

Наставни план за образовни профил Мехатроничар за радарске системе

	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	УКР	Т	В	ПН	Т	В	ПН	УКР	Б	УКР	Т	В	ПН	Т	В	ПН	УКР	Б	УКР	Т	В	ПН	УКР	Σ	
<b>A2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ</b>	7	6	3	245	210	105	70	9	6	2	315	210	70	70	6	5	6	210	175	210	70	6	4	6	186	124	186	105	956	719	175	711	2561
1. Физика	2			70																										70			70
2. Механика	2			70																										70			70
3. Стручни енглески језик		2			70			2				70				2							2							62			272
4. Техничко цртање са машинским елементима		2			70																									70			70
5. Рачунарство и информатика		2			70																									70			70
6. Техничка механика са механизмама								2				70																		70			70
7. Екологија и заштита животне средине								2				70																		70			70
8. Основе система за противваздухопловну одбрану								2				70																		70			70
9. Рачунари									3			105																		105			105
10. Осматрање ваздушног простора																2			70								35			70			105
11. Програмирање																2			70											70			132
12. Електротехника	2		2	70		70																								70		70	140
13. Електромашински материјали				17		17	35																							17		17	35
14. Алати и мерења	1		1	18		18	35																							18		18	35
15. Електроника								2		2	70		70																70		70	140	
16. Основе аутоматизације								1		1	17	17	35																17	17	35	69	
17. Радиорадарски примопредајници											18	18	35																18	18	35	71	
18. Радарско-рачунарске системе														1		3	35		105	35									35			140	
19. Дигитална електроника														1		1	17	17											17	17		34	
20. Системи управљања														1		1	18	18											18	18		36	
21. Хидраулични и пнеуматски системи														2			34		51										34		51	85	
22. Погон мехатронских система														2			36		54										36		54	90	
23. Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система																					2		2	62			62	35	62		97	159	
24. Одржавање радарско-рачунарских система																					2		2	62			62	35	62		97	159	
25. Употреба радарско-рачунарске технике																					2		2	62			62	35	62		97	159	
<b>Б: ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ</b>	2			70				2			70										2			62						272			272
Изборни предмети	2			70				2			70										2			62						272			272
<b>Укупно: A2+B</b>	7	6	3	245	210	105	70	9	6	2	315	210	70	70	6	5	6	210	175	210	70	6	4	6	186	124	186	105	956	719	175	711	2561
	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.	Географија	2			
2.	Хемија	2			
3.	Историја ваздухопловства		2		
4.	Физика		2		
5.	Прва помоћ			2	
6.	Људски фактор			2	
7.	Психологија са психологијом личности				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	Стручни енглески језик	70				12	
	Техничко цртање са машинским елементима	70				12	
	Рачунарство и информатика	70				12	
	Електротехника		70			12	да
	Електромашински материјали		17		35	12	да
	Алати и мерења		18		35	12	да

II	Стручни енглески језик	70			12	
	Рачунари	105			12	
	Електроника		70		12	да
	Основе аутоматизације	17		35	12	да
	Радиорадарски примопредајници	18		35	12	да
III	Стручни енглески језик	70			12	
	Осмаграње ваздушног простора			35	12	
	Програмирање	70			12	
	Радарско-рачунарске системи		105	35	12	
	Дигитална електроника	17			12	да
	Системи управљања	18			12	да
	Хидраулични и пнеуматски системи			51	12	
Погон мехатронских системи			54	12		

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	
	Програмирање	62				12	
	Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система			62	35	12	
	Одржавање радарско-рачунарских система			62	35	12	
	Употреба радарско-рачунарске технике			62	35	12	

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

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

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

## 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>• Осспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва.</li> <li>• Осспособљавање ученика да разликује основне физичке величине.</li> <li>• Осспособљавање 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> </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>

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 (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Кинематика (<b>14 часова</b>)</li> <li>• Динамика (<b>18 часова</b>)</li> <li>• Супстанција и агрегатна стања (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Механика флуида (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Термодинамика (<b>8 часова</b>)</li> <li>• Осцилације (<b>4 часа</b>)</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, стišљивост.</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 прелази.

Назив предмета: **МЕХАНИКА**

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 сучељних 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: сучељне, 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></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> 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>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>
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>	
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:

**СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК**

Циљеви предмета:

- Упознавање са основном војном терминологијом.
- Упознавање са терминологијом у вези са алатима и мерењима.
- Упознавање са терминологијом у вези са технологијом електроматеријала.

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
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 алфабет;</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 picture: 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>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 војне терминологије I (35 часова)</li><li>• Алата и мерења (20 часова)</li><li>• Технологија електроматеријала (15 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><li>• Make an interactive poster: Basic, derived and compound metric units</li></ul>	
Технологија електроматеријала	<ul style="list-style-type: none"><li>• Упознавање са терминологијом у вези са технологијом електроматеријала.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• наведе врсте електроматеријала;</li><li>• опише особине и намену електротехничких материјала;</li><li>• правилно употребљава стручну терминологију у вези са електроматеријалима у писменом и усменом изражавању;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materials (general division and characteristics)</li><li>• Materials (useandpurpose)</li><li>• States of matter</li><li>• Conductivity of the materials</li></ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Create a word search: Materials in electrical engineering</li><li>• Create glossary of terms: Materials (general division and characteristics)</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 основном терминологијом у вези са ракетним и радарским системима.
- Оспособљавање ученика за употребу термина у вези са електроником и електротехником.

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 радиокомуникацијом.</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: • кабинетске вежбе (70 часова)</p> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на групе приликом реализације: • кабинетских вежби</p> <p><b>Место реализације наставе</b> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик</p> <p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања</p> <p><b>Оквирни број часова по темама</b> • Основи војне терминологије II (35 часова) • Ракетни и радарски системи (15 часова) • Електроника и електротехника (20 часова)</p>
Ракетни и радарски системи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са основном терминологијом у вези са ракетним и радарским системима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• опише радарске и ракетне системе;</li> <li>• преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију у вези са ракетним и радарским системима;</li> <li>• наведе основне делове ракетних и радарских система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Targeting the Enemy: Targets</li> <li>• Targeting the Enemy: Air-to-Air Missiles</li> <li>• Targeting the Enemy: Air-to-Surface Missiles</li> <li>• Targeting the Enemy: Surface-to-Air Missiles</li> <li>• Radar systems</li> <li>• Types of radar</li> <li>• Radar system application</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project work: Targeting the enemy</li> <li>• Jigsaw reading: Types of radars</li> <li>• What's in the News: The uses of radar</li> </ul>	
Електроника и електротехника	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за употребу термина у вези са електроником и електротехником.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише термине електроника и електротехника;</li> <li>• наведе најзначајније догађаје за развој обе научне дисциплине;</li> <li>• преведе и употреби у усменом и писменом изражавању терминологију у вези са електроником и електротехником;</li> <li>• преведе и употреби у усменом и писменом изражавању терминологију у вези са електричном енергијом;</li> <li>• разуме писана упутства и обавештења;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• What is Electrical engineering?</li> <li>• The history of electrical and electronic engineering.</li> <li>• Understanding technical terms (anode, cathode, open circuit, conductor, generator...)</li> <li>• Electric and magnetic circuits</li> <li>• Electric power generation, transmission and distribution</li> <li>• Working with written instructions and notices</li> <li>• Electronics</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project work: Scientists</li> <li>• Task-based learning: Working with written instructions and notices</li> <li>• Create glossary of terms: Understanding technical terms</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 дигиталном и импулсном електроником.
- Усвајање стручне терминологије у вези са техничком подршком у војном систему.
- Усвајање стручне терминологије у вези са повредама и техникама пружања прве помоћи.
- Усвајање терминологије у вези са врстама и начинима транспорта повређеног.
- Усвајање стручне терминологије у вези са радарском и ракетном техником.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред

**трети**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
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 (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 III (30 часова)</li> <li>• Основи дигиталне и импулсне електронике(6 часова)</li> <li>• Техничка подршка у војсци (8 часова)</li> <li>• Прва помоћ (13 часова)</li> <li>• Основи ракетне и радарске технике (13 часова)</li> </ul>
Основи дигиталне и импулсне електронике	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање стручне терминологије у вези са дигиталном и импулсном електроником.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе и укратко опише основне одлике и елементе дигиталне и импулсне електронике;</li> <li>• користи стручну терминологију у вези са дигиталном и импулсним електроником у писменом и усменом изражавању;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Displays</li> <li>• Counters</li> <li>• RAM memory</li> <li>• Timers</li> <li>• Digital signals</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Create glossary of terms: Electronics</li> </ul>	
Техничка подршка у војсци	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање стручне терминологије у вези са техничком подршком у војном систему.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• користи техничку документацију на енглеском језику;</li> <li>• користи стручну терминологију у вези са војном логистиком, војним складиштима у говору и писању;</li> <li>• дефинише елементе техничке подршке у ракетним јединицама;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arms and Services</li> <li>• Military organizations</li> <li>• Technical documentation</li> <li>• Military logistics</li> <li>• Military warehouse</li> <li>• Rocket units</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Task-based learning: Technical documentation</li> </ul>	
Прва помоћ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Усвајање стручне терминологије у вези са повредама и техникама пружања прве помоћи.</li> <li>• Усвајање терминологије у вези са врстама и начинима транспорта повређеног.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• користи стручну терминологију у вези са првом помоћи у говору и писању;</li> <li>• наведе технике збрињавања повређених у војним сукобима;</li> <li>• наведе различите врсте повреда у војсци;</li> <li>• наведе садржину прибора за прву помоћ и њихову примену;</li> <li>• повеже одговарајуће симптоме са различитим болестима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• First aid in the army</li> <li>• At the doctor's</li> <li>• CASEVAC</li> <li>• Famous units: search and rescue</li> <li>• Combat search and rescue</li> <li>• Injuries and wounds</li> <li>• First aid kit</li> <li>• Illnesses</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project work: Famous units: search and rescue</li> <li>• Create a mind map: Injuries, wounds and illnesses</li> <li>• Roleplay: At the doctor's</li> </ul>	

Основи ракетне и радарске технике	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усвајање стручне терминологије у вези са радарском и ракетном техником.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију у вези са радарском и ракетном техником;</li> <li>наведе различите врсте ракета;</li> <li>наброји различите намене ракета у борбеним дејствима;</li> <li>укратко опише главне компоненте система противваздушне одбране;</li> <li>наброји основне типове радара;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aircraft: Cruise Missiles</li> <li>Operations: Suppression of Enemy Air Defense</li> <li>Air defense systems</li> <li>Targets</li> <li>Air – to-Air missiles</li> <li>Air – to-Surface missiles</li> <li>Military radar</li> <li>Radar systems</li> <li>Types of radar</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Create glossary of terms: Radars and Missiles</li> <li>Make an interactive poster: Air defense systems</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 радарским и ракетним системима.

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 војнотерминологије 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>Video-based lesson: 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> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основе војне терминологије IV (24 часова)</li> <li>Људски фактор (10 часова)</li> <li>Моторна војна возила (8 часова)</li> <li>Радарски и ракетни системи (20 часова)</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>Project work: Military aircraft accidents and incidents where human error was a factor</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 graphic organiser: Types of military vehicles</li> <li>Make an interactive poster: Essential parts of military vehicles</li> </ul>	

Радарски и ракетни системи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања и усвајање терминологије у везиса радарским и ракетним системима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију радарских и ракетних система;</li> <li>• наведе делове и поделу ракета</li> <li>Објасни принцип функционисања, тестирање, дијагностику и употребу ракетних система;</li> <li>• опише радарске системе и објасни њихов принцип рада, као и тестирање, дијагностику и употребу радарских система;</li> <li>• наведе поделу радарских система и врсте радара;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rocket systems</li> <li>• Rocket parts</li> <li>• Types of rockets</li> <li>• Rocket aerodynamics</li> <li>• The history of rockets</li> <li>• Basic rocket motion</li> <li>• Testing, maintenance and uses of rocket systems</li> <li>• Radar systems</li> <li>• Classification of radar systems depending on designed use: air defence radars, batterfield radars, air traffic control radars</li> <li>• Air defence radars: surveillance, air-policing, missile control</li> <li>• Batterfield radars: surveillance, navigation, weapon control, missile control</li> <li>• Air traffic control radars: en-route radar, ASR, PAR, ASDE, weather radar</li> <li>• Testing, maintenance and uses of radar systems</li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project work: Classification of radar systems / rocket systems</li> <li>• Make an interactive poster: The history of rockets</li> <li>• Vocabulary check exercises: Rocket and radar systems</li> </ul>	
----------------------------	---	--	--	--

**Кључни појмови садржаја:** Military English, Military alphabet, Tools, Electrical engineering, Electronics, Digital electronics, Impulse electronics, Mines, Explosives, Missiles, Military airplanes, First aid, Military logistics, Military vehicles, Rocket systems, Radar systems, Air defence radars.

