципом рада информационог система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује елементе система инструмената авиона и њихове радне карактеристике;</li> <li>• објасни рад система система инструмената;</li> <li>• разликује елементе система авионике авиона и њихове радне карактеристике;</li> <li>• објасни рад система система авионике;</li> <li>• разликује елементе уграђеног система за одржавање и његове радне карактеристике;</li> <li>• објасни рад уграђеног система за одржавање;</li> <li>• евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију;</li> <li>• дистрибуира и складишти документацију;</li> <li>• изврши евиденцију прописане документације;</li> <li>• спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;</li> <li>• утврди брзину авиона помоћу пито-статичког уређаја;</li> <li>• комуницира помоћу VHF и HF уређаја;</li> <li>• утврди положај ваздухоплова помоћу VHF и HF уређаја;</li> <li>• временско усклађивање навигационе базе;</li> <li>• класифицира ARINC стандарда и мрежа на ваздухоплову.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системи инструмената (АТА 31): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Пито-статика: висиномер, брзиномер, индикатор вертикалне брзине; Жироскоп: вештачки хоризонт, показивач правца, показивач смера, показивач хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба;</li> <li>– Компас: директно читавање, даљинско читавање; Индикатор нападног угла, систем индикације губитка узгона; Пилотска кабина у којој се подаци приказују у дигиталном облику;</li> </ul> </li> <li>• Авионика: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основни принципи рада система аутоматског летења (АТА22);</li> <li>– Основни принципи рада комуникационог система (АТА 23);</li> <li>– Основни принципи рада система за навигацију (АТА34);</li> </ul> </li> <li>• Уграђени системи за одржавање: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Централни рачунари за одржавање;</li> <li>– систем за унос података;</li> <li>– Систем електронске библиотеке;</li> <li>– Штампање;</li> <li>– Надзор структуре (праћење дозвољених оштећења).</li> </ul> </li> <li>• Интегрисана модларна авионика (АТА 42);</li> <li>• Кабински системи (АТА 44);</li> <li>• Информациони системи (АТА 46);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b></p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>18 часова</b>)</li> <li>• кабинетске вежбе (<b>18 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <p>Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul>

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

Назив модула: **ОСНОВЕ ХИДРАУЛИКЕ**

Циљеви модула: – Стицање знања о врстама флуида које се користе у хидрауличким системима за пренос енергије.  
– Стицање знања о режимима струјања течности.  
– Стицање знања о основним компонентама хидрауличног и пнеуматског система.

Трајање модула: **34 часа**

Разред: **други**

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

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

Назив модула: **КОНСТРУКЦИЈА КЛИПНИХ МОТОРА**

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

Трајање модула: **71 час**

Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"><li>• Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената радног механизма клипног мотора.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• разликује основне врсте мотора и њихове карактеристике;</li><li>• објасни начин рада клипних мотора;</li><li>• разликује основне елементе клипног мотора;</li><li>• разликује основне термодинамичке циклусе и њихове карактеристике;</li><li>• израчуна и мери снагу клипног мотора;</li><li>• разликује факторе који утичу на снагу мотора;</li><li>• објасни улогу радног механизма клипног мотора;</li><li>• наведе конструктивне елементе радног механизма и препознаје њихова различита конструктивна решења;</li><li>• објасни улогу елемената радног механизма</li><li>• чита техничку документацију;</li><li>• провери функционисање радног механизма</li><li>• утврди квар и врсту квара;</li><li>• отклони неисправност радног механизма на основу прописане процедуре;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Основе:<ul style="list-style-type: none"><li>– појам и подела термичких мотора;</li><li>– степени корисности (механички, термички, запремински);</li><li>– радна запремина и степен компресије;</li><li>– термодинамички циклуси: ОТО и Дизел;</li><li>– врста мотора (радни процеси четворотактног и двотактног клипног мотора, њихова конструкција) и редослед паљења (ОТО и Дизел).</li></ul></li><li>• Перформансе мотора:<ul style="list-style-type: none"><li>– прорачун и мерење снаге;</li><li>– фактори који утичу на снагу мотора;</li><li>– смеша горива и предпаљење.</li></ul></li><li>• Конструкција мотора:<ul style="list-style-type: none"><li>– кућиште мотора, радилица, брегасто вратило, корито (картер) мотора;</li><li>– редуктор;</li><li>– клипови и цилиндри;</li><li>– спојне полуге усисавање и издув;</li><li>– систем вентила;</li><li>– редуктор пропелера;</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li><li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li></ul> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• теоријска настава (<b>18 часова</b>)</li><li>• кабинетске вежбе (<b>18 часова</b>)</li><li>• учење кроз раду блоку (<b>35 часова</b>)</li></ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• кабинетских вежби</li><li>• учења кроз раду блоку</li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li><li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за клипне моторе.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уградња погонске групе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конструкција противпожарних зидова, облога мотора, акустичних панела, окова мотора, антивибрацијских окова, црева, цеви, довода, конектора, ожичења, контролних каблова и полуга, окова за дизање, дренажних отвора.</li> </ul> </li> <li>• Складиштење и конзервирање мотора: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конзервирање и деконзервирање мотора и компонента / система;</li> </ul> </li> <li>• Мазива и горива: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Својства и спецификације;</li> <li>– Адитиви за горива;</li> <li>– Безбедносне мере.</li> </ul> </li> <li>• Врсте и типови кварова;</li> <li>• Тест процедуре;</li> <li>• Приручник за одржавање.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учење кроз раду блоку се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима за клипне моторе.</li> <li>• Учење кроз раду блоку реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• дневник учења кроз рад</li> </ul>
--	---	--	---

**Кључни појмови садржаја:** клипни мотор, врсте мотора, основни елементи клипног мотора, снага клипног мотора, компоненте клипног мотора, складиштење мотора, конзервација мотора.

Назив модула:	<b>СИСТЕМИ КЛИПНИХ МОТОРА И ЕЛИСА</b>
Циљеви модула:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање елиса.</li> <li>– Осспособљавање ученика да прати параметре рада клипних мотора и познаје процедуру уградње клипне погонске групе.</li> <li>– Осспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система клипних мотора.</li> </ul>
Трајање модула:	<b>68 часова</b>
Разред:	<b>трећи</b>

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање елиса.</li> <li>• Осспособљавање ученика да прати параметре рада клипних мотора и познаје процедуру уградње клипне погонске групе.</li> <li>• Осспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система клипних мотора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује врсте елиса и њихову улогу;</li> <li>• наведе геометријске и аеродинамичке параметре елиса;</li> <li>• познаје конструктивне методе и материјале елиса;</li> <li>• разликује режиме рада елисе и начине њихове промене;</li> <li>• контролише путању кракова;</li> <li>• утврди врсту и степен оштећења елисе;</li> <li>• отклони оштећења на елиси на основу прописане процедуре;</li> <li>• наведе главне показатеље рада клипних мотора;</li> <li>• објасни значај и утицај параметара клипних мотора на његове перформансе;</li> <li>• познаје поступак уградње клипне погонске групе;</li> <li>• разликује компоненте уградње и њихове радне карактеристике;</li> <li>• прати параметре рада мотора и пореди их са прописаним вредностима;</li> <li>• документацију;</li> <li>• разликује основне врсте система клипних мотора;</li> <li>• објасни начин рада сваког од система;</li> <li>• разликује основне компоненте сваког система и њихове радне карактеристике;</li> <li>• чита техничку документацију;</li> <li>• провери функционисање сваког система;</li> <li>• утврди квар и врсту квара;</li> <li>• отклони неисправност система на основу прописане процедуре;</li> <li>• евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Елисе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Теорија кракова елисе;</li> <li>– Велики / мали угао крака, негативни угао крака, нападни угао, број обртаја;</li> <li>– Клизање елисе;</li> <li>– Аеродинамичке, центрифугалне и потисне силе;</li> <li>– Обртни момент;</li> <li>– Релативни проток ваздуха на нападном углу крака;</li> <li>– Вибрације и резонанце.</li> </ul> </li> <li>• Конструкција елисе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конструкционе методе и материјали употребљени код композитних и металних елиса;</li> <li>– Положај крака, горња површина крака, труп крака, доња површина крака, кућиште;</li> <li>– Елисе са променљивим и непроменљивим кораком, елиса са константним бројем обртаја;</li> <li>– Уградња елисе/облоге главчине елисе.</li> </ul> </li> <li>• Контрола корака елисе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Механичка и електрична/електронска контрола броја обртаја и методе промене корака;</li> <li>– Постављање елисе на нож и негативни корак;</li> <li>– Заштита од прекорачења брзине.</li> <li>– Заштита од залеђивања: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Синхронизација елисе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Опрема за синхронизацију и синхронизација.</li> </ul> </li> <li>• Заштита елисе од залеђивања <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тачности и електрична опрема за отапање.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Одржавање елисе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Статичко и динамичко балансирање;</li> <li>– Тракирање кракова елисе;</li> <li>– Процена оштећења кракова, ерозија, корозија, штета од удара страних предмета;</li> <li>– Деламинација;</li> <li>– Радови на елиси / шеме поправке;</li> <li>– Рад мотора са елисом.</li> </ul> </li> </ul> </li></ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b></p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>17 часова</b>)</li> <li>• кабинетске вежбе (<b>17 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>34 часа</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b></p> <p>Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> <li>• учења кроз рад</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за клипне моторе.</li> <li>• Учење кроз рад се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима за клипне моторе.</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Складиштење и конзервисање елисе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конзервисање и деконзервирање елисе;</li> </ul> </li> <li>• Горивни систем мотора: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Карбуратори: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ врсте, конструкција и начин рада;</li> <li>■ залеђивање и грејање.</li> </ul> </li> <li>– Системи убризгавање горива: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ врсте, конструкција и начин рада.</li> </ul> </li> <li>– Електронска контрола мотора: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ рад контроле мотора и система мерача протока горива обухватајући електронску контролу мотора (FADEC);</li> <li>■ Приказ система и компоненте.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Системи за покретање и паљење: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Системи за покретање, системи за предзагревање;</li> <li>– Врсте, конструкција и начини рада магнета;</li> <li>– Сноп проводника паљења, свећице;</li> <li>– Ниско напонски и високо напонски системи.</li> </ul> </li> <li>• Усисни, издувни и расхладни системи: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конструкција и рад: усисних система, обухватајући алтернативне ваздушне системе;</li> <li>– Издувних и расхладних система – ваздушних и течних.</li> </ul> </li> <li>• Компресорско пуњење/Турбо пуњење: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Принципи и сврха компресорског пуњења и утицај на параметре мотора;</li> <li>– Конструкција и рад компресорских/турбо система; Терминологија система;</li> <li>– Контролни системи;</li> <li>– Заштита система.</li> </ul> </li> <li>• Системи за подмазивање: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Рад/приказ система и компоненте.</li> </ul> </li> <li>• Системи индикације мотора: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Брзина мотора;</li> <li>– Температура главе цилиндра;</li> <li>– Температура расхладног средства;</li> <li>– Притисак и температура уља;</li> <li>– Температура издувних гасова;</li> <li>– Притисак и проток горива;</li> <li>– Притисак пуњења мотора.</li> </ul> </li> <li>• Праћење параметара мотора и рад на земљи: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Процедуре за покретање и пробу мотора на земљи;</li> <li>– Тумачење излазне снаге и осталих параметара мотора;</li> <li>– Преглед мотора и компонента: критеријуми, одступања и подаци које је прецизирао произвођач мотора.</li> </ul> </li> <li>• Шеме оправке;</li> <li>• Опрема, алат и прибор за мерење;</li> <li>• Методе испитивања без разарања;</li> <li>• Приручници за одржавање;</li> <li>• Тест процедуре.</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• дневник учења кроз рад</li> </ul>
--	--	--	---