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, испишује 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: • кабинетске вежбе (<b>70 часова</b>)</p> <p><b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: • кабинетских вежби</p> <p><b>Место реализације наставе</b> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање.</p>
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>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања • графичке радове</p> <p><b>Оквирни број часова по темама</b> • Технички цртежи (<b>12 часова</b>) • Правила техничког цртања (<b>20 часова</b>) • Машински елементи (<b>38 часова</b>)</p>

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 налагања;</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 зупчастог 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 налагања – 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 спојеви;</li> <li>заварени спојеви;</li> <li>лемљени спојеви;</li> <li>лепљени спојеви.</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>Зупчасти 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>	
-------------------	---	--	--	--

**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:

- Развијање способности ученика да уочи значај историје рачунара у даљем проучавању информационих технологија.
- Оспособљавање ученика за разумевање бинарне азбуке у рачунарским системима.
- Стицање знања о улози хардверских компонената рачунарског система.
- Упознавање ученика са структуром компонената рачунарског система.
- Оспособљавање ученика за сагледавање значаја дигитализације у савременом друштву.

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
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 исходама 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>105 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> Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.</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>
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>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Увод у информатику (<b>5 часова</b>)</li> <li>Рачунарски системи и оперативни системи (<b>15 часова</b>)</li> <li>Апликативни софтвер (<b>50 часова</b>)</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>	<p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Увод у информатику (<b>5 часова</b>)</li> <li>Рачунарски системи и оперативни системи (<b>15 часова</b>)</li> <li>Апликативни софтвер (<b>50 часова</b>)</li> </ul>

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

Назив предмета: **ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА СА МЕХАНИЗМИМА**

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

Годишњи фонд: **70 часова**

Разред: **други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Кретање материјалне тачке	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализира кретање материјалне тачке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опише основне појмове кинематике и кретања тачке;</li> <li>• Објасни врсте кретања тачке;</li> <li>• Израчуна кинематске величине код задатог праволинијског кретања тачке;</li> <li>• Израчуна кинематске величине код задатог криволинијског кретања тачке;</li> <li>• Опише хармонијско осцилаторно кретање тачке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Врсте кретања тачке: равномерно и променљиво праволинијско кретање, равномерно и променљиво криволинијско кретање, кружно кретање, хармонијско осцилаторно кретање;</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>
Основно кретање крутог тела и сложено кретање тачке	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одреди основно кретање крутог тела и сложено кретање тачке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опише врсте кретања крутог тела;</li> <li>• Израчуна кинематске величине код транслаторног кретања крутог тела;</li> <li>• Израчуна кинематске величине код обртања крутог тела око непокретне осе;</li> <li>• Израчуна кинематске величине код преносника;</li> <li>• Опише сложено кретање тачке;</li> <li>• Израчуна апсолутну брзину и убрзање код сложеног кретања тачке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Врсте кретања крутог тела: транслаторно кретање, обртање око непокретне осе, сложено кретање тачке;</li> </ul>	<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>• Кретање материјалне тачке (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Основно кретање крутог тела и сложено кретање тачке (<b>8 часова</b>)</li> <li>• Раванско кретање крутог тела (<b>8 часова</b>)</li> <li>• Кинематика механизма (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Динамика тачке (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Закон количине кретања и импулс силе (<b>8 часова</b>)</li> <li>• Закони кретања материјалног система (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Кинетичка енергија материјалног система (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Динамика крутог тела (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Динамика механизма (<b>4 часа</b>)</li> </ul>
Раванско кретање крутог тела	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одреди раванско кретање крутог тела;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише раванско кретање крутог тела;</li> <li>• Опише врсте раванског кретања крутог тела;</li> <li>• Израчуна тренутни пол брзине раванског кретања крутог тела;</li> <li>• Нацрта план брзина задатог кретања крутог тела;</li> <li>• Опише убрзање тачака раванске фигуре;</li> <li>• Нацрта тренутни пол убрзања код задате раванске фигуре;</li> <li>• Израчуна кинематске величине код раванског кретања крутог тела;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Врсте раванског кретања крутог тела: транслаторно и обртно;</li> </ul>	
Кинематика механизма	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Протумачи кинематику основних типова механизма;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опише кинематику механизма;</li> <li>• Одреди степен слободе кретања за задати механизам;</li> <li>• Опише карактеристике различитих врста механизма;</li> <li>• Објасни релативно и апсолутно кретање кључних чланова механизма;</li> <li>• Објасни кинематику зглобног механизма;</li> <li>• Презентује примере једноставних и сложених механизма;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кинематика механизма: члан, кинематички пар, кинематички ланац, степен слободе кретања;</li> <li>• Врсте механизма: зглобно – полузни, кривајни, брегасте, механизми за пренос кружног кретања;</li> </ul>	
Динамика материјалне тачке	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о значају динамике материјалне тачке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни основне законе динамике;</li> <li>• Објасни динамику праволинијског кретања материјалне тачке;</li> <li>• Израчуна динамичке величине за задато праволинијско кретање материјалне тачке;</li> <li>• Објасни динамику криволинијског кретања материјалне тачке;</li> <li>• Израчуна кинематичке и динамичке величине за задато криволинијско кретање тачке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Закон инерције, Закон силе, Закон акције и реакције;</li> <li>• Праволинијско кретање материјалне тачке: вертикални хитац наниже, слободан пад, вертикални хитац навише;</li> <li>• Криволинијско кретање материјалне тачке: хоризонтални хитац, коси хитац, кружно кретање</li> </ul>	

Закон о количини кретања и о импулсу силе	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да примени опште законе динамике тачке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Објасни Закон о количини кретања и о импулсу силе;</li> <li>Објасни рад силе, снагу и степен корисног дејства;</li> <li>Израчуна рад за задате силе, снагу и степен корисног дејства;</li> <li>Објасни теорему о промени кинетичке енергије и Закон о одржању механичке енергије;</li> <li>Израчуна кинематске и динамичке величине тачке примењујући теорему о промени кинетичке енергије и Закон о одржању механичке енергије;</li> <li>Опише динамику сложеног кретања тачке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Импулс силе, количина кретања материјалне тачке;</li> <li>Рад силе: рад константне силе, рад силе земљине теже, рад силе еластичности, рад силе трења клизања;</li> <li>Теорема о промени кинетичке енергије;</li> <li>Закон о одржању механичке енергије: потенцијална и кинетичка енергија;</li> </ul>
Закони кретања материјалног система	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да анализира опште законе кретања материјалног система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише материјални систем;</li> <li>Објасни спољашње и унутрашње силе материјалног система;</li> <li>Израчуна спољашње и унутрашње силе за дати пример материјалног система;</li> <li>Објасни густину, масу система, центар маса система, динамичку једначину кретања центра маса;</li> <li>Израчуна густину, масу система, центар маса за дати пример материјалног система;</li> <li>Објасни теорему о промени и Закон о одржању количине кретања материјалног система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Материјални систем: слободан и неслободан;</li> <li>Теорема о промени и Закон о одржању количине кретања материјалног система;</li> </ul>
Кинетичка енергија материјалног система	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да анализира промену кинетичке енергије материјалног система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дефинише момент инерције;</li> <li>Израчуна момент инерције за задату основну хомогену фигуру;</li> <li>Објасни теорему о промени и Закон о одржању момента количине кретања материјалног система;</li> <li>Објасни теорему о промени кинетичке енергије материјалног система;</li> <li>Израчуна кинетичку енергију за задата различита кретања крутог тела;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Момент инерције: момент инерције танке плоче, моменти инерције основних хомогених фигура;</li> <li>Теорема о промени и Закон о одржању момента количине кретања материјалног система;</li> <li>Теорема о промени кинетичке енергије материјалног система;</li> </ul>
Динамика крутог тела	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања о значају динамике крутог тела;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише основне задатке динамике крутог тела;</li> <li>Објасни динамику кретања крутог тела;</li> <li>Реши задатке за дате примере транслаторног кретања крутог тела;</li> <li>Реши задатке за дате примере обртања крутог тела око непомичне осе;</li> <li>Објасни рад физичког клатна;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Динамика кретања крутог тела: транслаторно кретање, обртање крутог тела око непомичне осе;</li> </ul>
Динамика механизма	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да протумачи динамику механизма;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише основне задатке динамике механизма;</li> <li>Наведе силе и моменте које делују на механизам;</li> <li>Израчуна силе и моменте инерције за различите врсте кретања;</li> <li>Опише метод еквивалентних маса;</li> <li>Презентује уравнотежавање ротора коришћењем доступних извора;</li> <li>Презентује примере клипног механизма коришћењем доступних извора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Класификација сила: погонске силе и моменти, силе корисног отпора, силе теже чланова механизма, силе реакције, инерцијалне силе</li> <li>Врсте кретања: транслаторно, ротационо;</li> <li>Метод еквивалентних маса: статичка и динамичка замена маса;</li> </ul>

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

Назив предмета:

**ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

Циљеви предмета:

- Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије.
- Схватање структуре екосистема / биосфере и процеса који се у њима одвијају.
- Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи.
- Проширивање знања о односу човека према животној средини.
- Упознавање са појмовима загађења и токсикологије.
- 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 животној средини (антропогени фактор)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проширивање знања о односу човека према животној 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 животној 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 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>
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 животној 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 авиокомпанија.</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, биогеохемијски циклуси, токсини, токсикологија, киселе кише, озонске рупе, аерозагађење, последице загађења, сапробионти, санитарна депонија, ерозија, биодиверзитет.

Назив предмета: **ОСНОВЕ СИСТЕМА ЗА ПРОТИВВАЗДУХОПЛОВНУ ОДБРАНУ**

– Да ученици овладају основама Система ПВО у РС.

– Стицање знања о специфичним чињеницама, класификовању и категорисању јединица и средстава у РВиПВО ангажованих у Систему ПВО РС.

Циљеви предмета:

– Стицање знања о начину организовања јединица ВОЈИН и радарско-рачунарским системима, са којима располажу.

– Стицање знања о начину организовања АРЈ за ПВД и ракетно техничким системима, са којима располажу.

– Оспособљавање ученика да разликује и упоређује карактеристике радара страних армија са радарима у јединицама ВОЈИН ВС.