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

Назив модула: **ХИДРО-ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ АВИОНА**

Циљеви модула:

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

Трајање модула: **72 часа**

Разред: **трећи**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличких система.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског / вакуум система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује типове система;</li> <li>• објасни рад система;</li> <li>• чита техничку документацију;</li> <li>• разликује компоненте система и њихове радне карактеристике;</li> <li>• визуелно провери исправност система на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• утврди квар и врсту квара;</li> <li>• отклони неисправност система отклањајући квар на основу прописане процедуре;</li> <li>• подеси рад система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хидраулични погон (АТА 29): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приказ хидрауличког система: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ основне шеме хидрауличког система</li> <li>■ детаљан приказ симбола који се користе у приказивању систем</li> </ul> </li> <li>– Врсте флуида;</li> <li>– Основне компоненте система: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ конструктивне врсте пумпи;</li> <li>■ конструктивни изгледи вентила и мотора.</li> </ul> </li> <li>– Извор притиска: електрични, механички, пнеуматски: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стварање притиска (механичким, електричним и пнеуматским путем);</li> <li>■ Разводници, цевоводи и др.;</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b></p> <p>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>18 часова</b>)</li> <li>• кабинетске вежбе (<b>18 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>36 часова</b>)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију;</li> <li>• дистрибуира и складишти документацију;</li> <li>• изврши евиденцију прописане документације</li> <li>• спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Конструктивни изглед разводника, цевовода и др.</li> <li>– Извор притиска у случају опасности;</li> <li>– Контрола притиска:</li> <li>■ приказ система за стварање притиска;</li> <li>■ приказ система за стварање притиска у ванредним околностима и начини контроле притиска.</li> <li>– Дистрибуција снаге:</li> <li>■ расподела хидротечности под притиском;</li> <li>■ приказ система за расподелу хидротечности.</li> <li>– Индикација и систем упозорења:</li> <li>■ систем за индикацију и упозорења;</li> <li>■ приказ система за индикацију и упозорења.</li> <li>– Приказ веза са другим системима на ваздухоплову.</li> <li>• Пнеуматика / вакуум (АТА 36):</li> <li>– Приказ пнеуматског / вакуум система:</li> <li>■ основне компоненте пнеуматског и вакуум систем;</li> <li>■ принципи рада компоненти система.</li> <li>– Извори: мотор / АРУ, компресори, резервоари, земаљски уређаји:</li> <li>■ извори енергије, контрола и регулација притиска;</li> <li>■ детаљан приказ симбола који се користе у приказивању система.</li> <li>– Контрола притиска:</li> <li>■ показивачи, упозорења и везе са другим системима;</li> <li>■ детаљан приказ показивача, упозорења и везе са другим системима на ваздухопловима.</li> <li>– Дистрибуција:</li> <li>■ расподела пнеуматске енергије под притиском;</li> <li>■ приказ система за расподелу хидротечности.</li> <li>– Индикације и упозорења:</li> <li>■ систем за индикацију и упозорења;</li> <li>■ приказ система за индикацију и упозорења.</li> <li>■ Веза са осталим системима.</li> <li>• Приручник за одржавање;</li> <li>• Тест процедуре;</li> <li>• Документација;</li> <li>• Подешавање радних параметара опреме;</li> <li>• Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;</li> <li>• Дистрибуирање и складиштење документације;</li> <li>• Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине;</li> </ul>	<p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> <li>• учења кроз рад</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.</li> <li>• Учење кроз рад се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• дневник учења кроз рад</li> </ul>
--	--	---	--

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

Назив модула: **КОНСТРУКЦИЈА ТУРБОМЛАЗНИХ МОТОРА**

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

Трајање модула: **120 часова**

Разред: **трети**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената турбомлазних мотора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује термодинамички циклус турбомлазног мотора;</li> <li>• уочава разлику у термодинамичким циклусима у раду клипног и турбомлазног мотора;</li> <li>• разликује основне врсте турбомлазних мотора;</li> <li>• познаје начин израчунавања и мерења перформанси турбомлазних погонских група;</li> <li>• објасни начин рада основних врста турбомлазних погонских група;</li> <li>• разликује режиме рада турбомлазних погонских група;</li> <li>• наведе основне конструктивне елементе турбомлазних погонских група и препознаје њихова различита конструктивна извођења;</li> <li>• објасни начин рада основних конструктивних елемената турбомлазних погонских група;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Потенцијална енергија, кинетичка енергија, Њутнови закони кретања, Брајтонов циклус;</li> <li>– Веза између силе, рада, снаге, енергије, брзине, убрзања;</li> <li>– Структурни склоп и рад турбомлазних, турбовентилаторских, турбовратилних, турбоелесних мотора.</li> </ul> </li> <li>• Перформансе мотора: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Максимални потисак, ефективни потисак, потисак пригушене млазнице, дистрибуција потиска, резултантни потисак, потисак коњске снаге, еквивалентна коњска снага на осовини, специфична потрошња горива;</li> <li>– Ефикасност мотора;</li> <li>– Степен двострујности и степен пораста притиска у мотору;</li> <li>– Притисак, температура и брзина протока гаса;</li> <li>– Режији мотора, статички потисак, утицај брзине, висине и топле климе, равномерни режим, ограничења.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>17 часова</b>)</li> <li>• кабинетске вежбе (<b>17 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>51 час</b>)</li> <li>• учење кроз раду блоку (<b>35 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> <li>• учења кроз рад</li> <li>• учења кроз раду блоку</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• чита техничку документацију;</li> <li>• провери функционисање турбомлазне погонске групе;</li> <li>• утврди квар и врсту квара;</li> <li>• отклони неисправност система на основу прописане процедуре;</li> <li>• евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уводник: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Доводни вод компресора;</li> <li>– Ефекти разних конфигурација уводника;</li> <li>– Заштита од леда.</li> </ul> </li> <li>• Компресори: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Аксијални и центрифугални типови;</li> <li>– Структурна својства и принципи рада и примене;</li> <li>– Балансирање вентилатора;</li> <li>– Рад;</li> <li>– Узроци и последице одвајања струјница од лопатица компресора и пумпања компресора;</li> <li>– Методе контролисања протока ваздуха: вентили за одвод, променљиве спроводне лопатице уводника, променљиве лопатице статора, ротирајуће лопатице статора;</li> <li>– Степен компресора.</li> </ul> </li> <li>• Комора сагоревања: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структурна својства и принципи рада;</li> <li>– Турбинска секција;</li> <li>– Рад и карактеристике различитих типова лопатица турбине; Спајање лопатица са диском;</li> <li>– Спроводне лопатице у млазнику;</li> <li>– Узроци и последице напрезања и пузања лопатица турбине.</li> </ul> </li> <li>• Издувник: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структурна својства и принципи рада;</li> <li>– Млазнице конвергентне, дивергентне и променљиве површине; Смањење буке мотора;</li> <li>– Скретачи млаза потиска.</li> </ul> </li> <li>• Лежајеви и заповице: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структурна својства и принципи рада.</li> </ul> </li> <li>• Мазива и горива: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Својства и спецификације;</li> <li>– Адитиви за горива;</li> <li>– Безбедносне мере.</li> </ul> </li> <li>• Турбоелисни мотори: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Редуктори;</li> <li>– Интегрисана контрола мотора и елисе;</li> <li>– Уређаји за заштиту од прекорачења брзине.</li> </ul> </li> <li>• Турбо – вратилни мотори: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Распореди, погонски системи, редуктори, спојнице, контролни системи.</li> </ul> </li> <li>• Помоћни уређаји за напајање (APU): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сврха, рад, системи заштите.</li> </ul> </li> <li>• Уградња погонске групе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> </ul> </li> <li>• Праћење параметара мотора и рад на земљи: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Процедуре за покретање и пробу мотора на земљи;</li> <li>– Тумачење излазне снаге и осталих параметара мотора;</li> <li>– Праћење рада мотора (обухватајући анализу уља, вибрације и преглед бороскопом);</li> <li>– Преглед мотора и компоненти према критеријумима, одступањима и подацима које је прецизирао произвођач мотора;</li> <li>– Прање/чишћење компресора;</li> <li>– Оштећење ударом страног тела.</li> </ul> </li> <li>• Складиштење и конзервирање мотора: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конзервирање;</li> </ul> </li> <li>• Врсте и типови квара;</li> <li>• Тест процедуре;</li> <li>• Приручник за одржавање.</li> </ul>	<p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за турбомлазне погонске групе.</li> <li>• Учење кроз рад се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> <li>• Учење кроз рад у блоку се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима за турбомлазне погонске групе.</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• Учење кроз раду реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• дневник учења кроз рад</li> </ul>
--	---	--	--

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

Назив модула: СИСТЕМИ ТУРБОМЛАЗНИХ МОТОРА

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

Трајање модула: 125 часова

Разред: трећи

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"><li>Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система турбомлазних мотора.</li><li>Оспособљавање ученика да прати параметре рада и познаје процедуру уградње турбомлазне погонске групе.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>познаје својства и специфичности мазива и горива;</li><li>разликује основне врсте система турбомлазних мотора;</li><li>објасни начин рада сваког од система турбомлазних мотора;</li><li>разликује основне компоненте сваког система турбомлазних мотора и њихове радне карактеристике;</li><li>провери функционисање сваког система турбомлазних мотора;</li><li>отклони неисправност система турбомлазних мотора на основу прописане процедуре;</li><li>наведе главне параметре рада турбомлазних мотора;</li><li>објасни значај и утицај параметара рада турбомлазних мотора на његове перформансе;</li><li>познаје поступак уградње турбомлазне погонске групе;</li><li>разликује компоненте уградње и њихове карактеристике;</li><li>чита техничку документацију;</li><li>утврди квар и врсту квара;</li><li>прати параметре рада мотора и пореди их са прописаним вредностима;</li><li>евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Системи за подмазивање:<ul style="list-style-type: none"><li>– Рад система / приказ и компоненте.</li></ul></li><li>Горивни системи:<ul style="list-style-type: none"><li>– Рад контроле мотора и система мерача протока горива обухватајући електронску контролу мотора (FADEC);</li><li>– приказ система и компоненте.</li></ul></li><li>Системи за ваздух:<ul style="list-style-type: none"><li>– Рад система расподеле ваздуха у мотору и система контроле заштите од залеђивања, обухватајући унутрашњи расхладни систем, заптивање и спољне операције везане за ваздух.</li></ul></li><li>Системи за покретање и паљење:<ul style="list-style-type: none"><li>– Рад система за покретање мотора и његових компоненти;</li><li>– Системи и компоненте за паљење;</li><li>– Безбедносни захтеви у погледу одржавања.</li></ul></li><li>Системи индикације мотора:<ul style="list-style-type: none"><li>– Температура издувних гасова/температура турбинске међу фазе.</li><li>– Индикација потиска мотора:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Степен пораста притиска у мотору (EPR),</li><li>■ системи мерења излазног притиска турбине мотора или притиска млазника;</li></ul></li><li>– Притисак и температура уља;</li><li>– Притисак и проток горива;</li><li>– Брзина мотора;</li><li>– Индикација и мерење вибрација;</li><li>– Обртни момент;</li><li>– Снага.</li></ul></li><li>Системи за повећање снаге:<ul style="list-style-type: none"><li>– Рад и примене;</li><li>– Убризавање воде, вода-метанол;</li><li>– Системи за допунско сагоревање.</li></ul></li><li>Системи заштите од пожара:<ul style="list-style-type: none"><li>– Рад система за откривање и гашење.</li></ul></li><li>Приручник за одржавање;</li><li>Тест процедуре;</li><li>Документација;</li><li>Подешавање радних параметара опреме;</li><li>Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;</li><li>Дистрибуирање и складиштење документације;</li><li>Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li><li>Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li></ul> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>теоријска настава (18 часова)</li><li>кабинетске вежбе (18 часова)</li><li>учење кроз рад (54 часа)</li><li>учење кроз рад у блоку (35 часова)</li></ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>кабинетских вежби</li><li>учења кроз рад</li><li>учења кроз раду блоку</li></ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Теоријска настава се реализује у учионици.</li><li>Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за турбомлазне погонске групе.</li><li>Учење кроз рад се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li><li>Учење кроз раду блоку се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li></ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li><li>Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима за турбомлазне погонске групе.</li><li>Учење кроз рад реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li><li>Учење кроз раду блоку реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li><li>У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li></ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>праћење остварености исхода</li><li>тестове знања</li><li>тестове практичних вештина</li><li>дневник учења кроз рад</li></ul>

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

Назив модула: **СИСТЕМИ АВИОНА**

- Циљеви модула:
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање горивног система авиона.
  - Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за климатизацију и пресуризацију авиона.
  - Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од леда и кише авиона.
  - Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од пожара на авиону.
  - Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање опреме и унутрашње опреме кабине.
  - Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање стајног трапа.
  - Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање кисеоничког система.
  - Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за воду / отпад.
  - Упознавање ученика са процедурама опслуживања и складиштења ваздухоплова.

Трајање модула: **225 часова**

Разред: **четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за гориво авиона.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за климатизацију и пресуризацију авиона.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од леда и кише авиона.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од пожара на авиону.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система инструментата авиона.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање уграђеног система за одржавање авиона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• чита техничку документацију;</li> <li>• разликује типове система;</li> <li>• објасни рад система;</li> <li>• разликује компоненте система и познаје њихове радне карактеристике;</li> <li>• визуелно провери исправност система на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• утврди квар и врсту квара;</li> <li>• отклони неисправност система на основу прописане процедуре;</li> <li>• подеси рад система;</li> <li>• евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију;</li> <li>• дистрибуира и складишти документацију;</li> <li>• изврши евиденцију прописане документације;</li> <li>• спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;</li> <li>• разликује и класификује услове настајања леда на површинама авиона;</li> <li>• разликује инструменте система;</li> <li>• објасни рад инструментата;</li> <li>• објасни захтеве система одржавања;</li> <li>• чита или уноси одговарајуће податке у базу података;</li> <li>• усклади функционисање система;</li> <li>• врши контролу и надзор структуре према прописаној процедури;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Горивни системи (АТА 28): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приказ система;</li> <li>– Резервоари горива;</li> <li>– Системи довода горива;</li> <li>– Испуштање горива у лету, вентилација, дренажање горива;</li> <li>– Унакрсно напајање и трансфер горива;</li> <li>– Индикација и упозорење;</li> <li>– Допуњавање горива и пражњење;</li> <li>– Уравнотежење количине горива у систему.</li> </ul> </li> <li>• Климатизација и пресуризација кабине (АТА 21) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Довод ваздуха: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ извори довода ваздуха укључујући и мотор, АРУ и земаљски уређај.</li> </ul> </li> <li>– Климатизација: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ системи климатизације;</li> <li>■ уређаји за кружење ваздуха и паре;</li> <li>■ систем развођења;</li> <li>■ систем за контролу протока, температуре и влажности.</li> </ul> </li> <li>– Пресуризација: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ системи за пресуризацију;</li> <li>■ контрола и индикација укључујући контролне и безбедносне вентиле;</li> <li>■ контролери притиска у кабини.</li> </ul> </li> <li>– Сигурносне и упозоравајуће направе: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ заштитни и упозоравајући уређаји.</li> </ul> </li> <li>• Заштита од леда и кише (АТА 30): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирање леда, врсте леда и откривање леда;</li> <li>– Системи против залеђивања: електрични, топловоздушни и хемијски;</li> <li>– Системи за одлеђивање: електрични, пнеуматски, хемијски;</li> <li>– Заштита од кише и одстрањивање кише;</li> <li>– Грејање прикључка за допуну и дренажање горива;</li> <li>– Системи брисача.</li> </ul> </li> <li>• Заштита од пожара (АТА 26): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Детекција дима и пожара и систем за упозорење;</li> <li>– Системи за гашење пожара;</li> <li>– Тестирање система;</li> <li>– Преносни уређаји за гашење пожара.</li> <li>– Тест процедуре;</li> </ul> </li> <li>• Опрема и унутрашња опрема кабине (АТА 25): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Захтеви у погледу опреме у случају ванредне ситуације;</li> <li>– Седишта и појасеви.</li> <li>– Нацрт кабине;</li> <li>– Распоред опреме у кабини;</li> <li>– Инсталација унутрашње опреме у кабини;</li> <li>– Кабинска опрема за забаву;</li> <li>– Уградња кухиње;</li> <li>– Опрема за прихват и чување терета;</li> </ul> </li> <li>• Стајни трап (АТА 32): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конструкција, ублажавање удара;</li> <li>– Систем за извлачење и увлачење: стандардан и у случају ванредне ситуације;</li> <li>– Индикације и упозорење;</li> <li>– Точкови, кочнице, систем против блокирања и ауто кочење;</li> <li>– Систем сигнализације ваздух – земља.</li> </ul> </li> </ul> </li></ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>31 час</b>)</li> <li>• кабинетске вежбе (<b>31 час</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>93 часа</b>)</li> <li>• учење кроз раду блоку (<b>70 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> <li>• учења кроз рад</li> <li>• учења кроз раду блоку</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.</li> <li>• Учење кроз рад се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> <li>• Учење кроз раду блоку се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима са одговарајућом дидактичком опремом.</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• Учење кроз раду блоку реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• дневник учења кроз рад</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кисеоник (АТА 35): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приказ система: пилотска кабина, кабина;</li> <li>– Извори, складиште, пуњење и дистрибуција;</li> <li>– Регулација довода;</li> <li>– Индикације и упозорења.</li> </ul> </li> <li>• Вода / отпад (АТА 38): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приказ водоводног система, довод, дистрибуција, сервисирање и испуштање;</li> <li>– Приказ система тоалета, испирање и сервисирање;</li> </ul> </li> <li>• Опслуживање ваздухоплова и складиштење: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вучење ваздухоплова и таксирање, припадајуће мере заштите на раду;</li> <li>– Дизање ваздухоплова, постављање подметача под точкове, осигурање ваздухоплова и потребне мере заштите на раду;</li> <li>– Начин складиштења ваздухоплова;</li> <li>– Пражњење и допуна горива;</li> <li>– Процедуре одлеђивања и заштите од залеђивања;</li> <li>– Земаљски системи за електричну енергију, хидраулику и пнеуматику;</li> <li>– Утицај околине на опслуживање ваздухоплова.</li> </ul> </li> <li>• Документација;</li> <li>• Подешавање радних параметара опреме;</li> <li>• Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;</li> <li>• Дистрибуирање и складиштење документације;</li> <li>• Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине.</li> </ul>	
--	--	---	--

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

Назив модула: **АЕРОДИНАМИКА И СТРУКТУРА ХЕЛИКОПТЕРА**

Циљеви модула:

- Оспособљавање за визуелну процену правилног функционисања обртних узгонских површина.
- 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.

Трајање модула: **115 часова**

Разред: **четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање за визуелну процену правилног функционисања обртних узгонских површина.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система управљања хеликоптером.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање карактеристичних параметара лопатица носећег и репног ротора.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање вибрационих карактеристика хеликоптера.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система трансмисије.</li> <li>• Осспособљавање за проверу, одржавање и подешавање структуре хеликоптера.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни основне карактеристике хеликоптера као ваздухоплова;</li> <li>• наведе типове хеликоптера;</li> <li>• наведе основне делове хеликоптера;</li> <li>• објасни различите типове режима лета хеликоптера;</li> <li>• објасни рад виталних аеродинамичких делова хеликоптера;</li> <li>• објасни начин функционисања носећег и репног ротора;</li> <li>• утврди врсту неправилности у функционисању носећег и репног ротора применом прописане процедуре;</li> <li>• разликује типове система управљања хеликоптером;</li> <li>• објасни рад система управљања хеликоптером;</li> <li>• чита техничку документацију;</li> <li>• разликује компоненте система управљања хеликоптером и њихове радне карактеристике;</li> <li>• отклони неисправност система управљања хеликоптером на основу прописане процедуре;</li> <li>• подеси радне параметре система управљања;</li> <li>• разликује карактеристичне конструктивне параметре лопатица;</li> <li>• објасни функционисање лопатица;</li> <li>• одреди тежиште лопатице;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Теорија лета – аеродинамика носећег ротора: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Терминологија;</li> <li>– Ефекти жирокопске процесције;</li> <li>– Реакција обртног момента и контрола правца;</li> <li>– Асиметрија узгона, губитак узгона на краку ротора;</li> <li>– Тенденција транслације и корекција;</li> <li>– Кориолисов ефекат и компензација;</li> <li>– Стање кружних вртлога, контрола снаге, корак крака (превлачење);</li> <li>– Ауторотација;</li> <li>– Утицај земље;</li> <li>– Стандардна документација;</li> <li>– Тест процедура;</li> </ul> </li> <li>• Системи команди лета: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Управљање цикликом;</li> <li>– Управљање колективом;</li> <li>– Аутомат нагиба плоче;</li> <li>– Контрола правца: контрола обртног момента, репни ротор, проток ваздуха;</li> <li>– Глава носећег ротора: конструкција и оперативне карактеристике;</li> <li>– Стабилизатори кракова: конструкција и функција;</li> <li>– Кракови ротора: конструкција и начин везе кракова носећег и репног ротора;</li> <li>– Уравнотежење, фиксни и флексибилни стабилизатори;</li> <li>– Начин управљања: ручни, хидраулични, електрични, и „fly by wire“;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>16 часова</b>)</li> <li>• кабинетске вежбе (<b>16 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>48 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад у блоку (<b>35 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> <li>• учења кроз рад</li> <li>• учења кроз рад у блоку</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.</li> <li>• Учење кроз рад се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије или Хеликоптерској јединици МУП-а Србије.</li> <li>• Учење кроз раду блоку се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије или Хеликоптерској јединици МУП-а Србије.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• мерењем одреди вредности карактеристичних параметара лопатица;</li> <li>• утврди узрок одступања карактеристичних параметара;</li> <li>• отклони неисправност система подешавањем одговарајућих параметара лопатица;</li> <li>• разликује типове вибрација хеликоптера;</li> <li>• објасни узроке настајања вибрација хеликоптера;</li> <li>• разликује вибрационе карактеристике компоненте система хеликоптера;</li> <li>• мерењем одреди ниво вибрација компонентата;</li> <li>• детектује узрок и утврди врсту вибрација;</li> <li>• отклони узроке вибрација на основу прописане процедуре;</li> <li>• подеси вибрационе карактеристике компоненти система;</li> <li>• разликује типове система трансмисије;</li> <li>• објасни рад система трансмисије;</li> <li>• разликује компоненте система трансмисије и њихове радне карактеристике;</li> <li>• визуелно провери исправности система трансмисије на основу одговарајуће тест процедуре;</li> <li>• отклони неисправност система трансмисије на основу прописане процедуре;</li> <li>• подеси радне параметре система трансмисије;</li> <li>• разликује типове и секције структуре хеликоптера;</li> <li>• утврди стање структуре хеликоптера;</li> <li>• чита техничку документацију;</li> <li>• разликује компоненте структуре хеликоптера и њихове радне и функционалне карактеристике;</li> <li>• визуелно провери исправност структуре хеликоптера на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• утврди квар и врсту квара;</li> <li>• отклони неисправност структуре хеликоптера на основу прописане процедуре;</li> <li>• подеси радне и функционалне карактеристике структуре хеликоптера;</li> <li>• евидентира податке о извршеном прегледу у прописану документацију;</li> <li>• дистрибуира и чува документацију на прописани начин;</li> <li>• примењује мере личне заштите и заштите радне околине;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тракирање лопатица и анализа вибрација: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Подешавање ротора;</li> <li>– Тракирање носећег и репног ротора;</li> <li>– Статичко и динамичко балансирање;</li> <li>– Врсте вибрација, начин редуковања вибрација;</li> <li>– Резонанца тла;</li> <li>– Приручник за одржавање;</li> <li>– Опрема за мерење;</li> <li>– Тест процедура;</li> <li>– Документација.</li> </ul> </li> <li>• Пренос снаге: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Мењачке кутије носећег и репног ротора;</li> <li>– Спојнице, слободне обртне јединице и кочнице ротора;</li> <li>– Приручник за одржавање;</li> <li>– Тест процедуре;</li> <li>– Документација.</li> </ul> </li> <li>• Структура змаја: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Захтеви пловидбености за структуралну чврстоћу;</li> <li>– Структурна класификација, примарна, секундарна и терцијарна;</li> <li>– Поузданост, безбедност, систем толеранције грешака;</li> <li>– Идентификациони систем зона и станица;</li> <li>– Притисак, напон, деформација, компресија, смицање, увијање, затезање, „hoop stress”, замор;</li> <li>– Пропис о дренарању и вентилацији;</li> <li>– Пропис о инсталирању система;</li> <li>– Пропис о заштити од удара грома;</li> <li>– 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;</li> <li>– Носач, стабилизатор и везе за подвесни терет;</li> <li>– Инсталација седишта;</li> <li>– Врата: конструкција, механизми, употреба и безбедносни механизми;</li> <li>– Конструкција прозора и ветробранског стакла;</li> <li>– Складиштење горива;</li> <li>– Противпожарне преграде;</li> <li>– Носачи мотора;</li> <li>– Технике спајања структуре: закивни спојеви, вијчани спојеви, везе;</li> <li>– Методе површинске заштите: хромирање, галванска заштита, фарбање;</li> <li>– Чишћење површине;</li> <li>– Симетрија трупа: одржавање симетрије и контрола</li> <li>– Приручник за одржавање;</li> <li>– Процедуре прегледа;</li> </ul> </li> <li>• Мере личне заштите и заштите радне околине;</li> </ul>	<p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модулларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима.</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије или Хеликоптерској јединици МУП-а Србије у складу са исходима модулларне јединице.</li> <li>• Учење кроз раду блоку реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије или Хеликоптерској јединици МУП-а Србије у складу са исходима модулларне јединице.</li> <li>• У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• дневник учења кроз рад</li> </ul>
--	---	--	---