– Оспособљавање ученика да разликује и упоређује карактеристике ракетних система страних армија са ракетним системима у АРЈ ВС.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред:

**други**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Систем противваздухопловне одбране (ПВО) РС	<ul style="list-style-type: none"> <li>Да ученици овладају основама Система ПВО у РС.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зна основне појмове о Систему ПВО Републике Србије;</li> <li>Зна и разуме значај система ПВО у Републици Србији;</li> <li>Зна намену и истиче тежисне задатке Система ПВО Републике Србије;</li> <li>Интерпретира и разликује снаге Војске Србије ангажоване у Систему ПВО;</li> <li>Разуме структуру јединица РВиПВО у Систему ПВО и разликује њихову организацију;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основни појмови о Систему ПВО;</li> <li>Задаци Система ПВО;</li> <li>Структура Система ПВО;</li> <li>Значај Система ПВО;</li> <li>Снаге у Систему ПВО;</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 учioniци.</li> </ul>

РВ и ПВО као носилац ПВО РС	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о специфичним чињеницама, класификовању и категорисању јединица и средстава у РВиПВО ангажованих у Систему ПВО РС.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише појам и намену РВиПВО као носиоца ПВО Републике Србије;</li> <li>• Именује мисије и задатке РВиПВО у Систему ПВО и категорише их по њиховој важности;</li> <li>• Именује јединице РВиПВО у Систему ПВО и да их разликује према њиховој намени и средствима са којима располажу;</li> <li>• Разликује организацију јединица РВиПВО намењених за ПВО;</li> <li>• Упоредије средства са којима располажу јединице РВиПВО намењене за ПВО;</li> <li>• Разликује начин ангажовања јединица РВиПВО у операцијама ПВО;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Историјат РВиПВО;</li> <li>• Намена РВ и ПВО;</li> <li>• Мисије и задаци РВ и ПВО;</li> <li>• Организација РВиПВО;</li> <li>• Организација јединица ловачке авијације у систему ПВО;</li> <li>• Организација јединица ВОЈИН;</li> <li>• Организација АРЈ за ПВД;</li> <li>• Операције јединица РВиПВО у систему ПВО;</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>• Систем ПВО (8 часова)</li> <li>• РВ и ПВО као носилац ПВО РС (14 часова)</li> <li>• Системи ВОЈИН (17 часова)</li> <li>• Системи за противваздухопловна дејства (ПВД) (17 часова)</li> <li>• Радари страних армија (6 часова)</li> <li>• Системи за ПВД страних армија (8 часова)</li> </ul>
Системи ВОЈИН	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о начину организовања јединица ВОЈИН и радарско – рачунарским системима, са којима располажу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише намену и задатке јединица ВОЈИН;</li> <li>• Зна организацију јединица ВОЈИН и разликује их по структури;</li> <li>• Именује основне карактеристике и саставне елементе осматрачког радара S – 605/654 и интерпретира њихов принцип рада;</li> <li>• Именује основне карактеристике и уређаје Радара за мерење висине S – 613 и интерпретира његов принцип рада;</li> <li>• Именује основне карактеристике и уређаје тродимензионалног радара AN / TPS-70 и интерпретира његов принцип рада.</li> <li>• Именује основне карактеристике и уређаје аутоматизованог система AS-84 и интерпретира његов принцип рада;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови, намена и задаци јединица ВОЈИН;</li> <li>• Организација јединица ВОЈИН;</li> <li>• Средства јединица ВОЈИН: <ul style="list-style-type: none"> <li>– осматрачки радар S-605 / 654;</li> <li>– радар за мерење висине S-613;</li> <li>– тродимензионални радар AN / TPS – 70;</li> <li>– аутоматизовани систем AS-84;</li> </ul> </li> </ul>	
Системи за противваздухопловна дејства (ПВД)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о начину организовања АРЈ за ПВД и ракетно техничким системима, са којима располажу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише намену и задатке артиљеријско ракетних јединица за ПВД (АРЈ за ПВД);</li> <li>• Зна организацију АРЈ за ПВД и разликује их по структури;</li> <li>• Именује основне карактеристике и саставне елементе ракетног система КУБ М и интерпретира њихов принцип рада;</li> <li>• Именује основне карактеристике и саставне елементе ракетног система НЕВА и интерпретира њихов принцип рада;</li> <li>• Именује основне карактеристике и саставне елементе ракетног система ПАНЦИР С1 и интерпретира њихов принцип рада;</li> <li>• Именује основне карактеристике и саставне елементе ракетног система ФК – 3 и интерпретира њихов принцип рада;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови, намена и задаци АРЈ за ПВД;</li> <li>• Организација АРЈ за ПВД;</li> <li>• Средства АРЈ за ПВД: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ракетни систем КУБ М;</li> <li>– ракетни систем НЕВА;</li> <li>– ракетни систем ПАНЦИР С1;</li> <li>– ракетни систем ФК-3;</li> </ul> </li> </ul>	
Радари страних армија	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да разликује и упоређује карактеристике радара страних армија са радарима у јединицама ВОЈИН ВС.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Познаје карактеристике и саставне компоненте савремених тродимензионалних радара руске производње;</li> <li>• Познаје карактеристике и саставне компоненте савремених тродимензионалних радара компаније Northrop-Grumman;</li> <li>• Упоредије радаре на употреби у ВС са савременим радарима у страним армијама;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Савремени тродимензионални радари руске производње;</li> <li>• Тродимензионални радари компаније Northrop-Grumman;</li> </ul>	

Системи за ПВД страних армија	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да разликује и упоређује карактеристике ракетних система страних армија са ракетним системима у АРЈ ВС.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система С – 300;</li> <li>Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система БУК М1;</li> <li>Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система „PATRIOT”;</li> <li>Упоређује ракетне системе на употреби у ВС са ракетним системима у страним армијама;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ракетни систем С – 300;</li> <li>Ракетни систем БУК М1;</li> <li>Ракетни систем „PATRIOT”;</li> </ul>	
-------------------------------	---	---	--	--

**Кључни појмови садржаја:** ракетни систем КУБ М, ракетни систем НЕВА, ракетни систем ПАНЦИР С1, ракетни систем ФК – 3, Ракетни систем С-300, Ракетни систем БУК М1, Ракетни систем „PATRIOT”.

Назив предмета: **РАЧУНАРИ**

- Циљеви предмета:
- Заинтересовати ученике за предмет, представити потребу за програмирањем.
  - Увести ученике у појам алгоритма.
  - Развити код ученика основну алгоритамску логику.
  - Упознати ученике са основима програмског кода.
  - Дефинисање речи компајлер и линкер.
  - Навести ученицима разлике између структурног и објектно оријентисаног програмирања.
  - Објаснити потребу за појавом објектно оријентисаног програмирања.

Годишњи фонд: **105 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-а;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AutoCAD и његове особине и могућности.</li> <li>Основни елементи радног окружења AutoCAD-а.</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 дводимензионални радни простор.</li> <li>Оспособљавање 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>Започивање 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>105 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>Оспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у.</li> <li>Оспособљавање ученика за израду основних и сложених дводимензионалних 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>Modify menu (TRIM, FILLET, CHAMFER, OFFSET, EXTEND, SCALE);</li> <li>– обарање и заобљавање ивица објеката.</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>18 часова</b>)</li> <li>Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у (<b>27 часова</b>)</li> <li>Израда текста, котирање и штампање (<b>21 час</b>)</li> <li>Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у (<b>37 часова</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>– конфигурирање 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: **ОСМАТРАЊЕ ВАЗДУШНОГ ПРОСТОРА**  
Циљеви предмета: – Стицање знања о основама радарске технике.  
– Упознавање ученика са системом ПВО у В и ПВО Војске Србије.  
– Стицање основних знања о тактици рода ВОЈ.  
Годишњи фонд: **105 часова**  
Разред: **Трећи**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основи радарске технике	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања о основама радарске технике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наброји основне карактеристике радарске технике и објасни њихову намену;</li> <li>објасни принципе рада радара и простирање таласа радарске енергије;</li> <li>објасни методе одређивања координата</li> <li>објасни карактеристике и намену радара као и специфичности војних радара;</li> <li>нацрта упрошћену блок – шему радара и објасни узајамни рад појединих елемента;</li> <li>објасни значај и принципе брисања сталних одраза;</li> <li>објасни утицај електронског ометања на откривање и значај спровођења мера против електронског ометања;</li> <li>наведе правце развоја савремених радара;</li> <li>прегледа радар пре укључивања;</li> <li>укључи радар поштујући процедуре и мере предострожности;</li> <li>очитава радне параметре радара;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам радара;</li> <li>Историја развоја радара;</li> <li>Принцип рада радара;</li> <li>Простирање радарских таласа;</li> <li>Обрада радарских сигнала;</li> <li>Одређивање координата;</li> <li>Подела, намена и карактеристике радара;</li> <li>Специфичности војних радара;</li> <li>Блок шема радара и узајамни рад саставних делова;</li> <li>Брисање сталних одраза;</li> <li>Електронско ометање и мере против електронског ометања;</li> <li>Развој савремених радара;</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>Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</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>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>учења кроз радблоку</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Теоријска настава се реализује у учионици.</li> <li>Учење кроз раду блоку се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• контролише исправност рада радара;</li> <li>• попуњава пратећу документацију;</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• У току учења кроз рад ученици су обавезни да воде дневник учења кроз рад.</li> </ul>
Систем против-ваздухопловне одбране	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са системом ПВО у В и ПВО Војске Србије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни принципе система ПВО;</li> <li>• објасни намену и улогу оперативних центара у ПВО;</li> <li>• наброји и објасни степене централизоване аутоматизације система ПВО;</li> <li>• наброји и објасни нивое аутоматизације командовања у ПВО;</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципи система ПВО;</li> <li>• Намена и улога оперативних центара;</li> <li>• Подела аутоматизованих система према степену централизованости;</li> <li>• Нивои аутоматизације командовања у ПВО;</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>
Систем ВОЈ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о тактици рода ВОЈ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни намену и задатке система ВОЈ;</li> <li>• наброји органе и јединице ВОЈ;</li> <li>• објасни борбени распоред, груписање и маневар јединица ВОЈ;</li> <li>• објасни и наброји радарске положаје јединица ВОЈ;</li> <li>• објасни борбене и информационе могућности јединица ВОЈ;</li> <li>• објасни појам б / г и наброји врсте приправности јединица ВОЈ;</li> <li>• објасни б / д јединица ВОЈ;</li> <li>• објасни систем командовања јединицама ВОЈ и улоге оперативних центара;</li> <li>• објасни садејство и везе између јединица ВОЈ и других јединица В и ПВО и ВРС;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Намена и задаци система ВОЈ;</li> <li>• Органи и јединице ВОЈ;</li> <li>• Борбени распоред, груписање и маневар јединица ВОЈ;</li> <li>• Радарски рејони и положаји јединица ВОЈ;</li> <li>• Борбене могућности јединица ВОЈ;</li> <li>• Информационе могућности јединица ВОЈ;</li> <li>• Борбена готовост и приправност јединица ВОЈ;</li> <li>• Борбена дејства јединица ВОЈ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– осматрање ваздушног простора;</li> <li>– прикупљање, обрада, приказивање и јављање података осматрања;</li> <li>– идентификација и одређивање припадности</li> </ul> </li> <li>– радарско обезбеђење б / д системима оружја;</li> <li>– навођење ловачке авијације;</li> <li>– усмеравање АРЈ на циљеве у ваздуху;</li> <li>• Командовање јединица ВОЈ;</li> <li>• Садејство и везе.</li> </ul>	<p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципи рада радарске технике (30 + 35 часова)</li> <li>• Систем ПВО (8 часова)</li> <li>• Систем ВОЈ (32 часова)</li> </ul>

**Кључни појмови садржаја:** радар, радарски талас, координата, ПВО, оперативни центар.

Назив предмета:

**ПРОГРАМИРАЊЕ**

- Развити код ученика способност читања објектно оријентисаног кода.
- Показати ученицима начин за писање објектно оријентисаног кода
- Представити ученицима напредне методе објектно оријентисаног програмирања.
- Развити код ученика могућност самосталног писања напредног кода.
- Упознати ученике са методама за развој визуелних апликација.
- Представити предности визуелних апликација.