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

Назив модула: **СИСТЕМИ ХЕЛИКОПТЕРА**

- Циљеви модула:
- Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за обезбеђивање животних услова у кабинама хеликоптера.
  - Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање опреме и ентеријера хеликоптера.
  - Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система противпожарне заштите.
  - Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система заштите од леда и кише.
  - Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање електронских система хеликоптера и уочавање аналогije са одговарајућим системима на авионима.
  - Оспособљавање за проверу и утврђивање стања компонената 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.

Трајање модула: **75 часова**

Разред: **четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИНОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за обезбеђивање животних услова у кабинама хеликоптера.</li> <li>• Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање опреме и ентеријера хеликоптера.</li> <li>• Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система противпожарне заштите.</li> <li>• Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система заштите од леда и кише.</li> <li>• Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање електронских система хеликоптера и уочавање аналогije са одговарајућим системима на авионима.</li> <li>• Оспособљавање за проверу и утврђивање стања компонената система за обезбеђивање електричне енергије.</li> <li>• Оспособљавање за проверу компоненти система светала</li> <li>• Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличног система.</li> <li>• Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система стајних трапова.</li> <li>• Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског и вакуум система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује врсте система за обезбеђивање животних услова у кабинама хеликоптера;</li> <li>• разликује типове опреме;</li> <li>• разликује компоненте опреме и њихове радне карактеристике;</li> <li>• разликује типове система противпожарне заштите;</li> <li>• објасни услове под којима настаје лед на различитим површинама хеликоптера и врсте леда;</li> <li>• разликује типове система за заштиту од леда и кише;</li> <li>• разликује типове (врсте) система инструмената;</li> <li>• објасни рад различитих типова (врста) инструмената;</li> <li>• разликује типове система за обезбеђивање електричне енергије;</li> <li>• објасни рад система за обезбеђивање електричне енергије;</li> <li>• разликује елементе система светала и њихове радне карактеристике;</li> <li>• објасни рад система светала;</li> <li>• разликује типове система за гориво;</li> <li>• објасни рад система за гориво;</li> <li>• разликује типове хидрауличких система;</li> <li>• разликује типове стајних органа и њихове делове;</li> <li>• разликује типове пнеуматских/вакуум система;</li> <li>• документација;</li> <li>• примени мере личне заштите и заштите радне околине;</li> <li>• визуелно провери исправност система за довод ваздуха на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• визуелно провери исправност система за климатизацију на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• визуелно провери исправност система за заштиту од пожара на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• визуелно провери исправност система за довод ваздуха на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• визуелно провери исправност горивог система светала на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• визуелно провери исправност хидрауличног система на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• визуелно провери исправност стајног трапа на основу одговарајућих тест процедура;</li> <li>• визуелно провери исправност система за пнеуматику/вакуум на основу одговарајућих тест процедура.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Климатизација (АТА 21): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Довод ваздуха: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ извори довода ваздуха укључујући мотор и земаљски уређај.</li> </ul> </li> <li>– Климатизација: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ системи климатизација;</li> <li>■ системи развођења;</li> <li>■ систем за контролу протока и температуре;</li> <li>■ заштитни и упозоравајући уређаји.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Опрема и унутрашње опремање (АТА 25): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Пропис о опреми за случај опасности;</li> <li>– Седишта и појасеви;</li> <li>– Системи за дизање;</li> <li>– Системи за слетање на воду у случају нужде;</li> <li>– Нацрт кабине, смештање терета;</li> <li>– Распоред опреме у кабини;</li> <li>– Инсталација унутрашње опреме.</li> </ul> </li> <li>• Заштита од пожара (АТА 26): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Детекција дима и пожара и систем за упозорење;</li> <li>– Системи за гашење пожара;</li> <li>– Тестирање система.</li> </ul> </li> <li>• Заштита од леда и кише (АТА 30): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирање леда, врсте леда и откривање леда;</li> <li>– Системи против залеђивања и системи за одлеђивање;</li> <li>– Електрични, топловаздушни и хемијски;</li> <li>– Заштита од кише и одстрањивање кише;</li> <li>– Грејање прикључка за допуну и дренажање горива.</li> </ul> </li> <li>• Системи инструмената (АТА 31): <ul style="list-style-type: none"> <li>– пито – статика: висиномер, брзиномер, индикатор вертикалне брзине;</li> <li>– жirosкоп: вештачки хоризонт, показивач правца, показивач смера, показивач хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба;</li> <li>– компас: директно читавање, даљинско читавање;</li> <li>– систем за индикацију вибрација – hums (праћење рада система);</li> <li>– остали системи индикације;</li> </ul> </li> <li>• Авионика: <ul style="list-style-type: none"> <li>– основе рада система;</li> <li>– аутоматско летење (АТА 22);</li> <li>– комуникација (АТА 23);</li> <li>– систем навигације (АТА 34);</li> </ul> </li> <li>• Горивни системи (АТА 28): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приказ система;</li> <li>– Резервоари горива;</li> <li>– Системи довода;</li> <li>– Испуштање горива у лету, вентилација, дренажање горива;</li> <li>– Унакрсно напајање и трансфер горива;</li> <li>– Индикација и упозорење;</li> <li>– Допуњавање горива и пражњење;</li> </ul> </li> <li>• Светла (АТА 33): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Спољна: навигација, слетање, таксирање, лед;</li> <li>– Унутрашња: кабина, кокпит, пртљажни простор;</li> <li>– У случају нужде.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>15 часова</b>)</li> <li>• кабинетске вежбе (<b>15 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>45 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабинетских вежби</li> <li>• учења кроз рад</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.</li> <li>• Учење кроз рад се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије или Хеликоптерској јединици МУП-а Србије.</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Кабинетске вежбе реализоваће се у кабинетима.</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије или Хеликоптерској јединици МУП-а Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> <li>• тестове практичних вештина</li> <li>• дневник учења кроз рад</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хидраулични погон (АТА 29): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приказ система;</li> <li>– Врсте флуида;</li> <li>– Хидраулични резервоари и акумулатори;</li> <li>– Извор притиска: електрични, механички, пнеуматски;</li> <li>– Извор притиска у случају опасности;</li> <li>– Контрола притиска;</li> <li>– Дистрибуција снаге;</li> <li>– Индикација и систем упозорења;</li> <li>– Веза с другим системима;</li> </ul> </li> <li>• Стајни трап (АТА 32): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Конструкција, ублажавање удара;</li> <li>– Систем за извлачење и увлачење: стандардан и у случају нужде;</li> <li>– Индикације и упозорење;</li> <li>– Точкови, гуме, кочнице;</li> <li>– Управљање;</li> <li>– Скије, пловци.</li> </ul> </li> <li>• Пнеуматика / вакуум (АТА 36): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Приказ система;</li> <li>– Извори: мотор, компресори, резервоари, земаљски уређаји;</li> <li>– Контрола притиска;</li> <li>– Дистрибуција;</li> <li>– Индикације и упозорења;</li> <li>– Веза са осталим системима;</li> </ul> </li> <li>• Приручник за одржавање;</li> <li>• Тест процедуре;</li> <li>• Документација;</li> <li>• Подешавање радних параметара опреме;</li> <li>• Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине.</li> </ul>	
--	--	---	--

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

## Б. ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: **ХЕМИЈА – изборни предмет**

Циљеви предмета:

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

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Структура супстанци	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумевање концепта о корпускуларној грађи супстанци.</li> <li>• Разумевање односа између структуре супстанци и њихових својстава.</li> <li>• Разумевање утицаја међумолекулских сила на физичка својства супстанци.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни електронеутралност атома;</li> <li>• објасни појам изотопа и примену изотопа;</li> <li>• разликује атом од јона;</li> <li>• напише симболе елемената и формуле једињења;</li> <li>• објасни да су електрони у електронском омотачу распоређени према принципу минимума енергије;</li> <li>• одреди број валентних електрона;</li> <li>• објасни узрок хемијског везивања атома и типове хемијских веза;</li> <li>• разликује јонску везу од ковалентне везе;</li> <li>• разликује неполарну од поларне ковалентне везе;</li> <li>• објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијске везе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Грађа атома, атомски и масени број;</li> <li>• Хемијски симболи и формуле;</li> <li>• Структура електронског омотача;</li> <li>• Релативна атомска и молекулска маса.</li> <li>• Јонска веза;</li> <li>• Ковалентна веза;</li> <li>• Метална веза;</li> <li>• Кристали: атомски, јонски и молекулски;</li> <li>• Количина супстанце и моларна маса;</li> </ul> <p><b>Демонстрациони огледи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• реактивност елемената 1. групе ПСЕ;</li> <li>• бојење пламена;</li> <li>• упоређивање реактивности елемената 17. групе ПСЕ;</li> <li>• сублимација јода;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul> <p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>70 часова</b>)</li> <li>• демонстрациони огледи</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се не дели на групе.</p> <p><b>Место реализације наставе</b> Теоријска настава се реализује у:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• одговарајућем кабинету</li> <li>• специјализованој учионици</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише појам релативне атомске масе и појам релативне молекулске масе;</li> <li>• објасни појам количине супстанце и повезаност количине супстанце са масом супстанце;</li> <li>• објасни квантитативно значење симбола и формула;</li> </ul>		<p><b>Препоруке за реализацију садржаја програма</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;</li> <li>• ново градиво обрадити увођењем што више примера из реалног живота и подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање;</li> <li>• у настави се изводе сви предвиђени демонстрациони огледи, како би ученици разумели значај хемијског експеримента као примарног извора знања и основног метода сазнавања у хемији;</li> <li>• наставник бира примере и демонстрационе огледи у складу са потребама струке;</li> <li>• прилагодити разматрање квантитативног аспекта хемијских реакција потребама образовног профила;</li> <li>• упућивати ученике на претраживање различитих извора, применом савремених технологија за прикупљање хемијских података;</li> <li>• указивати на корисност и штетност хемијских производа по здравље људи;</li> <li>• указивати на повезаност хемије са техничко – технолошким, социо – економским и друштвеним наукама;</li> </ul>
Дисперзни системи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања односа компоненти у дисперзном систему.</li> <li>• Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава.</li> <li>• Разумевање односа између квантитативног састава дисперзног система и његових својстава.</li> <li>• Сагледавање значаја примене дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци;</li> <li>• разликује дисперзну фазу и дисперзно средство;</li> <li>• објасни појам хомогене смеше;</li> <li>• објасни појам и наведе примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида</li> <li>• објасни утицај температуре на растворљивост супстанци;</li> <li>• израчуна масени процентни садржај раствора;</li> <li>• објасни појам количинске концентрације раствора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дисперзни системи;</li> <li>• Растворљивост;</li> <li>• Масени процентни садржај раствора;</li> <li>• Количинска концентрација раствора;</li> </ul> <p><b>Демонстрациони огледи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• припремање раствора познате количинске концентрације;</li> <li>• припремање раствора познатог масеног процентног садржаја;</li> <li>• размена енергије између система и околине (растварање амонијум – хлорида и растварање натријум – хидроксида у води);</li> </ul>	
Хемијске реакције	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије.</li> <li>• Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања хемијских реакција.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни да хемијска промена значи настајање нових супстанци, раскидањем старих и стварањем нових хемијских веза;</li> <li>• разликује реакције синтезе и анализе;</li> <li>• напише једначине за хемијске реакције;</li> <li>• примени знања из стехиометријског израчунавања на хемијским једначинама;</li> <li>• објасни да су неке реакције егзотермне а неке ендотермне у размени енергије са околином;</li> <li>• наведе факторе који утичу на брзину хемијске реакције;</li> <li>• објасни појам хемијске равнотеже;</li> <li>• разликује коначне и равнотежне хемијске реакције;</li> <li>• илуструје примерима значај хемијске равнотеже за процесе из свакодневног живота;</li> <li>• прикаже електролитичку дисоцијацију киселина, база и соли хемијским једначинама;</li> <li>• разликује киселу, базну и неутралну средину на основу рН вредности раствора;</li> <li>• објасни појам електролита;</li> <li>• објасни појам јаких и слабих електролита;</li> <li>• објасни напонски низ елемената;</li> <li>• објасни процесе оксидације и редукције као отпуштања и примања електрона;</li> <li>• објасни да је у оксидо – редукционим реакцијама број отпуштених електрона једнак броју примљених електрона;</li> <li>• објасни шта је оксидациони број и како се одређује оксидациони број атома у молекулу;</li> <li>• објасни да се при оксидацији оксидациони број повећава, а при редукцији оксидациони број смањује;</li> <li>• одреди оксидационо и редукционо средство на основу хемијске једначине;</li> <li>• објасни појам електролизе;</li> <li>• објасни појам корозије;</li> <li>• наведе поступке заштите од корозије</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хемијске реакције;</li> <li>• Хемијске једначине;</li> <li>• Реакције синтезе и анализе;</li> <li>• Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина;</li> <li>• Топлотни ефекат при хемијским реакцијама;</li> <li>• Брзина хемијске реакције;</li> <li>• Фактори који утичу на брзину хемијске реакције;</li> <li>• Хемијска равнотежа;</li> <li>• Електролити;</li> <li>• Електролитичка дисоцијација киселина, база и соли;</li> <li>• рН вредност;</li> <li>• Оксидо – редукциони процеси;</li> <li>• Електролиза;</li> <li>• Корозија;</li> </ul> <p><b>Демонстрациони огледи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• кретање честица као услов за хемијску реакцију (реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника).</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Структура супстанци (10 часова)</li> <li>• Дисперзни системи (8 часова)</li> <li>• Хемијске реакције (18 часова)</li> <li>• Хемија елемената и једињења (32 часа)</li> <li>• Хемијски аспекти загађивања животне средине (2 часа)</li> </ul>

Хемија елемената и једињења	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разумевање односа структуре супстанци и њихових својстава.</li> <li>Сагледавање значаја примене елемената и једињења у професионалном раду и свакодневном животу.</li> <li>Разумевање значаја и примене елемената, једињења и легура у техничко – технолошким процесима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објашњава периодичну промену својстава елемената у ПСЕ;</li> <li>разликује метале, неметале и металоиде и објасни стабилност атома племенитих гасова;</li> <li>описује карактеристична својства неметала: водоника, кисеоника, азота, угљеника, силицијума, фосфора, сумпора, хлора и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;</li> <li>описује карактеристична својства метала: натријума, калијума, магнезијума, калцијума, алуминијума и олова и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;</li> <li>наведе општа својства прелазних метала и њихових једињења и њихову примену у струци;</li> <li>описује својства атома угљеника у органским молекулима;</li> <li>познаје класификацију органских једињења (према структури и врсти хемијских веза);</li> <li>објашњава како хемијска својства зависе од природе хемијске везе;</li> <li>објашњава хемијска својства органских једињења која имају примену у струци и свакодневном животу;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стабилност атома племенитих гасова;</li> <li>Упоредни преглед и општа својства елемената 17., 16., 15., 14., 13. и 12. групе ПСЕ;</li> <li>Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе ПСЕ;</li> <li>Опште карактеристике прелазних елемената и њихова практична примена;</li> <li>Својства атома угљеника;</li> <li>Класификације органских једињења;</li> <li>Типови органских реакција;</li> <li>Основне класе органских једињења;</li> <li>Биолошки важна органска једињења (угљени хидрати, масти, протеини);</li> </ul> <p><b>Демонстрациони огледи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>реакција магнезијума и алуминијума са сирћетном киселином;</li> <li>дејство сирћетне киселине на предмет од бакра;</li> <li>припремање пенушавих освежавајућих пића;</li> <li>доказивање скроба раствором јода;</li> <li>растварање скроба у топлој и хладној води;</li> <li>згушавање протеина лимунском киселином;</li> </ul>	
Хемијски аспекти загађивања животне средине	<ul style="list-style-type: none"> <li>Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионалном раду.</li> <li>Разумевање и просуђивање начина одлагања и уништавања хемијских загађивача животне средине.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни штетно дејство неких супстанци на животну средину и здравље људи;</li> <li>наводи најчешће изворе загађивања атмосфере, воде и тла;</li> <li>објасни значај пречишћавања воде и ваздуха;</li> <li>објасни значај правилног одлагања секундарних сировина;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Загађивање атмосфере, воде и тла;</li> <li>Извори загађивања;</li> <li>Пречишћавање воде и ваздуха;</li> <li>Заштита и одлагање секундарних сировина;</li> </ul>	

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

Назив предмета: **МЕХАНИКА – изборни предмет**

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

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **први**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Решавања система сила у равни	<ul style="list-style-type: none"> <li>Примени методе и поступке решавања система сила у равни;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише значај и поделу механике;</li> <li>Дефинише основне тригонометријске функције и векторски рачун;</li> <li>Нацрта силу и систем сила као векторске величине;</li> <li>Објасни аксиоме статике и реакције веза;</li> <li>Објасни систем сучелних сила у равни;</li> <li>Прикаже графичком методом слагање сила, разлагање силе на две компоненте;</li> <li>Објасни систем сила у равни;</li> <li>Израчуна главни вектор и главни момент система сила у равни и услове равнотеже;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подела механике: механика чврстог тела, механика флуида и гасова;</li> <li>Силе у равни: сучелне, паралелне и произвољне;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • теоријска настава (<b>70 часова</b>)</li> <li><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се не дели на групе</li> <li><b>Место реализације наставе</b> • Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања</li> </ul>
Тежиште линија, фигура и тела	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одреди тежиште хомогених линија, хомогених раванских фигура и тела;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Објасни појам тежишта линија и раванских фигура;</li> <li>Израчуна тежиште задатих хомогених линија и хомогених раванских фигура;</li> <li>Објасни појам тежишта тела;</li> <li>Израчуна тежиште задатих тела;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Линије и раванске фигуре: хомогене линије, дужи, кружни лук, паралелограм, троугао, кружни исечак, хомогене раванске фигуре;</li> <li>Тела: призма, ваљак, пирамида, купа, полулопта, лопта и сложена тела;</li> </ul>	

Врсте носача и оптерећења	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анализира статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче и унутрашње силе у штаповима решеткастих носача;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише врсте носача и оптерећења;</li> <li>Објасни отпоре ослонаца;</li> <li>Одреди отпоре ослонаца графичком методом;</li> <li>Израчуна отпоре ослонаца аналитичком методом;</li> <li>Нацрта статичке дијаграме за просту греду, греду са препустима и конзолни носач;</li> <li>Опише примену решеткастих носача;</li> <li>Одреди силе у штаповима методом чворова;</li> <li>Израчуна силе у штаповима методом пресека;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Врсте носача: проста греда, греда са препустима и конзола;</li> </ul>	<b>Оквирни број часова по темама</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Решавања система сила у равни (18 часова)</li> <li>Тежиште линија, фигура и тела (6 часова)</li> <li>Врсте носача и оптерећења (18 часова)</li> <li>Трење (4 часа)</li> <li>Отпорност материјала (24 часа)</li> </ul>
Трење	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идентификује врсту трења;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише појам и врсте трења;</li> <li>Објасни трење клизања;</li> <li>Израчуна силу трења за дати пример на равној и стрмој подлози;</li> <li>Објасни трење котрљања;</li> <li>Израчуна силу трења за дати пример котрљања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Врсте трења: трење клизања и трење котрљања;</li> </ul>	
Отпорност материјала	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изведе прорачун елемената изложених напрезању;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Објасни значај отпорности материјала, спољашње и унутрашње силе, напон и деформације материјала;</li> <li>Објасни врсте напрезања;</li> <li>Изврши за дати пример прорачун аксијално напрегнутих носача;</li> <li>Изврши за дати пример прорачун елемената изложених смицању;</li> <li>Израчуна моменте инерције и отпорне моменте раванских фигура;</li> <li>Изврши за дати пример прорачун носача изложених савијању;</li> <li>Изврши за дати пример прорачун вратила кружног попречног пресека при чистом увијању;</li> <li>Објасни специјални случај аксијалног напрезања на притисак – извијање;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Врсте напрезања: аксијално, смицање, савијање, увијање, извијање;</li> </ul>	