Годишњи фонд:

**70 часова**

Разред:

**трети**

ТЕМА	ЦИЉ	ИСХОДИ По завршетку теме ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА	НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА
Основни принципи објектно оријентисаног програмирања	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Развити код ученика способност читања објектно оријентисаног кода.</li> <li>• Показати ученицима начин за писање објектно оријентисаног кода.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прочита претходно написан код у ООП програмском језику;</li> <li>• прочита коментаре за написан код и извуче потребне информације из њих;</li> <li>• напише објектно оријентисан код;</li> <li>• врши исправљање грешака на написаном коду;</li> <li>• наведе стандардне методе и функције;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Увод у Јава програмирање;</li> <li>• Јава виртуелна машина;</li> <li>• Промењиве и типови података;</li> <li>• Класе;</li> <li>• Листе;</li> <li>• Поља и методе;</li> <li>• Конструктори;</li> <li>• Прикупљање остатака;</li> <li>• Угњедене класе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходама 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 (70 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> <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></p>
Напредне методе објектно оријентисаног програмирања	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представити ученицима напредне методе објектно оријентисаног програмирања. Развити код ученика могућност самосталног писања напредног кода.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• примени методе ООП на задате проблеме;</li> <li>• направи нову класу;</li> <li>• направи нове методе;</li> <li>• користи библиотеке кодова у свом програму;</li> <li>• чита упис са тастатуре и миша;</li> <li>• напише програм за сортирање;</li> <li>• чува податке унете у програм у постојећу базу;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинисање метода;</li> <li>• Дефинисање класа;</li> <li>• Улазно излазне класе;</li> <li>• Јава библиотеке;</li> <li>• Прескакање метода;</li> <li>• Полиморфизам;</li> <li>• Финализирање метода и класа;</li> <li>• Апстрактне класе и методе;</li> <li>• Интерфејси;</li> <li>• Контрола грешака;</li> <li>• Алгоритми за сортирање;</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>
Развој визуелних апликација	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознати ученике са методама за развој визуелних апликација. Представити предности визуелних апликација.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• имплементира пакет за визуелне апликације у свој програмски код;</li> <li>• нацрта једноставне облике;</li> <li>• направи визуелну форму апликације;</li> <li>• направи функционалне форме у апликацији;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Програми за визуализацију;</li> <li>• Форме;</li> <li>• Програмирање контролних тастера;</li> <li>• Дијалози;</li> <li>• Графика;</li> </ul>	<p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни принципи објектно оријентисаног програмирања (16 часова)</li> <li>• Напредне методе објектно оријентисаног програмирања (46 часова)</li> <li>• Развој визуелних апликација (8 часова)</li> </ul>

Назив предмета: **ПРОГРАМИРАЊЕ**

Циљеви предмета:

- Оспособљавање ученика са разумевање приступа, концепта и поступка програмирања и програмских парадигми за мобилне платформе.
- Осспособљавање ученика за темељно разумевање приступа, концепата и поступака програмирања и програмских парадигми за мобилну платформу Android те усвајање основних вештина за израду једноставнијих Android апликација и њихову дистрибуцију.
- Осспособљавање ученика за темељно разумевање приступа, концепата и поступака програмирања и програмских парадигми за мобилну платформу iOS те усвајање основних вештина за израду једноставнијих iOS апликација и њихову дистрибуцију.
- Осспособљавање ученика за темељно разумевање приступа, концепата и поступака програмирања и програмских парадигми за мобилну платформу Windows Phone те усвајање основних вештина за израду једноставнијих Windows Phone апликација и њихову дистрибуцију.
- Овладавање знањима из подручја сигурности информацијских система и њихова примена на унапређењу сигурности апликација за мобилне уређаје.

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
Програмски језици и парадигме	• Осспособљавање ученика са разумевање приступа, концепта и поступка програмирања и програмских парадигми за мобилне платформе.	• дефинише и разуме појмове из објектно оријентисаног програмирања, примени вештине објектно оријентисаног програмирања; • изради једноставне апликације у програмском језику Java или C++ користећи објектни приступ у решавању проблемских задатака;	• Мобилне платформе; • Предности мобилних платформи; • Мобилни телефони данас; • Java Runtime; • Java Development;	• На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.  <b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • кабинетске вежбе ( <b>62 часа</b> )
Програмирање за мобилну платформу Android	• Осспособљавање ученика за темељно разумевање приступа, концепата и поступака програмирања и програмских парадигми за мобилну платформу Android те усвајање основних вештина за израду једноставнијих Android апликација и њихову дистрибуцију.	• самостално развије и тестира Android апликацију; • изврши припрему апликације за дистрибуирање путем Play Store те самостално управља параметрима дистрибуирања апликације на истом;	• Увод у развој Android апликација: развојно окружење, основна архитектура и животни циклус Android апликације; • Израда корисничког интерфејса; • Употреба различитих стилова и тема; • Анимације и графика; • Тестирање апликације и непрекидна интеграција; • Дистрибуција апликација путем Play Store и прилагођавање параметара дистрибуције;	<b>Подела одељења на групе</b> Одељење се дели на 2 групе приликом реализације: • кабинетских вежби  <b>Место реализације наставе</b> • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  <b>Препоруке за реализацију наставе</b>  <b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз: • праћење остварености исхода • тестове знања
Програмирање за мобилну платформу iOS	• Осспособљавање ученика за темељно разумевање приступа, концепата и поступака програмирања и програмских парадигми за мобилну платформу iOS те усвајање основних вештина за израду једноставнијих iOS апликација и њихову дистрибуцију.	• самостално развије и тестира iOS апликацију; • изврши припрему апликације за дистрибуирање путем AppStore-а те самостално управља параметрима дистрибуирања апликације на истом;	• Основна архитектура и животни циклус iOS апликација: покретање, активација, стављање у позадину; • Преглед Cocoa Touch програмског оквира који се користи у развоју iOS апликација: основни концепти, MVC архитектура, преглед контролера и припадних view компоненти те начин њиховог коришћења, преглед и начин коришћења основних компоненти за интеракцију са корисником, оријентација екрана, коришћење Storyboard-а и XIB/NIB-ова за декларативну израду корисничког интерфејса; • AppStore; Тестирање; Непрекидна интеграција и управљање Human Interface Guidelines препоруке. Израда мобилне апликације;	<b>Оквирни број часова по темама</b> • Програмски језици и парадигме ( <b>6 часова</b> ) • Програмирање за мобилну платформу Android ( <b>18 часова</b> ) • Програмирање за мобилну платформу iOS ( <b>17 часова</b> ) • Програмирање за мобилну платформу Windows Phone ( <b>17 часова</b> ) • Сигурност и заштита ( <b>4 часа</b> )
Програмирање за мобилну платформу Windows Phone	• Осспособљавање ученика за темељно разумевање приступа, концепата и поступака програмирања и програмских парадигми за мобилну платформу Windows Phone те усвајање основних вештина за израду једноставнијих Windows Phone апликација и њихову дистрибуцију.	• самостално развије и тестира Windows Phone апликацију; • припреми апликацију за дистрибуирање путем Windows Phone Store те самостално управљати параметрима дистрибуирања апликације на Windows Phone Store-у;	• Windows Mobile платформа; • Конверзија у Windows Mobile; • Предности платформе; • Програмске библиотеке Windows Mobile;	
Сигурност и заштита	• Овладавање знањима из подручја сигурности информацијских система и њихова примена на унапређењу сигурности апликација за мобилне уређаје.	• објасни појам ризика, компоненте ризика; • наброји преглед најважнијих стандарда за информацијску сигурност; • направити процену ризика и разуме пословне последице иза остварења ризика;	• Чести проблеми; • Сигурност мобилних апликација; • Заштита мобилних апликација; • Комуникација са сервером; • Последице и ризици;	

**Кључни појмови садржаја:** Јава виртуелна машина, променљиве и типови података, класе, листе, поља и методе, конструктори, јава библиотеке, полиморфизам, интерфејси.

Назив модула: **ЕЛЕКТРОТЕХНИКА**

- Циљеви модула:
- Оспособљавање ученика да анализира карактеристике електростатичког поља.
  - Осспособљавање ученика да решава електрична кола са кондензаторима.
  - Осспособљавање ученика да примени основне законе једносмерне струје при решавању простих електричних кола.
  - Осспособљавање ученика да решава електрична кола са отпорницима.
  - Осспособљавање ученика да анализира карактеристике магнетног поља и настајање индуковане електромоторне силе.
  - Осспособљавање ученика да графички представи наизменичне величине и одреди њихове карактеристичне параметре.
  - Осспособљавање ученика да анализира кола наизменичне струје са идеалним елементом.
  - Осспособљавање ученика да анализира редну и паралелну везу елемената у колима наизменичне струје.
  - Осспособљавање ученика да анализира карактеристике трофазног система.

Трајање модула: **140 часова**

Разред: **први**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"><li>• Осспособљавање ученика да анализира карактеристике електростатичког поља.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Дефинише основне појаве у околини наелектрисаних тела;</li><li>• Уради рачунске примере примењујући Кулонов закон;</li><li>• Демонстрира примере манифестације електростатичког поља;</li><li>• Употребљава мерне инструменте;</li><li>• Израчунава Кулонову силу на основу добијених параметара мерењем.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Појаве у околини наелектрисаних тела: електростатичка сила, електростатичко поље, потенцијал и напон;</li></ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Одређивање Кулонове силе између два наелектрисицања;</li><li>• Одређивање електричног потенцијала и напона између наелектрисицања;</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>70 часова</b>)</li><li>• практична настава (<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>• практична настава</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 кабинету за електротехнику.</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></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Осспособљавање ученика да решава електрична кола са кондензаторима.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Објасни капацитивност плочастог кондензатора;</li><li>• Израчуна еквивалентну капацитивност за задате везе кондензатора у групе на конкретним примерима;</li><li>• Препозна различите врсте кондензатора;</li><li>• Нацрта шеме мешовите везе кондензатора користећи софтвер за симулацију електричних кола;</li><li>• Демонстрира пуњење и пражњење кондензатора</li><li>• Израчуна и измери еквивалентну капацитивност веза кондензатора.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Везе кондензатора: редна, паралелна и мешовита веза;</li><li>• Врсте кондензатора: ваздушни променљиви плочасти кондензатори, керамички кондензатори, електролитски кондензатори, тример кондензатори;</li><li>• Софтвер за симулацију електричних кола: Tina, Electronics Workbench и сл.;</li></ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Провера исправности кондензатора;</li><li>• Мерење еквивалентне капацитивности;</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Осспособљавање ученика да примени основне законе једносмерне струје при решавању простих електричних кола.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Објасни појам и основне величине једносмерне струје;</li><li>• Објасни елементе електричног кола;</li><li>• Дефинише електричну отпорност и проводност;</li><li>• Дефинише основне законе једносмерне струје;</li><li>• Израчуна основне електричне величине за конкретне примере простих електричних кола, примењујући основне законе једносмерне струје;</li><li>• Демонстрира спајање елемената простог електричног кола на конкретном примеру;</li><li>• Израчуна и измери еквивалентну отпорност различитих веза отпорника;</li><li>• Проверава Омов закон мерењем;</li><li>• Користи програм за симулацију рада електричних кола.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Основне величине једносмерне струје: јачина струје, густина струје;</li><li>• Елементи електричног кола: извори електричне струје, пријемници, проводници;</li><li>• Основни закони једносмерне струје: Омов закон, Џулов закон;</li><li>• Основне електричне величине: напон, струја, отпор, снага и рад;</li></ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Одређивање отпорности отпорника;</li><li>• Провера Омовог закона;</li><li>• Потенциметар;</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Осспособљавање ученика да решава електрична кола са отпорницима.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Дефинише Кирхофове законе;</li><li>• Израчуна еквивалентну отпорност веза отпорника у групе;</li><li>• Објасни мерење електричне отпорности, напона и струје употребом универзалног мерног инструмента;</li><li>• Демонстрира мерење напона, струје и отпора у електричном колу користећи универзални мерни инструмент, на задатом примеру;</li><li>• Проверава Кирхофове законе мерењем.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Кирхофови закони: I Кирхофов закон и II Кирхофов закон;</li><li>• Везе отпорника у групе: редна, паралелна и мешовита;</li><li>• Универзални мерни инструмент: аналогни и дигитални;</li></ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Мерење струје и напона аналогним и дигиталним мерним инструментима;</li><li>• Мерење снаге и рада;</li><li>• Кирхофови закони;</li><li>• Одређивање еквивалентне отпорности;</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира карактеристике магнетног поља и настајање индуковане електромоторне силе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни магнетна својства материје;</li> <li>• Дефинише основне електромагнетне појаве;</li> <li>• Демонстрира формирање линија магнетног поља помоћу магнета и жељезних опилака;</li> <li>• Демонстрира дејство сталног магнета на различите врсте материјала;</li> <li>• Објасни настајање електромагнетне и електродинамичке силе;</li> <li>• Дефинише Фарадејев закон;</li> <li>• Објасни принцип рада и карактеристичне параметре трансформатора;</li> <li>• Израчуна карактеристичне параметре у колима са трансформатором;</li> <li>• Измери напон примара и секундара код трансформатора;</li> <li>• Покаже узајамно дејство магнета, магнета и меког гвожђа, као и електромагнета.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основне електромагнетне појаве: магнетно поље и магнетна индукција;</li> <li>• Различите врсте материјала: гвожђе, алуминијум, бакар;</li> <li>• Карактеристични параметри: однос трансформације, напон примара и секундара, струја примара и секундара и др.;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Електромагнетна и електродинамичка сила;</li> <li>• Прорачун параметара трансформатора;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да графички представи наизменичне величине и одреди њихове карактеристичне параметре.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише основне тригонометријске функције и објасни њихове графике преко тригонометријског круга;</li> <li>• Објасни основне операције са комплексним бројевима;</li> <li>• Опише принцип настајања наизменичне протопериодичне струје и начин графичког представљања;</li> <li>• Одреди параметре наизменичних величина на задатом графику;</li> <li>• Представи наизменичну величину помоћу фазора и комплексних бројева;</li> <li>• Одреди резултантне вредности наизменичних величина примењујући различите математичке поступке;</li> <li>• Измери ефективне вредности напона и струје користећи универзални мерни инструмент;</li> <li>• Именује и одреди грешке мерења;</li> <li>• Подешава осцилоскоп за мерење;</li> <li>• Измери параметре наизменичног напона (амплитуду, период, фреквенцију).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основне тригонометријске функције: <math>\sin</math>, <math>\cos</math>, <math>\tan</math>, <math>\cot</math>;</li> <li>• Наизменичне величине: напон и струја;</li> <li>• Параметри наизменичних величина: тренутна, максимална, средња и ефективна вредност наизменичне величине, периода, фреквенција, кружна фреквенција, почетна фаза;</li> <li>• Математички поступци: сабирање и одузимање тренутних вредности графичким путем, помоћу фазора и комплексних бројева;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира кола наизменичне струје са идеалним елементом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни карактеристике кола наизменичне струје са идеалним елементом;</li> <li>• Дефинише снаге у колима наизменичне струје;</li> <li>• Нацрта фазорски дијаграм електричних величина са појединачним елементима у колу наизменичне струје;</li> <li>• Прикаже наизменичне величине у задатом електричном колу користећи софтвер за симулацију електричних кола;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Идеални елемент: идеални отпорник, идеални калем, идеални кондензатор;</li> <li>• Снаге: активна, реактивна и привидна снага;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира редну и паралелну везу елемената у колима наизменичне струје.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни карактеристике редне везе елемената у колима наизменичне струје;</li> <li>• Објасни карактеристике паралелне везе елемената у колима наизменичне струје;</li> <li>• Израчуна импедансу редне и паралелне везе елемената, на конкретном примеру;</li> <li>• Израчуна снаге у колима наизменичне струје са редном и паралелном везом елемената на конкретном примеру;</li> <li>• Измери снагу у колима наизменичне струје са редном и паралелном везом елемената на конкретном примеру, користећи методу амперметра и волтметра;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Редна веза елемената: отпорника и калема (RL); отпорника и кондензатора (RC); отпорника, калема и кондензатора (RLC);</li> <li>• Паралелна веза елемената: отпорника и калема (RL); отпорника и кондензатора (RC); отпорника, калема и кондензатора (RLC);</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да анализира карактеристике трофазног система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише принцип настајања трофазне наизменичне простопериодичне електромоторне силе;</li> <li>Дефинише карактеристичне електричне величине код везивања намотаја генератора у звезду и троугао;</li> <li>Израчуна снаге трофазног система, на једноставном примеру;</li> <li>Измери активну снагу у трофазном колу, на једноставном примеру, у одговарајућим условима;</li> <li>Измери реактивну снагу у трофазном колу, на једноставном примеру, у одговарајућим условима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трофазне наизменичне простопериодичне електромоторне силе;</li> <li>Електричне величине код везивања намотаја генератора у звезду и троугао;</li> </ul>	
--	---	--	--

**Кључни појмови садржаја:** сила, капацитивност, индуктивност, отпорност, проводност, редна, паралелна и мешовита веза, електрична снага, електрична енергија, магнетизам, калем, електрично коло.

Назив модула:

**ЕЛЕКТРОМАШИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ**

Циљеви модула:

- Стицање основних знања о својствима, електромашинских материјала.
- Оспособљавање ученика да самостално изврше најједноставнија мерења у области машинства.
- Оспособљавање ученика да ручном обрадом обликује једноставне делове у области машинства.
- Стицање знања о подели електротехничких материјала према понашању у електричном пољу.
- Оспособљавање ученика за примену електротехничких материјала.
- Стицање знања о карактеристикама проводних, полупроводних и суперпроводних материјала.
- Оспособљавање ученика за препознавање, примену и настављање проводника који се користе у електротехници.
- Стицање знања о карактеристикама диелектричних, феромагнетних и магнетних материјала и њиховој примени.
- Стицање знања о значају испитивања материјала и карактеристикама метала и њихових легура.
- Стицање знања о својствима пластичних маса и композитних материјала.
- Оспособљавање ученика за испитивање особина материјала методама са разарањем и без разарања.
- Стицање знања о својствима стакла, горива, мазива, гуме, заптивних и изолационих материјала.

Трајање модула:

**69 часова**

Разред:

**први**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање основних знања о својствима, електромашинских материјала;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише агрегатна стања материје;</li> <li>Опише кристалне и некристалне структуре;</li> <li>Наброји својства електромашинских материјала;</li> <li>Објасни хемијска својства електромашинских материјала;</li> <li>Опише физичка својства електромашинских материјала;</li> <li>Опише механичка својства електромашинских материјала;</li> <li>Опише технолошка својства електромашинских материјала;</li> <li>Разликује врсте проводника и каблова, електронинсталационе материјале, алате и прибор, и врши њихово обележавање;</li> <li>Одабере мерне инструменте;</li> <li>Одабере алат и прибор за оцртавање и обележавање;</li> <li>Оцрта и обележи елементе одговарајућим поступком;</li> <li>Препозна врсту материјала;</li> <li>Ручном обрадом обликује различите врсте материјала;</li> <li>Изврши подешавање и уклапање два или више елемента.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Агрегатна стања материје: чврсто, течно, гасовито и плазма;</li> <li>Кристалне структуре: тетрагоналне, орторомбичне, моноклиничне, ромбоедарске, хексагоналне и триклиничне</li> <li>Некристалне структуре: аморфни материјали, течни кристали и полимери;</li> <li>Својства електромашинских материјала: хемијска, физичка, механичка и технолошка</li> <li>Хемијска својства: хемијски састав, афинитет према другим елементима и отпорност према корозији;</li> <li>Физичка својства: густина, структура, температура топљења, специфична топлота, магнетичност, топлотна и електрична проводљивост, спољашњи изглед и др.;</li> <li>Механичка својства: чврстоћа, тврдоћа, жилавост и еластичност;</li> <li>Технолошка својства: ливкост, заварљивост, лемљивост, термичка обрадивост, обрадивост скидањем струготине, обрадивост деформацијом;</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>практична настава (<b>17 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 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 реализује се 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 скица и учила (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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања о подели електротехничких материјала према понашању у електричном пољу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наведе поделу електротехничких материјала;</li> <li>Објасни врсте енергетских зона и појам енергетског процепа;</li> <li>Опише енергетски процеп код проводника, полупроводника и диелектрика;</li> <li>Објасни врсте енергетског процепа;</li> <li>Наведе вредности специфичне електричне отпорности код проводника, полупроводника и диелектрика;</li> <li>Објасни утицај температуре, примеса и начина обраде материјала на специфичну електричну отпорност;</li> <li>Мери специфичну електричну отпорност код различитих материјала проводника.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подела електротехничких материјала: према величини енергетског процепа, према вредности специфичне електричне отпорности;</li> <li>Врсте енергетских зона: проводна, валентна и забрањена (енергетски процеп);</li> <li>Врсте енергетског процепа: директни и индиректни;</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 скица и учила (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>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о карактеристикама проводних, полупроводних и суперпроводних материјала.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите поделу проводника према величини специфичне електричне проводљивости;</li> <li>• Опишите метале велике електричне проводљивости;</li> <li>• Наведите метале мале електричне отпорности;</li> <li>• Опишите отпорне материјале;</li> <li>• Објасните специјалне проводне материјале и оптичке каблове;</li> <li>• Објасните начин провођења електричне струје у полупроводницима и примесне полупроводнике;</li> <li>• Објасните утицај температуре и електричног поља на особине проводника и полупроводника;</li> <li>• Опишите појаву суперпроводљивости и физичка својства суперпроводника;</li> <li>• Наведите суперпроводне материјале и области њихове примене;</li> <li>• Мери електричну проводност код различитих материјала;</li> <li>• Мери отпорност проводника од различитих материјала;</li> <li>• Мери одсуство електричног и магнетног поља.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подела проводника према величини специфичне електричне проводљивости: метали велике електричне проводљивости, метали мале електричне проводљивости, отпорни материјали и оптички проводници (каблови);</li> <li>• Метали велике електричне проводљивости: бакар, алуминијум, сребро и злато;</li> <li>• Метали мале електричне отпорности: никал, гвожђе, цинк, калај, олово и др.;</li> <li>• Отпорни материјали: материјали за регулационе и техничке отпорнике, материјали за прецизне отпорнике и материјали за загревне елементе;</li> <li>• Специјални проводни материјали: топљиви осигурачи, термоелектрични спрегови, електрични контакти, лемови, галвански елементи и акумулатори;</li> <li>• Примесни полупроводници: полупроводници Н типа и полупроводници П типа;</li> <li>• Суперпроводни материјали: елементарни, нискотемпературски и високотемпературски суперпроводници и суперпроводна једињења и легуре;</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>• Стицање знања о карактеристикама диелектричних, феромагнетних и магнетних материјала и њиховој примени.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опишите опште карактеристике диелектрика;</li> <li>• Наведите поделу диелектрика према подручју примене;</li> <li>• Опишите карактеристике изолационих и кондензаторских материјала;</li> <li>• Опишите специјалне диелектричне материјале;</li> <li>• Објасните опште карактеристике магнетних материјала;</li> <li>• Наведите поделу магнетних материјала;</li> <li>• Опишите магнетно меке материјале;</li> <li>• Опишите магнетно тврде материјале;</li> <li>• Мери отпор изолације намотаја;</li> <li>• Тестира отпор изолације у времену;</li> <li>• Проверава диелектричну чврстоћу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опште карактеристике диелектрика: специфична електрична отпорност, поларизација диелектрика, диелектрични губици и диелектрична чврстоћа;</li> <li>• Подела диелектрика: изолациони материјали, кондензаторски материјали и специјални диелектрични материјали;</li> <li>• Специјални диелектрички материјали: пиезоелектрични материјали, пироелектрични материјали, електрети и течни кристали;</li> <li>• Опште карактеристике магнетних материјала: губици у феромагнетним материјалима, утицај температуре на магнетисање материјала, магнетострикција;</li> <li>• Подела магнетних материјала: магнетно меки материјали и магнетно тврди материјали;</li> <li>• Магнетно меки материјали: чисто гвожђе, легуре гвожђа и силицијума, легуре гвожђа и никла, меки ферити и магнетно-диелектрични материјали;</li> <li>• Магнетно тврди материјали: тврди челици, легуре гвожђа са алуминијумом, никлом и кобалтом, легуре метала ретких земаља и материјали са мехурастим магнетним доменима;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о значају испитивања материјала и карактеристикама метала и њихових легура.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упореди врсте испитивања механичких својстава материјала;</li> <li>• Објасните кристализацију метала и структуру легура;</li> <li>• Опишите техничко гвожђе;</li> <li>• Опишите врсте и структуру ливеног гвожђа;</li> <li>• Објасните утицај сталних и легирајућих елемената на својства челика;</li> <li>• Објасните дијаграм стања метала и легура, као и легуре гвожђа и угљеника;</li> <li>• Опишите угљеничне и легиране челике;</li> <li>• Опишите поделу челика према намени;</li> <li>• Опишите карактеристике обојених метала и њихових легура;</li> <li>• Одређујте чврстоћу материјала (затезна, притисна, савојна, увијна и смицајна испитивања);</li> <li>• Испитујте жилавост Шарпијевом методом;</li> <li>• Испитујте особине метала и његових легура без разарања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Механичка својства материјала: затезна чврстоћа, чврстоћа на притисак, чврстоћа на смицање, савијање, увијање, тврдоћа и жилавост материјала;</li> <li>• Кристализација метала: облик и крупноћа кристалних зрна и грешке у кристалној структури решетке;</li> <li>• Структура легура: хемијска једињења, механичке мешавине и чврсти раствори;</li> <li>• Техничко гвожђе: хемијски чисто гвожђе, сирово гвожђе и структура сировог гвожђа;</li> <li>• Ливено гвожђе: сиво (модификовани и нодуларни сиви лив), бело ливено гвожђе, темперлив и легирани лив;</li> <li>• Стални и легирајући елементи: угљерник, силицијум, манган, сумпор, фосфор, хром, никал, алуминијум, бакар и др.;</li> <li>• Челици према намени: конструкциони, алатни, брзорезни и специјални;</li> <li>• Обојени метали: бакар (Cu), цинк (Zn), Никал (Ni), алуминијум (Al), магнезијум (Mg) и Титан (Ti);</li> <li>• Легуре обојених метала: бакара (са калајем и цинком), алуминијума, магнезијума и тврде легуре;</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о својствима пластичних маса и композитних материјала</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите основне групе пластичних маса;</li> <li>• Објасни својства и употребу пластичних маса;</li> <li>• Опише поступак израде делова од пластичних маса;</li> <li>• Наведите врсте композитних материјала;</li> <li>• Опише композитне материјале;</li> <li>• Опише значај и врсте влакана код композитних материјала;</li> <li>• Објасни израду конструкцијских делова од композитних материјала;</li> <li>• Проверава композитност легура;</li> <li>• Испитује механичка својства композитних материјала при различитим врстама напрезања;</li> <li>• Испитује исправност пасивних елемената, повезује их у проста кола и врши њихово лемљење.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пластичне масе: термопластичне и термостабилне;</li> <li>• Врсте композитних материјала: композити ојачани честицама (бетон и кермети), композити ојачани влакнима (стаклопластика) и ламинати;</li> <li>• Врсте влакана: стаклена, угљена, арамидна и борна;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о својствима стакла, горива, мазива, гуме, заптивних и изолационих материјала.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опише стакла по хемијском саставу;</li> <li>• Опише састав, карактеристике и врсте горива;</li> <li>• Објасни врсте и намену мазива;</li> <li>• Објасни примену гуме у техници;</li> <li>• Описује врсте и намену заптивки и заптивних материјала;</li> <li>• Описује намену изолационих материјала;</li> <li>• Изврши акустична мерења у просторији изолованој различитим изолационим материјалима;</li> <li>• Врши скидање изолација проводника, припрема крајеве и повезује проводнике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стакла по хемијском саставу: силкатна, боратна, фосфатна и боросиликатна;</li> <li>• Врсте горива: чврста, течна и гасовита;</li> <li>• Изолациони материјали: термоизолациони, електроизолациони и материјали за звучну изолацију.</li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** диелектрик, агрегатна стања, чврстоћа, тврдоћа, жилавост, еластичност, никал, гвожђе, цинк, калај, олово, стакло.