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

Назив предмета:

**ИСТОРИЈА ВАЗДУХОПЛОВСТВА – изборни предмет**

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

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред:

**други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Увод	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање основних знања о најранијим идејама о летењу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разуме значење појма "ваздухопловство" и схвати шта он подразумева;</li> <li>објасни дуговечност идеје о летењу;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам развоја ваздухопловства.</li> <li>Митови о летењу у старом веку.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul>
Ренесанса – идејна платформа ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање основних знања о првим научним разрадама идеје летења и конструисања ваздухоплова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разуме улогу Леонарда да Винчија у стварању првих научно заснованих теорија о летењу и конструисању летећих справа;</li> <li>наведе прве покушаје конструисања летећих справа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Леонардо да Винчи визионар, зачетник историје ваздухопловства.</li> <li>Прве летеће справе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</li> <li>теоријска настава (70 часова)</li> </ul>
Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са значајем одређених научних и техничких достигнућа из времена прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни везу између научних и техничких достигнућа и појаве првих ваздухоплова;</li> <li>објасни карактеристике првих успешно конструисаних ваздухоплова;</li> <li>наведе основне чињенице о пробоју на пољу једриличарства;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Научна и техничка достигнућа прве индустријске револуције у служби летења.</li> <li>Ера аеростата (балони и целелини).</li> <li>Парна машина у ваздухопловству.</li> <li>Почетак једриличарства (1891–1896) Ото Лилијентал.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Место реализације наставе</b> Теоријска настава се реализује у учioniци.</li> </ul>

Друга индустријска револуција – прво доба авијације	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о утицају друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме утицај и значај друге индустријске револуције на појаву авијације;</li> <li>• наведе место и време настанка првих међународних организација у ваздухопловству и њихов значај;</li> <li>• објасни прве успехе Југословена на пољу ваздухопловства;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лет браће Рајт – тријумф човечанства.</li> <li>• Значај друге индустријске револуције у историји ваздухопловства.</li> <li>• Институционализација ваздухопловства и стварање FIA (ederation Aeronautique Internationale).</li> <li>• Јужни Словени у пионирском добу авијације (1903–1913).</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увод (3 часа)</li> <li>• Ренесанса – идејна платформа ваздухопловства (3 часа)</li> <li>• Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства (7 часова)</li> <li>• Друга индустријска револуција – прво доба авијације (7 часова)</li> <li>• Ваздухопловство у Првом светском рату (7 часова)</li> <li>• Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918–1939 (12 часова)</li> <li>• Ваздухопловство у Другом светском рату (18 часова)</li> <li>• Послератни развој ваздухопловства (7 часова)</li> <li>• Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата (6 часова)</li> </ul>
Ваздухопловство у Првом светском рату	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме значај развоја ваздухопловства у Првом светском рату;</li> <li>• објасни утицај развоја ваздухопловства на стратегију ратовања;</li> <li>• повеже утицај Првог светског рата на развој ваздухопловне индустрије;</li> <li>• објасни развој Српског војног ваздухопловства у Првом светском рату;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Авион као ново оружје (извиђачи, ловци, бомбардери).</li> <li>• Први двобоји – почетак рата у ваздуху.</li> <li>• Српско војно ваздухопловство у Првом светском рату.</li> <li>• Утицај Првог светског рата на убрзани развој ваздухопловства и ваздухопловне индустрије.</li> </ul>	
Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918–1939.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о повећању значаја ваздухопловства у мирнодопске сврхе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни значај развоја ваздухопловства у мирнодопске сврхе;</li> <li>• наведе крупна достигнућа у развоју ваздухопловства између два светска рата;</li> <li>• уочи повезаност развоја ваздухопловства и успостављања ваздушног саобраћаја;</li> <li>• наведе карактеристике развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Краљевини Југославији;</li> <li>• објасни значај развоја првих млазних мотора;</li> <li>• разуме појаву аутожира као претече првих хеликоптера;</li> <li>• објасни зашто је период између два светска рата „златна ера ваздухопловства“;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Успостављање ваздушног саобраћаја.</li> <li>• Први прекоокеански летови.</li> <li>• Падобранство (потреба, спорт, темељ нових родова војске).</li> <li>• Аутожир – претеча хеликоптера.</li> <li>• Развој ваздухопловства у Краљевини Југославији.</li> <li>• Зачеци југословенске ваздухопловне индустрије.</li> <li>• Трагедија „Hindenburg-a” – тужан крај велике ере дирижабла.</li> <li>• Први летови авиона на млазни погон (наговештај нове ере).</li> </ul>	
Ваздухопловство у Другом светском рату	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са улогом ваздушних снага у новим ратним стратегијама током Другог светског рата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој ваздухопловства током Другог светског рата;</li> <li>• повеже развој ваздухопловства са развојем нових стратегија ратовања;</li> <li>• наведе велике битке у ваздушном простору;</li> <li>• објасни појаву носача авиона и њихов значај као првог стратешког оружја;</li> <li>• објасни значај и улогу Југословенског ратног ваздухопловства у Другом светском рату;</li> <li>• објасни потенцијални пресудни значај стратешких бомбардера за исход ратног сукоба;</li> <li>• разуме место и улогу ратног ваздухопловства Краљевине Југославије на почетку Другог светског рата;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Значај и место ваздушних снага у Другом светском рату.</li> <li>• Авијација и десантне снаге као основа "blitzkriega".</li> <li>• Небо – ратно поприште; „Битка за Британију”.</li> <li>• Радар – ново оружје у ваздухопловству.</li> <li>• Велики ваздушни десанти у Другом светском рату.</li> <li>• Носачи авиона – стратешко оружје у Другом светском рату.</li> <li>• Појава ракетног оружја (FAU – 1, FAU – 2).</li> <li>• Стратегијски бомбардери и атомска бомба.</li> <li>• Борбени авиони на млазни погон у Другом светском рату.</li> <li>• Одбрана неба над Београдом (6. април 1941.).</li> <li>• Нови почетак Југословенског ратног ваздухопловства 1944.</li> </ul>	
Послератни развој ваздухопловства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са кључном улогом млазних мотора, нових техничко-технолошких достигнућа у послератном ваздухопловству и освајању свемира.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• схвати везу развоја млазних мотора и убрзаног свестраног напретка ваздухопловства;</li> <li>• објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој савременог ваздухопловства и освајања свемира;</li> <li>• објасни основне принципе летења примењене стварањем нових ваздухоплова, хеликоптера;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доба млазних авиона.</li> <li>• Хеликоптери – нова димензија летења.</li> <li>• „V / STOL” авиони за вертикално полетање и слетање.</li> <li>• Пробој у космос.</li> </ul>	
Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са битним моментима развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Југославији после Другог светског рата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни улогу и значај оснивања и развоја националне авиокомпаније;</li> <li>• наведе највеће успехе југословенске авио индустрије после Другог светског рата и место те индустрије у свету (1960–1990);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оснивање Југословенског аеротранспорта (ЈАТ) 01.04.1947.</li> <li>• Југословенска ваздухопловна индустрија од 1946. до 1991.</li> <li>• Најзначајнији резултати југословенске ваздухопловне индустрије.</li> </ul>	

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

Назив предмета: **ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ – изборни предмет**

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

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **други**

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

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

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

Назив предмета:

**ПРВА ПОМОЋ – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- 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.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред:

**трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Први контакт са повређеним	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са значајем пружања прве помоћи.</li> <li>Стицање вештина за вршење примарног и секундарног прегледа повређених.</li> <li>Развијање способности процене стања и вршења тријаже (одређивање приоритета) у збрињавању.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни значај и циљеве прве помоћи;</li> <li>објасни начине обезбеђења терена;</li> <li>објасни план акције спасавања;</li> <li>примењује поступак прегледа и утврђивања врсте повреда;</li> <li>врши примарни преглед повређеног;</li> <li>демонстрира „преглед од главе до пете“;</li> <li>демонстрира тријажу повређених/оболелих на месту несреће.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам, циљеви и принципи прве помоћи.</li> <li>Начини обезбеђивања терена и смањење ризика.</li> <li>Поступак на месту несреће и план акције спасавања.</li> <li>Политраума и тријажа.</li> <li>Примарни преглед – утврђивање стања повређене/оболеле особе.</li> <li>Секундарни преглед – преглед „од главе до пете“.</li> <li>Поступак с одећом и обућом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> <li><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</li> <li>теоријска настава (<b>70 часова</b>)</li> <li><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се не дели на групе.</li> </ul>