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 и прибором.
- Осспособљавање ученика за руковање мерном опремом.

Трајање модула:

**71 час**

Разред:

**први**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите мере заштите на раду и мере заштите животне средине;</li> <li>• Наведите и обезбедите потребне радне услове на радном месту;</li> <li>• Користите и спроводите мере заштите на раду и заштите животне средине;</li> <li>• Предузме одговарајуће мере у случајевима ванредних ситуација;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мере заштите при раду са: <ul style="list-style-type: none"> <li>– електричном струјом;</li> <li>– гасовима;</li> <li>– уљима;</li> <li>– хемикалијама.</li> </ul> </li> <li>• Правилник о безбедности и мерама заштите на раду.</li> <li>• Упутство за предузимање одговарајућих мера у случајевима ванредних ситуација.</li> <li>• Правилник о радној и технолошкој дисциплини.</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>18 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад у блоку (<b>35 часова</b>)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање ученика за руковање алатима прибором.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• Одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Алата, прибори и специјална опрема: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ручни алат (турпије, маказе, чекићи, обележивачи, тестере...);</li> <li>– електрични ручни алат;</li> <li>– електрични алат.</li> </ul> </li> <li>• Чишћење алата, подмазивање.</li> <li>• Калибрисање алата и опреме.</li> <li>• Стандарди за калибрацију.</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 раду блоку реализује се 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 скица и учила (литературе, шема и др.).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за руковање мерном опремом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Дефинише основне појмове мерења;</li> <li>Опише грешке при мерењу;</li> <li>Објасни сврху мерења физичких величина;</li> <li>Наведе врсте мерних давача;</li> <li>Изврши припрему радног места у зависности од врсте мерења;</li> <li>Изврши проверу исправности и тачности мерних уређаја;</li> <li>Дефинише карактеристике мерних уређаја;</li> <li>Опише процедуру мерења, процедуру аквизиције измерених вредности и напише извештај о извршеном мерењу;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основни појмови мерења: метрологија, величина, јединице величине, еталон, мерење, методе мерења;</li> <li>Грешке: случајна, систематска, груба, апсолутна и релативна;</li> <li>Физичке величине: померај, брзина, убрзање, сила, момент, снага, притисак, проток, напон, струја, учестаност, температура, влажност, ниво;</li> <li>Мерни давачи: отпорнички, капацитивни, индуктивни, индукциони, оптоелектронски, пиезоелектрични, механички, електромагнетни, хидраулични, пнеуматски;</li> <li>Припрема радног места: припрема површине за постављање мерних давача (грубо чишћење површине, равнање површине, одмашивање, фино чишћење); припрема одговарајућег помоћног прибора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>Учење кроз рад у блоку реализоваћесе 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:** 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: **ЕЛЕКТРОНИКА**

Циљеви модула:

- Оспособљавање ученика да испита начин рада и примену полупроводничке диоде у електронским склоповима;
- Оспособљавање ученика да испита начин рада транзистора и његову примену у појачавачким колима;
- Оспособљавање ученика да анализира начин рада оптоелектронских компоненти;
- Оспособљавање ученика да идентификује врсту операционог појачавача на основу улазних и излазних сигнала;
- Оспособљавање ученика да реализује сложене логичке функције помоћу основних логичких кола, користећи правила Булове алгебре;
- Оспособљавање ученика да анализира карактеристике и принцип рада импулсних кола;
- Оспособљавање ученика да анализира карактеристике и принцип рада сложених интегрисаних кола;

Трајање модула: **140 часова**

Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да испита начин рада и примену полупроводничке диоде у електронским склоповима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Објасни принцип рада диоде;</li> <li>Наведе врсте диода и разлику између њих;</li> <li>Демонстрира употребу лабораторијских уређаја;</li> <li>Испита исправност диоде помоћу унимера;</li> <li>Наведе врсте поларизације диоде и разлику између њих;</li> <li>Демонстрира рад и примену диоде код појединих врста усмеривача, снимањем улазног и излазног сигнала помоћу осцилоскопа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Принцип рада диоде: кристална структура полупроводника, настајање ПН споја, потенцијална баријера, распоред наелектрисања, праг провођења;</li> <li>Врсте диода: према брзини рада (брзе, споре), према врсти кућишта (са металним кућиштем, са пластичним кућиштем и др.);</li> <li>Лабораторијски уређаји: извор једносмерног напона, генератор функција, осцилоскоп, унимер;</li> <li>Врсте поларизације диоде: директна, инверзна;</li> <li>Струјно-напонске карактеристике диоде: директна и инверзна;</li> <li>Врсте усмеривача: полуталасни и пуноталасни;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Испитивање карактеристика PN споја</li> <li>Разликовање различитих врста диода</li> <li>Испитивање исправности диода</li> <li>Снимање улазних и излазних сигнала код усмерача</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>Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоријска настава (<b>70 часова</b>)</li> <li>практична настава (<b>70 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>практичне наставе</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 кабинету за електронику.</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>о тестове практичних вештина</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да испита начин рада транзистора и његову примену у појачавачким колима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опише принцип рада различитих врста транзистора;</li> <li>Испита исправност различитих врста транзистора;</li> <li>Опише стања прекидачког режима рада транзистора;</li> <li>Демонстрира укључивање сијалице помоћу транзистора помоћу лабораторијских инструмената;</li> <li>Израчуна основне електричне величине за конкретне примере простих електричних кола са диодама и транзисторима;</li> <li>Сними излазни напон појачавача са транзисторима, помоћу лабораторијских инструмената;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Врсте транзистора: биполарни, униполарни (MOSFET са индукованим каналом), IGBT – комбинација биполарног и MOSFET транзистора;</li> <li>Стања прекидачког режима: проводно стање, непроводно стање и прелазна стања;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Испитивање исправности транзистора</li> <li>Прорачун електричних струја и напона у простим електричним колима са диодама и транзисторима</li> <li>Демонстрација прекидачког рада транзистора</li> <li>Симулација рада појачавача са транзисторима на рачунару</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира начин рада оптоелектронских компоненти;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни рад полупроводничких оптоелектронских елемената и уређаја;</li> <li>• Објасни начин рада оптокаплера и оптотријака;</li> <li>• Демонстрира рад оптокаплера и оптотријака у лабораторијским условима;</li> <li>• Израчуна основне електричне величине за конкретне примере простих електричних кола са оптоелектронским елементима;</li> <li>• Демонстрира спајање елемената задатог електричног кола са оптоелементима у лабораторијским условима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оптоелектронски елементи: фотодиода, фототранзистор, фотоотпорник, лед диоде, ласерске диоде и др.;</li> <li>• Уређаји: соларни панели, камере и др.;</li> <li>• Оптокаплер: лед диода и NPN транзистор;</li> <li>• Оптотријак: лед диода и тријак;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација рада оптоелектронских елемената</li> <li>• Прорачун електричних струја и напона у простим електричним колима са оптоелектронским елементима</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да идентификује врсту операционог појачавача на основу улазних и излазних сигнала;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• опише опште особине појачавача;</li> <li>• опише параметре реалних и идеалних операционих појачавача;</li> <li>• опише начин рада основних кола са идеалним операционим појачавачем;</li> <li>• наведе врсте операционих појачавача према конструкцији;</li> <li>• сними излазни напон основних кола са операционим појачавачем помоћу лабораторијских инструмената;</li> <li>• израчуна појачање на излазу задате шеме електричног кола са операционим појачавачима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Особине појачавача: појачање струје, појачање напона, појачање снаге и фазни померај;</li> <li>• Параметри реалних и идеалних операционих појачавача: напонско појачање отворене петље, улазна отпорност, излазна отпорност;</li> <li>• Основна кола са идеалним операционим појачавачем: инвертујући појачавач, неинвертујући појачавач и јединични појачавач;</li> <li>• Врсте операционих појачавача према конструкцији: ОП са CMOS колима, ОП са биполарним транзисторима, rail to rail;</li> <li>• Кола за реализацију математичких операција: коло за сабирање, коло за одузимање, коло за интеграљење, коло за диференцирање;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Симулација рада инвертујућег операционог појачавача на рачунару</li> <li>• Симулација рада неинвертујућег операционог појачавача на рачунару</li> <li>• Симулација рада јединичног операционог појачавача на рачунару</li> <li>• Симулација рада кола за сабирање са операционим појачавачем на рачунару</li> <li>• Симулација рада кола за одузимање са операционим појачавачем на рачунару</li> <li>• Симулација рада кола за интеграљење са операционим појачавачем на рачунару</li> <li>• Симулација рада кола за диференцирање са операционим појачавачем на рачунару</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да реализује сложене логичке функције помоћу основних логичких кола, користећи правила Булове алгебре;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни основна правила Булове алгебре;</li> <li>• опише рад основних логичких кола;</li> <li>• Демонстрира рад основних логичких кола у лабораторијским условима;</li> <li>• напише израз за функцију на основу задате логичке мреже;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основна правила Булове алгебре: аксиоми, закони, логичке операције и теореме Булове алгебре, Де Морганови обрасци;</li> <li>• Основна логичка кола: I, ILI, NE, NI, NILI, EX-ILI, EXNILI (компаратор);</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Симулација рада логичких кола на рачунару</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира карактеристике и принцип рада импулсних кола;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни поделу и улогу импулсних кола;</li> <li>• опише принцип рада одговарајућег моностабилног кола;</li> <li>• опише принцип рада одговарајућег астабилног кола;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подјела импулсних кола: логичка кола, компараторска кола, бистабилна кола (флип-флопови), моностабилна кола (моновибратори), астабилна кола (мултивибратори);</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира карактеристике и принцип рада сложених интегрисаних кола;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни појам сложеног интегрисаног кола;</li> <li>• наведе примену интегрисаних кола;</li> <li>• Демонстрира рад одговарајућих стабилизатора напона;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интегрисана кола: PLL, бројач, стабилизатор, филтри (NF, VF, FPO);</li> <li>• Стабилизатор напона: тропински, подесиви тропински LM317, прекидачки стабилизатор напона LM2576 и др.;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрација рада стабилизатора напона</li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** диода, усмерач, транзистор, прекидачки рад транзистора, појачавачки рад транзистора, оптоелектронски елементи, појачање, операциони појачавач, логичка кола, импулсна кола, интегрисана кола.