Средства за пружање прве помоћи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са употребом стандардних и импровизованих средстава за пружање прве помоћи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал;</li> <li>објасни технике коришћења завојног материјала и троуглих марама;</li> <li>примењује технике коришћења стандардних и импровизованих завојних материјала;</li> <li>демонстрира преврћање главе, трупа и екстремитета.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал.</li> <li>Технике и начини примене завојног материјала.</li> <li>Преврћање главе, трупа, горњих и доњих екстремитета.</li> </ul>	<p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Теоријска настава се реализује у учioniци.</li> </ul> <p><b>Оцењивање</b></p> <p>Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>праћење остварености исхода</li> <li>тестове знања</li> </ul>
Крварења и ране	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са поделом и последицама крварења и рана.</li> <li>Овладавање техникама хемостазе (заустављања крварења).</li> <li>Стицање вештина за пружање прве помоћи код стања шока.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>описује врсте крварења;</li> <li>наведе последице крварења;</li> <li>објасни и демонстрира технике заустављања крварења;</li> <li>објасни појам и поделу рана;</li> <li>наведе технике збрињавања рана;</li> <li>објасни и демонстрира технике збрињавања рана.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам крварења, подела и последице крварења.</li> <li>Субјективни и објективни знаци крварења.</li> <li>Методe хемостазе.</li> <li>Поступак с ампутираним делом тела.</li> <li>Појам ране, врсте рана и узроци повређивања.</li> <li>Ране настале ватреним оружјем.</li> <li>Поступци збрињавања рана, технике преврћања завојем и троуглом марамом.</li> <li>Шок – врсте шока (хеморагијски, хиповолемијски, анафилактички, трауматски, психогени и кардиогени), узроци, последице и прва помоћ.</li> </ul>	<p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Први контакт са повређеним (10 часова)</li> <li>Средства за пружање прве помоћи (6 часова)</li> <li>Крварење и ране (8 часова)</li> <li>Нагло настала стања (10 часова)</li> <li>Кардиопулмонална реанимација (9 часова)</li> <li>Повреде појединих телесних сегмената (6 часова)</li> <li>Повреде костију и зглобова (6 часова)</li> <li>Термичке повреде (3 часа)</li> <li>Хемијске и биолошке повреде (3 часа)</li> <li>Специфичне врсте повреда – краш, бласт (4 часа)</li> <li>Транспорт повређеног (3 часа)</li> <li>Прва помоћ у масовним несрећама (2 часа)</li> </ul>
Нагло настала стања (хитна медицинска стања)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са узроцима настанка хитних медицинских стања, и поступцима пружања прве помоћи код истих.</li> <li>Стицање вештине постављања повређеног/оболелог у бочни кома положај.</li> <li>Развијање свести о значају и превенцији очувања сопственог здравља.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни узроке, знаке и последице нагло насталих стања;</li> <li>објасни и разликује знаке и облике губитка свести;</li> <li>примењује технике спречавања губитка свести и технике пружања прве помоћи повређеног у бесвесном стању;</li> <li>демонстрира пружање прве помоћи код нагло насталих стања (несвестице, фраса, можданог удара, срчаног удара, бронхијалне астме, алергијских реакција, акутног абдомена);</li> <li>демонстрира постављање повређеног/оболелог у бочни кома положај;</li> <li>демонстрира поступак прве помоћи у току напада епилепсије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поремећај свести – сомноленција, сопор и кома.</li> <li>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.</li> <li>Прва помоћ повређеном у несвесном стању – бочни кома положај.</li> </ul>	
Кардиопулмонална реанимација	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са значајем реанимације и начином њене примене.</li> <li>Овладавање техникама успостављања проходности дисајних путева код присуства страног тела – Хајмлихов захват.</li> <li>Стицање вештине пружања кардиопулмоналне реанимације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе циљеве реанимације;</li> <li>наведе методе реанимације;</li> <li>објасни поступке вештачког дисања;</li> <li>демонстрира поступке вештачког дисања;</li> <li>демонстрира поступак уклањања страног тела из дисајних путева – Хајмлихов захват;</li> <li>објасни поступке масаже срца;</li> <li>демонстрира поступке грудних компресија;</li> <li>објасни комбиновано оживљавање;</li> <li>демонстрира поступак кардиопулмоналне реанимације;</li> <li>објасни специфичности реанимације код различитих узраста повређених.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам и циљеви реанимације.</li> <li>Узроци престанка рада срца и дисања.</li> <li>Провера и успостављање проходности дисајних путева – Хајмлихов захват.</li> <li>Методe вештачког дисања.</li> <li>Методe спољашње масаже срца.</li> <li>Дефибрилатор – употреба.</li> <li>Кардиопулмонална реанимација – демонстрација на лутки.</li> <li>Специфичност реанимације код одојчади, деце и одраслих.</li> </ul>	
Повреде појединих телесних сегмената	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са врстама повреда главе, кичме и трупа.</li> <li>Стицање вештина пружања прве помоћи код повреда главе, кичме и трупа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>описује врсте повреда главе, кичме и трупа;</li> <li>наведе последице повреда главе, кичме и трупа;</li> <li>наведе технике збрињавања повреда главе, кичме и трупа;</li> <li>објасни технике збрињавања повреда главе, кичме и трупа;</li> <li>демонстрира технике збрињавања повреда главе, кичме и трупа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повреде главе – повреде лобање, лица, мозга и чула. Комоција, контузија и компресија мозга.</li> <li>Узроци и последице повреда главе.</li> <li>Технике пружања прве помоћи код повреда главе.</li> <li>Постављање повређеног са повредама главе у адекватан положај.</li> <li>Повреде трупа – повреде грудног коша, абдомена и карлице.</li> <li>Узроци и последице повреда трупа.</li> <li>Технике збрињавања повреда трупа.</li> <li>Повреде кичме – узроци и последице.</li> <li>Технике збрињавања повреда кичме – имобилизација.</li> </ul>	

Повреде костију и зглобова	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са врстама повреда костију и зглобова и техникама збрињавања.</li> <li>Стицање вештина збрињавања повреда костију и зглобова.</li> <li>Овладавање техником имобилизације костију и зглобова.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>описе врсте повреда костију и зглобова;</li> <li>наведе последице повреда костију и зглобова;</li> <li>наведе и објасни технике збрињавања контузије, дисторзије и луксације зглобова;</li> <li>демонстрира технике збрињавања контузије, дисторзије и луксације зглобова;</li> <li>наведе и објасни технике збрињавања затворених и отворених прелома костију;</li> <li>демонстрира имобилизацију горњих и доњих екстремитета.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повреде зглобова – врсте, симптоми и последице.</li> <li>Повреде костију – врсте, симптоми и последице.</li> <li>Појам и правила имобилизације.</li> <li>Средства за имобилизацију.</li> <li>Имобилизација горњих екстремитета – раменог појаса, шаке, подлактице, лакта и надлактице.</li> <li>Имобилизација доњих екстремитета – стопала, подколенице, колена и бутне кости.</li> </ul>
Термичке повреде	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са узроцима и врстама термичких повреда.</li> <li>Стицање вештина збрињавања термичких повреда.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>описе повреде настале дејством високе температуре;</li> <li>описе повреде настале дејством ниске температуре;</li> <li>објасни принципе и начине збрињавања код термичких повреда;</li> <li>демонстрира збрињавање опекотина.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам термичких повреда.</li> <li>Повреде настале дејством високе температуре – топлотни удар, сунчаница, опекотине.</li> <li>Повреде настале дејством ниске температуре – хипотермија, смрзотине.</li> <li>Принципи и начине збрињавања повређених високим и ниским температурама.</li> <li>Прва помоћ код опекотина.</li> </ul>
Хемијске и биолошке повреде	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са узроцима и врстама хемијских и биолошких повреда.</li> <li>Стицање вештина пружања прве помоћи код хемијских опекотина и тровања гасовима.</li> <li>Стицање вештина пружања прве помоћи код биолошких повреда.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе узроке и врсте хемијских повреда;</li> <li>објасни последице хемијских повреда;</li> <li>објасни поступак збрињавања хемијских опекотина;</li> <li>објасни поступак збрињавања особа са тровањем гасовима;</li> <li>демонстрира збрињавање хемијске опекотине;</li> <li>наведе узроке биолошких повреда;</li> <li>објасни последице биолошких повреда;</li> <li>објасни поступак збрињавања повређеног са биолошким повредама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам и узроци хемијских повреда.</li> <li>Хемијске повреде: опекотине, нагла тровања, удисање и гутање отрова.</li> <li>Тровања у мирнодопским условима.</li> <li>Бојни отрови. Тровања гасовима.</li> <li>Биолошке повреде – уједи и убоди животиња.</li> <li>Поступци збрињавања биолошких повреда.</li> </ul>
Специфичне врсте повреда (краш, бласт)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са појмом краш повреда и повреда насталим експлозијом (бласт повреде).</li> <li>Стицање вештина збрињавања бласт повреда.</li> <li>Стицање вештина збрињавања краш повреда.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни појам специфичних повреда;</li> <li>објасни узроке и последице краш повреда;</li> <li>објасни узроке и начин збрињавања политрауме;</li> <li>наведе и објасни повреде настале ваздушним, воденим и чврстим бластом;</li> <li>наведе начине и поступке збрињавања повређених са бласт повредама;</li> <li>демонстрира збрињавање краш и бласт повреда.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам специфичних повреда.</li> <li>Узроци и природа политрауме, краш и бласт повреде и њихове последице.</li> <li>Краш синдром.</li> <li>Ваздушни, водени и чврсти (солидни) бласт.</li> <li>Поступци збрињавања повређених са краш и бласт повредама.</li> </ul>
Транспорт повређеног	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са врстама и начином транспорта повређеног.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни могуће начине транспорта повређених;</li> <li>објасни начин неге повређених током транспорта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Транспорт повређених – са једним и два спасиоца.</li> <li>Нега повређених током транспорта према типу повреде.</li> <li>Транспорт повређених са одговарајућим помагалима.</li> </ul>
Прва помоћ у масовним несрећама	<ul style="list-style-type: none"> <li>Развијање свести о значају тимског рада у збрињавању повређених у масовним несрећама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни значај тимског рада у масовним несрећама;</li> <li>наведе правила тимског рада;</li> <li>примени правила тимског рада при збрињавању у масовним несрећама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Принципи екипног рада у збрињавању повређених.</li> <li>Правила тимског рада.</li> <li>Тимски рад у саобраћајној несрећи, евакуацији из авиона.</li> </ul>

**Кључни појмови садржаја:** политраума, тријажа, хемостаза, аутотрансфузија, превијање, имобилизација, кардиопулмонална реанимација, бочни кома положај.

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

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

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

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

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

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

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

Назив предмета: **МОТОРНА ВОЗИЛА – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- 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.

Годишњи фонд: **62 часа**

Разред: **четврти**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Развој и подела моторних возила	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање знања о развоју и подели моторних возила.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познаје развој моторних возила;</li> <li>• наведе поделу моторних возила;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Развој моторних возила.</li> <li>• Подела моторних возила.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.</li> </ul>
Каросерија, систем за ослањање и кретање друмских, теренских и специјалних возила.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање знања о деловима и основним карактеристикама каросерије и доњег построја друмских, теренских и специјалних возила.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познаје конструкцију и карактеристике носећег рама возила;</li> <li>• познаје конструкцију и карактеристике самонесеће каросерије;</li> <li>• познаје конструкцију, начин уградње и карактеристике еластичних и пригушних елемената независног система ослањања возила;</li> <li>• познаје начин рада активних система ослањања;</li> <li>• познаје геометрију тачкова;</li> <li>• познаје конструкцију, карактеристике, поделу и означавање пнеуматика;</li> <li>• познаје конструкцију кретача гусеничара;</li> <li>• познаје карактеристике путничких, теретних и теренских возила;</li> <li>• познаје карактеристике борбених оклопних возила;</li> <li>• познаје карактеристике аеродромских ватрогасних возила;</li> <li>• познаје карактеристике специјалних аеродромских возила;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Носећи рам возила.</li> <li>• Скелетни и панелни систем градње.</li> <li>• Самонесећа каросерија.</li> <li>• Независни систем ослањања (Ферсон).</li> <li>• Еластични елементи система ослањања.</li> <li>• Пригушни елементи система ослањања.</li> <li>• Хидро-пнеуматски пнеуматски ослонци независног система ослањања.</li> <li>• Геометрија тачкова.</li> <li>• Конструкција, карактеристике, подела и означавање пнеуматика.</li> <li>• Конструкција кретача гусеничара.</li> <li>• Путничка, теретна и теренска возила.</li> <li>• Борбена оклопна возила (М16 Милош, Лазар 3, М-84 АБ1).</li> <li>• Командно ватрогасно возило, навална ватрогасна возила, специјална аеродромска ватрогасна возила.</li> <li>• Аеродромски тегљачи, вучни возови, аеродромски трактори, возило за мерење трења псс.</li> </ul>	<p><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (62 часа)</li> </ul> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се не дели на групе.</p> <p><b>Место реализације наставе</b> • Теоријска настава се реализује у учионици.</p> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развој и подела моторних возила (2 часа)</li> <li>• Каросерија, систем за ослањање и кретање друмских, теренских и специјалних возила. (13 часова)</li> <li>• Уређај за управљање (4 часа)</li> <li>• Систем за кочење (6 часова)</li> <li>• Мотор са унутрашњим сагоревањем (15 часова)</li> <li>• Систем за подмазивање (2 часа)</li> <li>• Систем за хлађење мотора (2 часа)</li> <li>• Усисни и издувни систем (2 часа)</li> <li>• Убризгавање горива (2 часа)</li> <li>• Систем за паљење (2 часа)</li> <li>• Систем преноса снаге (6 часова)</li> <li>• Електрични подсистеми и електрична инсталација (2 часа)</li> </ul>
Уређај за управљање	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање знања о деловима и начину рада уређаја за управљање.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познаје делове управљачког механизма;</li> <li>• познаје завојни управљачки преносник;</li> <li>• познаје управљачки преносник са зуп частом летвом;</li> <li>• познаје конструкцију преносног механизма;</li> <li>• објасни рад сервоуправљача;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управљачки механизам.</li> <li>• Завојни управљачки преносник.</li> <li>• Управљачки преносник са зуп частом летвом.</li> <li>• Преносни механизам за закретање тачкова.</li> <li>• Сервоуправљач.</li> </ul>	