Назив модула: **ОСНОВЕ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ**  
 Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте система аутоматизације.  
 Трајање модула: **69 часова**  
 Разред: **други**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте система аутоматизације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни основне садржаје из аутоматике: компоненте система аутоматског управљања (сау), врсте сау и особине сау;</li> <li>опише рад појачавача система аутоматске регулације;</li> <li>објасни принцип рада и примену релеја, релејних кола као и релејну заштиту;</li> <li>објасни принцип рада и област примене аутоматске регулације и система за аутоматску регулацију;</li> <li>објасни улогу серво система у систему аутоматског управљања;</li> <li>објасни шта су серво системи и серво механизми и чему служе;</li> <li>постави задате вредности у систему управљања на основу жељених излазних величина;</li> <li>предвиди промену излазних величина у систему управљања на основу задатих вредности и одабере потребан регулатор;</li> <li>повезује елементе сервосистема и врши њихово подешавање;</li> <li>повезује елементе система аутоматске регулације и врши њихово подешавање.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увод у аутоматику.</li> <li>Појачавачи у системима аутоматске регулације.</li> <li>Релеји, релејна кола и релејна заштита.</li> <li>Аутоматска регулација.</li> <li>Системи за аутоматску регулацију.</li> <li>Индукторски системи и позициони сервомеханизми.</li> <li>Аутоматско управљање и серво системи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку модула ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом и начином 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>практична настава (<b>17 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>практичне наставе</li> <li>учење 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 раду блоку реализује се 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 модларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).</li> <li>Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модларне 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 модларне 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:** аутоматика, појачавач, релеји, релејна кола, релејна заштита, аутоматска регулација, серво систем.

Назив модула: **РАДИОРАДАРСКИ ПРИМОПРЕДАЈНИЦИ**  
 Циљеви модула: – Оспособљавање ученика за рад на радио-радарским примопредајницима.  
 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 НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за рад на радио радарским примопредајницима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни основне карактеристике РР пријемпредајника;</li> <li>нацрта основну блок шему РР пријемпредајника и разликује елементе и основна струјна кола.</li> <li>објасни различите врсте модулације и правилно примени одговарајућу методу;</li> <li>објасни принципе рада и процесе у РР пријемпредајницима;</li> <li>објасни физичке принципе радиолокација.</li> <li>примени одговарајућу методу за одређивање координата;</li> </ul>	<p>Радиорадарски примопредајници:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основне карактеристике радио-радарских предајника;</li> <li>Систем за пренос електромагнетне енергије:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Водови;</li> <li>Таласоводи;</li> </ul> </li> <li>Микроталасни осцилатори;</li> <li>Модулација;</li> <li>Антене;</li> <li>Основне карактеристике РР пријемника и шум;</li> <li>Високофреквентни појачивачи;</li> <li>Елементи пријемника;</li> <li>Аутоматске регулације РР пријемника;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку модула ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом и начином 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>18 часова</b>)</li> <li>учење кроз рад у блоку (<b>35 часова</b>)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни принципе рада различитих показивача.</li> <li>• дефинише и разликује параметре радара;</li> <li>• објасни ракетне информације шума и уочи утицај корисног сигнала и шума на обраду ракетне информације;</li> <li>• дефинише степене обраде радарских података.</li> <li>• утврди значај преноса радарских података и објасни принципе рада;</li> <li>• одреди принципе аутоматског праћења циљева;</li> <li>• објасни принципе рада поједностављене блок шеме електронског система за праћење;</li> <li>• објасни намену и методе селекције покретних циљева;</li> <li>• објасни специфичности радара са СПЦ;</li> <li>• одреди координате;</li> <li>• селектује покретне циљеве;</li> <li>• препознаје елементе и основна струјна кола радиорадарских примопредајника на основу познавања блок шеме;</li> <li>• користи показиваче;</li> <li>• препознаје елементе електронског система за праћење циљева на основу познавања блок шеме.</li> </ul>	<p>Основи радиолокације са обрадом радарских сигнала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Физички принципи радио – локација;</li> <li>• Методе одређивања координата;</li> <li>• Радарски показивачи;</li> <li>• Параметри радарских станица;</li> <li>• Опште о обради радарске информације;</li> <li>• Примарна обрада радарских података;</li> <li>• Секундарна обрада радарских података;</li> <li>• Пренос радарских података;</li> <li>• Аутоматско праћење циљева;</li> <li>• Селекција покретних циљева (СПЦ);</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Препознавање елемената и основних струјних кола радиорадарских примопредајника на основу познавања блок шеме</li> <li>• Коришћење показивача</li> <li>• Препознавање елемената електронског система за праћење циљева на основу познавања блок шеме</li> <li>• Примена методе селекције покретних циљева</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> </ul> <p>Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• учење 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 раду блоку реализује се 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 скица и учила (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:** електромагнетни талас, радиорадарски примопредајник, антена, циљ, клатер, електронске цеви, ази-мут, елевација, радарске станице, обрада радарских података, селекција покретних циљева.

Назив модула: **РАДАРСКО-РАЧУНАРСКИ СИСТЕМИ**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да према намени разликује, одабира и повезује елементе радарско-рачунарских система.

Трајање модула: **175 часова**

Разред: **трећи**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање ученика да према намени разликује, одабира и повезује елементе радарско-рачунарских система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наброји и објасни основне карактеристике и могућности радарско-рачунарских система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Увод у радарске системе: <ul style="list-style-type: none"> <li>– општи принципи;</li> <li>– принципи одржавања;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни блок – шему осматрачког радара, опис и принципе рада главних склопова;</li> <li>• објасни принципе аналогне и дигиталне обраде сигнала;</li> <li>• објасни блок – шему радара за мерење висине, опис и принципе рада главних склопова;</li> <li>• објасни принцип рада мерења висине у РМВ;</li> <li>• објасни блок-шему 3 – Д радара, опис и принципе рада главних склопова;</li> <li>• објасни принцип рада мерења висине у 3 – Д радару</li> <li>• објасни блок – шему и принцип рада секундарног радара;</li> <li>• познаје основну структуру осматрачког радара;</li> <li>• разликује типове радара по компонентама;</li> <li>• успешно анализира очитане податке са радара;</li> <li>• класификује делове радара;</li> <li>• повезује делове радара.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осматрачки радар: <ul style="list-style-type: none"> <li>– антени систем;</li> <li>– предајник;</li> <li>– пријемник;</li> <li>– сигнал процесор;</li> <li>– завршни (пост) процесор;</li> <li>– екстрактор циљева;</li> <li>– видеокомбајнер;</li> <li>– линк бафер;</li> <li>– показивач перформанси;</li> <li>– панорамски показивач;</li> </ul> </li> <li>• Радар за мерење висине: <ul style="list-style-type: none"> <li>– општи подаци о РМВ;</li> <li>– примопредајник;</li> <li>– екстрактор висине;</li> <li>– серво уређаји и кола погона антене;</li> </ul> </li> <li>• Тродимензионални радар: <ul style="list-style-type: none"> <li>– општи подаци;</li> <li>– фреквентни генератор;</li> <li>– предајник;</li> <li>– антени систем;</li> <li>– сигнал процесор;</li> <li>– завршни процесор;</li> <li>– панорамски показивач;</li> <li>– плазма показивач;</li> <li>– секундарни радар;</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Облици наставе и трајање</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>35 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>105 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>• 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>• 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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>разликује и објасни елементе и основне карактеристике помоћне опреме;</li> <li>објасни принципе рада система за климатизацију, хлађење опреме и исушивање ваздуха;</li> <li>објасни и користи системе за напајање електричном енергијом и комуникације;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Општи опис радарских кабина;</li> <li>Системи за климатизацију ваздуха у кабинама;</li> <li>Систем за ваздушно хлађење уређаја у кабинама;</li> <li>Систем за обезбеђење сувог ваздуха;</li> <li>Уређај за водено хлађење магнетрона;</li> <li>Осветљење и комуникације;</li> <li>Агрегат АДП – 32;</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>Учење кроз рад реализоваће се јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>Учење кроз раду блоку реализоваће се 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>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни блок-шему система аутоматизације и принципе рада појединих елемената;</li> <li>наведе и објасни могућности различитих система аутоматизације;</li> <li>наброји и објасни принципе рада уређаја за приказивање података о ваздушној ситуацији;</li> <li>наведе намену и објасни основне принципе рада уређаја за инструментално навођење;</li> <li>користи систем за комуникацију.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аутоматизовани систем АС – 74: <ul style="list-style-type: none"> <li>Основни подаци о ОПК S – 5014В;</li> <li>Оперативне могућности АС – 74 у конфигурацији ЧВОЈИН;</li> <li>Оперативне могућности АС – 74 у конфигурацији БВОЈИН;</li> </ul> </li> <li>Опис опреме ОПК S – 5014В;</li> <li>Аутоматизовани систем АС – 84: <ul style="list-style-type: none"> <li>оперативне могућности оперативних центара;</li> <li>улоге радних места;</li> <li>оперативне могућности АС – 84 у конфигурацији ОЦС ПВО;</li> <li>опис опреме АС – 84;</li> <li>вишерадарско праћење;</li> <li>процена опасности и додела оружја;</li> <li>навођење ЛА;</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>разликује и објасни елементе и основне карактеристике помоћне опреме оперативног центра;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Помоћна опрема оперативног центра: <ul style="list-style-type: none"> <li>систем за аутоматски пријем података ваздушне ситуације – АППВС МЗ;</li> <li>систем комуникације у оперативним центрима – СКОЦ;</li> <li>прекодер ДФСШ;</li> </ul> </li> <li>Препоручени садржаји практичне наставе: <ul style="list-style-type: none"> <li>Принцип рада и саставни делови осматрачког радара;</li> <li>Принцип рада и саставни делови радара за мерење висине;</li> <li>Принцип рада и саставни делови тродимензионалног радара;</li> <li>Саставни делови система за климатизацију радарских кабина;</li> <li>Системи за комуникацију;</li> <li>Системи за осветљење;</li> </ul> </li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** антена, предајник, пријемник, екстрактор циљева, линк бафер, примопредајник, показивач, агрегат, кабина, сигнал процесор, фреквентни генератор.

Назив модула: **ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте дигиталних система.