Систем за кочење	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о деловима и начину рада система за кочење.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје хидраулични систем кочења;</li> <li>познаје пнеуматски систем кочења;</li> <li>објасни функцију и основне карактеристике главног кочионог цилиндра;</li> <li>познаје конструкцију појачавача силе кочења;</li> <li>познаје конструкцију ретардера;</li> <li>објасни функцију коректора кочења;</li> <li>познаје делове и функцију АБС, АСР, МСР система;</li> <li>објасни начин рада система електронске контроле стабилности;</li> <li>објасни функцију и начин рада ручне кочнице;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Хидраулични систем кочења.</li> <li>Пнеуматски систем кочења.</li> <li>Главни кочиони цилиндар.</li> <li>Појачавач силе кочења.</li> <li>Диск кочнице.</li> <li>Добош кочнице.</li> <li>Коректор кочења.</li> <li>Ретардер.</li> <li>АБС, АСР, МСР систем.</li> <li>Електронска контрола стабилности.</li> <li>Ручна кочница.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возила са хибридном и електричним погоном (<b>2 часа</b>)</li> <li>Вучне карактеристике возила (<b>2 часа</b>)</li> </ul>
Мотори са унутрашњим сагоревањем	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о подели, врсти и термодинамичким основама рада сус-мотора;</li> <li>Усвајање знања о конструкцији, функцији и карактеристикама непокретних делова сус-мотора;</li> <li>Усвајање знања о конструкцији, функцији и карактеристикама покретних делова сус-мотора;</li> <li>Усвајање знања о намени, деловима и начинима функционисања разводног механизма.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје врсте и поделу сус-мотора.</li> <li>дефинише термодинамичке основе рада ото-мотора;</li> <li>дефинише термодинамичке основе рада дизел-мотора;</li> <li>описује радне процесе четворотактног мотора;</li> <li>описује радне процесе двотактног мотора;</li> <li>наведе карактеристике и елементе конструкције непокретних делова мотора;</li> <li>наведе карактеристике и конструкцију покретних делова мотора;</li> <li>описује функционисање клипног механизма и осталих покретних делова мотора;</li> <li>објасни начин контроле уравнотежености радилице;</li> <li>наведе функцију, намену и основне карактеристике брегастог вратила;</li> <li>разликује погоне брегастог вратила ОХЦ и ДОХЦ мотора;</li> <li>познаје конструкцију вентилског склопа;</li> <li>познаје конструкцију подизача вентила;</li> <li>наведе основне карактеристике пливајућег замајца;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Термодинамичке основе рада ото-мотора.</li> <li>Термодинамичке основе рада дизел-мотора.</li> <li>Радни процеси четворотактног мотора.</li> <li>Радни процеси двотактног мотора.</li> <li>Цилиндарски блок и распоред цилиндара.</li> <li>Глава мотора.</li> <li>Поклопац главе мотора.</li> <li>Корито мотора.</li> <li>Клипови мотора.</li> <li>Клипни прстенови.</li> <li>Склоп клип, клипни прстенови, осовиница клипа, клипњача, коленасто вратило.</li> <li>Лежећи и летећи лежаји коленастог вратила.</li> <li>Контрола уравнотежености радилице.</li> <li>Брегасто вратило.</li> <li>Погон брегастог вратила.</li> <li>Ланац, вођица ланца, ланчаници.</li> <li>Зуп части каиш, затезач каиша, ролери.</li> <li>Вентили и седишта вентила.</li> <li>Вођице и опруге вентила.</li> <li>Подизачи вентила.</li> <li>Замајца мотора.</li> </ul>	
Систем за подмазивање	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за подмазивање.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје врсте моторног уља, означавање и карактеристике;</li> <li>познаје начин рада и компоненте система за подмазивање;</li> <li>наведе карактеристике пумпе за уље;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Системи подмазивања и мултиградно уље за подмазивање мотора. Уље за мењаче.</li> <li>Пумпа за уље.</li> <li>Филтер за уље.</li> <li>Давач притиска уља у инсталацији.</li> </ul>	
Систем за хлађење мотора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за хлађење мотора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје затворени систем хлађења мотора;</li> <li>објасни функцију експанзионог суда;</li> <li>објасни функцију термостата;</li> <li>објасни начин хлађења мотора ваздухом;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Течност за хлађење мотора.</li> <li>Експанзиони суд, хладњак.</li> <li>Термостат.</li> <li>Пумпа расхладне течности.</li> <li>Хлађење ваздухом.</li> </ul>	
Усисни и издувни систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о конструкцији и функцијама усисног и издувног система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје конструкцију усисног система;</li> <li>објасни рад мотора са надпуњењем;</li> <li>познаје конструкцију издувног система;</li> <li>објасни функције ламбда сонде и катализатора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усисна грана.</li> <li>Пречистач ваздуха.</li> <li>Турбопуњач.</li> <li>Издувна грана и издувни систем.</li> <li>Катализатор.</li> <li>Ламбда сонда.</li> </ul>	

Убризгавање горива	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о деловима, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за убризгавање горива.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе врсте и основне карактеристике моторних горива;</li> <li>познаје систем за напајања ото-мотора горивом;</li> <li>познаје конструкцију и начин рада система за директно убризгавање бензина;</li> <li>објасни начин напајања дизел-мотора горивом;</li> <li>познаје карактеристике пумпе високог притиска;</li> <li>познаје систем напајања дизел мотора пумпа-цев-бризгач;</li> <li>познаје систем напајања дизел мотора са акумулаторском цеви;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Моторна горива.</li> <li>Напајање ото-мотора горивом.</li> <li>Резервоар за гориво.</li> <li>Пумпа за гориво.</li> <li>Уређај за убризгавање бензина.</li> <li>Бризгачи.</li> <li>Филтери за моторно гориво.</li> <li>Напајање дизел-мотора горивом.</li> <li>Пумпа високог притиска.</li> </ul>
Систем за паљење ото-мотора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за паљење.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје конструкцију и начин рада индукционог калема;</li> <li>објасни систем транзисторског и тиристорског паљења;</li> <li>познаје систем електромагнетног паљења;</li> <li>познаје карактеристике свећица за паљење;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Индукциони калем.</li> <li>Високонапонски каблови.</li> <li>Разводник паљења.</li> <li>Транзисторско паљење.</li> <li>Тиристорско паљење.</li> <li>Електромагнетно паљење.</li> <li>Свећице за паљење.</li> </ul>
Систем преноса снаге (трансмисија)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о конструкцији, начину рада и карактеристикама система преноса снаге.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе делове и основне карактеристике спојница;</li> <li>познаје механизам искључивања спојнице;</li> <li>познаје конструкцију и начин рада мануелног мењача степена преноса.</li> <li>познаје конструкцију и начин рада аутоматског вишестепеног мењача.</li> <li>објасни начин рада хидродинамичке трансмисије;</li> <li>објасни начин рада хидростатичке трансмисије;</li> <li>објасни функцију главног преносника;</li> <li>познаје конструкцију и функције карданског вратила, диференцијалног преносника и затварача диференцијала;</li> <li>познаје конструкцију полувратила и хомокинетичког зглоба;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Спојница.</li> <li>Механички и хидраулични механизам искључивања спојнице.</li> <li>Мануелни мењач степена преноса.</li> <li>Аутоматски вишестепени мењач.</li> <li>Хидродинамичка трансмисија.</li> <li>Хидростатичка трансмисија.</li> <li>Главни преносник.</li> <li>Карданско вратило.</li> <li>Диференцијални преносник.</li> <li>Полувратило и хомокинетички зглоб.</li> </ul>
Електрични подсистеми и електрична инсталација	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о деловима и начину рада електричних подсистема и електричне инсталације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје карактеристике, функције и начин повезивања акумулатора</li> <li>познаје конструкцију и основне карактеристике алтернатора;</li> <li>познаје конструкцију и основне карактеристике електропокретача;</li> <li>познаје конструкцију склопа брисача ветробрана;</li> <li>познаје светлосну и звучну сигнализацију моторних возила;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Акумулатор моторног возила.</li> <li>Алтернатор.</li> <li>Регулатор напона алтернатора.</li> <li>Електропокретач.</li> <li>Склоп брисача ветробрана.</li> <li>Светлосна и звучна сигнализација возила.</li> </ul>
Возила са хибридном и електричним погоном	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о конструкцији и карактеристикама возила са хибридном и електричним погоном.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје конструкцију и карактеристике возила са хибридном погоном.</li> <li>познаје конструкцију и карактеристике возила са електричним погоном.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Конструкција возила са хибридном погоном.</li> <li>Карактеристике возила са хибридном погоном.</li> <li>Конструкција возила са електричним погоном.</li> <li>Карактеристике возила са електричним погоном.</li> </ul>
Вучне карактеристике возила	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање знања о силама које делују на возило и утицајима на вучне силе и силе отпора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје карактеристику снаге и обртног момента мотора;</li> <li>објасни утицај силе отпора котрљања и успона;</li> <li>објасни утицај укупне тежине возила и силе отпора ваздуха на кретање возила;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Снага и обртни момент мотора.</li> <li>Полупречник котрљања.</li> <li>Степен корисности трансмисије.</li> <li>Силе отпора котрљања.</li> <li>Силе отпора успона.</li> <li>Утицај укупне тежине.</li> <li>Силе отпора ваздуха.</li> <li>Утицај облика аутомобила.</li> </ul>

**Кључни појмови садржаја:** носећи рам возила, путничка, теретна и теренска возила, борбена оклопна возила, турбопуњач, алтернатор.

# **ПРОГРАМ МАТУРСКОГ ИСПИТА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ВАЗДУХОПЛОВ И МОТОР**

## **ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА**

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, после завршеног образовања за образовни профил авио-техничар за ваздухоплов и мотор, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације - авио-техничар за ваздухоплов и мотор ("Службени гласник РС - Просветни гласник", број 4/17).

## **СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА**

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

- испит из матерњег језика<sup>1</sup> и књижевности;
- испит за проверу стручно-теоријских знања;
- матурски практични рад.

## **ПРИРУЧНИК О ПОЛАГАЊУ МАТУРСКОГ ИСПИТА**

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

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

Приручником се утврђују:

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

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

## **ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ МАТУРСКОГ ИСПИТА**

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

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

## **ОРГАНИЗАЦИЈА МАТУРСКОГ ИСПИТА**

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

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

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

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

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

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

---

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

## ИСПИТ ИЗ МАТЕРЊЕГ ЈЕЗИКА И КЊИЖЕВНОСТИ

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

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

Испит из матерњег језика и књижевности траје три сата.

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

## ИСПИТ ЗА ПРОВЕРУ СТРУЧНО-ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА

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

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова;
- Системи авиона;
- Системи турбомлазних мотора;
- Системи клипних мотора и елиса;
- Системи хеликоптера.

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

Бодови се преводе у успех. Скала успешности је петостепена.

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

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

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

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

Комисију за преглед тестова чине три наставника стручних предмета.

## МАТУРСКИ ПРАКТИЧНИ РАД

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **УСПЕХ НА МАТУРСКОМ ИСПИТУ**

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

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

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

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

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

#### **ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ**

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

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