Трајање модула: **34 часа**

Разред: **трећи**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте дигиталних система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разликује аналогне и дигиталне сигнале;</li> <li>објасни примену бинарног бројног система;</li> <li>утврди функције логичких кола, комбинационих мрежа, флипфлопова, регистара, бројача и тајмера на макети или симулацијом на рачунару;</li> <li>замени функцију логичког кола еквивалентном релејном шемом;</li> <li>разликује врсте меморија и примењује их;</li> <li>разликује врсте дисплеја и њихову намену;</li> <li>анализира рад дигиталних мрежа састављених од различитих дигиталних компоненти на макети;</li> <li>користи аналогно – дигиталне (А / Д) и дигитално – аналогне (Д / А) претвараче;</li> <li>врши избор компоненти из каталога;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам дигиталних сигнала.</li> <li>Бројни системи: <ul style="list-style-type: none"> <li>бинарни;</li> <li>хексадецимални.</li> </ul> </li> <li>Булова алгебра и логичка кола (релејна логика и шематски ниво).</li> <li>Комбинационе мреже (кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер, аритметичка кола) – принцип рада и примена.</li> <li>Меморије (ROM, PROM, EPROM, EEPROM и flash) – принцип рада и примена.</li> <li>Флипфлопови (RS, JK и T) – принцип рада и примена</li> <li>Регистри – принцип рада и примена.</li> <li>RAM меморије – принцип рада, врсте и примена.</li> <li>Бројачи – принцип рада и примена.</li> <li>Тајмери (тактер, тајмер са закашњеним укључењем и одложеном искључењем) – принцип рада и примена.</li> <li>Дисплеји (врсте).</li> <li>Аналогно – дигитални (А / Д) и дигитално – аналогни (Д / А) претварачи.</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 и трајање</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> </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 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>

		<b>Вежбе:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оптимизација логичких кола</li> <li>• Реализација декодера 3 на 8</li> <li>• Потпуни сабирач</li> <li>• Флип-флопови и регистри</li> <li>• Реализација 8 битног асинхроног бројача</li> <li>• Реализација кола за читање EPROM-а</li> <li>• А/Д конвертор</li> <li>• Д/А конвертор</li> </ul>	
--	--	--	--

**Кључни појмови садржаја:** сигнали, бројевни системи, логичка кола, булова алгебра, бројачи, флип-флопови, тајмери, регистри, меморије, претварачи.

Назив модула: **СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА**

Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да према конструкцији и намени разликује, одабира и повезује регулаторе и серво системе.

Трајање модула: **36 часова**

Разред: **трећи**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да према конструкцији и намени разликује, одабира и повезује регулаторе и серво системе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни улогу појединих елемената из система управљања;</li> <li>• постави задате вредности у систему управљања на основу жељених излазних величина;</li> <li>• предвиди промену излазних величина у систему управљања на основу задатих вредности и одабере потребан регулатор;</li> <li>• разликује утицај пропорционалног (П), интегралног (И) и диференцијалног (Д) дејства на систем управљања;</li> <li>• уочи доминантно дејство ПИД регулатора на основу понашања стања излаза система управљања;</li> <li>• повезује елементе серво система и врши њихово подешавање;</li> <li>• повезује елементе система аутоматске регулације и врши њихово подешавање;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Блок-шеме система аутоматског управљања и улога појединих елемената;</li> <li>• Аналогно и дигитално управљање;</li> <li>• Тест функције и одзив система;</li> <li>• ПИД управљање;</li> <li>• Релејни контролери;</li> <li>• Основни појмови о fuzzy логици;</li> <li>• Серво системи: <ul style="list-style-type: none"> <li>– позициони;</li> <li>– брзински;</li> </ul> </li> <li>• Регулација процесних величина; <ul style="list-style-type: none"> <li>– инсталација круга за терморегулацију (нпр. термопар, компензациони водови, терморегулатор);</li> <li>– позициони серво систем;</li> <li>– брзински серво систем (са тахогенератором у повратној спрези);</li> <li>– релејна техника (нпр. пуштање у рад асинхроног мотора помоћу релејне комбинације звезда – троугао);</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Постављање задатих вредности у систему управљања</li> <li>• Повезивање и подешавање елемената сервосистема;</li> <li>• Повезивање и подешавање елемената система аутоматске регулације;</li> <li>• Одабир и повезивање регулатора и сервосистема;</li> <li>• Снимање карактеристика фото-отпорног претварача</li> <li>• Снимање карактеристика индуктивног и капацитивног претварача</li> <li>• Снимање карактеристика претварача температуре</li> <li>• Снимање карактеристика струјног дискриминатора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе и трајање</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> </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>• практичне наставе</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се организује у учионици.</li> <li>• Кабинетске вежбе се реализују 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>• тестови знања</li> </ul>

**Кључни појмови садржаја:** аутоматизација, повратна спрега, блок дијаграм, сигнал грешке, управљање, регулација, сервосистеми, претварачи, карактеристике.

Назив модула:

**ХИДРАУЛИЧНИ И ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ**

Циљеви модула:

- Оспособљавање ученика да анализира примену хидрауличних и пнеуматских система.
- Осспособљавање ученика да идентификује основне хидрауличке величине и примену закона хидраулике.
- Осспособљавање ученика да решава основне хидрауличке прорачуне.
- Осспособљавање ученика да анализира улогу појединих компоненти хидрауличног и пнеуматског система.
- Осспособљавање ученика да решава функционалне шеме хидрауличног управљања.
- Осспособљавање ученика да анализира карактеристике ваздуха, величине стања и припрему ваздуха.
- Осспособљавање ученика да решава основне пнеуматске прорачуне.
- Осспособљавање ученика да решава функционалне шеме пнеуматског управљања.

Трајање модула:

**85 часова**

Разред:

**трећи**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање ученика да анализира примену хидрауличних и пнеуматских система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни факторе за избор система управљања;</li> <li>• Препозна предности и мане хидрауличких и пнеуматских система;</li> <li>• Упореди радне медије који се користе код мехатроничких система;</li> <li>• Наведите области примене хидрауличких и пнеуматских система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фактори за избор система управљања: сила, пут, брзина, начин активирања, називна величина, век трајања, осетљивост, трошкови, могућност подешавања, руковање, сигурност;</li> <li>• Радни флуид: течност, ваздух;</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 и трајање</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>34 часа</b>)</li> <li>• учење кроз рад(<b>51 час</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>• 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>• Учење кроз рад се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осспособљавање ученика да идентификује основне хидрауличке величине и примену закона хидраулике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни појам притиска;</li> <li>• Измери притисак помоћу уређаја за мерење притиска;</li> <li>• Дефинише појам силе притиска;</li> <li>• Демонстрира пливање тела у познатим условима;</li> <li>• Дефинише брзину струјања течности;</li> <li>• Објасни проток течности и једначину континуитета протока;</li> <li>• Објасни Бернулијеву једначину;</li> <li>• Опише отпоре струјања течности;</li> <li>• Демонстрира истицање течности кроз отворе и наглавке;</li> <li>• Дефинише механички рад и снагу код хидрауличких система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Притисак: хидростатички притисак, притисак на равне површине, притисак на криве површине;</li> <li>• Уређаји за мерење притиска: уређаји са течностима, механички уређаји, електрични и комбиновани уређаји;</li> <li>• Услови: густина течности, облик, димензије тела;</li> <li>• Проток течности: масени, запремински;</li> </ul>	<p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модулне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модулне 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>• Осспособљавање ученика да решава основне хидрауличке прорачуне.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Израчуна силу притиска;</li> <li>• Израчуна брзину струјања течности у различитим попречним пресецима цевовада;</li> <li>• Одреди проток течности;</li> <li>• Израчуна хидрауличке величине користећи Бернулијеву једначину;</li> <li>• Израчуна пад притиска који настаје услед хидрауличног отпора струјања течности;</li> <li>• Одреди брзину истицања течности кроз отворе и наглавке;</li> <li>• Израчуна механички рад и снагу хидрауличких мотора;</li> <li>• Одреди степен искоришћења хидрауличног мотора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сила притиска: сила на челу клипа, сила на равне површине, сила на криве површине;</li> <li>• Проток течности: масени проток, запремински проток;</li> <li>• Хидрауличке величине: енергија, висина, притисак;</li> </ul>	<p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модулне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модулне 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>• Осспособљавање ученика да анализира улогу појединих компоненти хидрауличног и пнеуматског система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише улогу извршних елемената;</li> <li>• Одабере извршне елементе на основу тражених услова;</li> <li>• Објасни улогу разводника у систему управљања;</li> <li>• Демонстрира повезивање елемената енергетског склопа у датим условима;</li> <li>• Објасни улогу вентила у систему управљања;</li> <li>• Одабере елементе управљачког склопа на основу тражених услова;</li> <li>• Демонстрира повезивање елемената управљачког склопа у датим условима;</li> <li>• Демонстрира начине реализовања логичких функција помоћу хидрауличких и пнеуматских елемената;</li> <li>• Објасни улогу елемената за транспорт, складиштење и припрему радног флуида;</li> <li>• Монтира елементе за складиштење и припрему радног флуида у датим условима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Извршни елементи: трансаторни елементи, ротациони елементи;</li> <li>• Елементи енергетског склопа: цилиндри једносмерног и двосмерног дејства, обртни мотори, закретни мотори, разводници;</li> <li>• Вентили: неповратни вентили, вентили за притисак, проточни вентили;</li> <li>• Елементи управљачког склопа: вентили, млазнице, бране, бројачи и др.;</li> <li>• Логичке функције: коњукија, дисјункција, негација;</li> </ul>	<p><b>Препоруке за реализацију наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава реализоваће се према садржају модулне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>• Учење кроз рад реализоваће се јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модулне 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>• Оспособљавање ученика да решава функционалне шеме хидрауличког управљања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише појам хидрауличког управљања;</li> <li>• Нацрта блок дијаграме за одговарајуће услове;</li> <li>• Наведите методе решавања система управљања;</li> <li>• Уради хидрауличке шеме управљања за дате услове;</li> <li>• Уради хидрауличке шеме са програмским и следним управљањем за одговарајуће услове;</li> <li>• Симулира рад хидрауличког система помоћу софтвера за синтезу, симулацију и анализу хидрауличких шема управљања;</li> <li>• Одабере потребне компоненте према хидрауличкој шеми управљања;</li> <li>• Повеже компоненте према хидрауличкој шеми управљања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Блок дијаграми: пут-корак, пут-време;</li> <li>• Методе решавања: математичке методе, инжењерске методе;</li> <li>• Хидрауличке шеме управљања: шеме преноса снаге, шеме регулације брзине, шеме регулације притиска, шеме акумулације енергије, шеме блокирања положаја, шеме синхронизације рада;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира карактеристике ваздуха, величине стања и припрему ваздуха.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише састав ваздуха;</li> <li>• Дефинише основне величине стања;</li> <li>• Објасни једначину стања идеалног гаса;</li> <li>• Објасни промене стања ваздуха;</li> <li>• Нацрта циклус рада на основу тражених услова;</li> <li>• Објасни појам влажности ваздуха;</li> <li>• Опише припремну групу за ваздух;</li> <li>• Изабере и монтира припремну групу за ваздух;</li> <li>• Објасни поступак сушење ваздуха;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основне величине стања: притисак, запремина, термодинамичка температура;</li> <li>• Промене стања: изобарске, изохорске, изотерске, адијабатске, политропске;</li> <li>• Влажност ваздуха: апсолутна, релативна;</li> <li>• Припремна група за ваздух: пречистач ваздуха, регулатор притиска, зауљивач;</li> <li>• Сушење ваздуха: апсорпција, хлађење;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да решава основне пнеуматске прорачуне.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Израчуна силу притиска која делује на чело клипа;</li> <li>• Израчуна величине стања користећи једначину стања;</li> <li>• Израчуна запремински и технички рад;</li> <li>• Одреди количину влаге у усисаном ваздуху;</li> <li>• Израчуна енталпију ваздуха;</li> <li>• Израчуна средњу брзину струјања ваздуха;</li> <li>• Одреди механички рад и снагу пнеуматских радних цилиндара;</li> <li>• Одреди радне параметре обртних пнеуматских мотора;</li> <li>• Упореди капацитет компресора и потрошњу ваздуха;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Величине стања: притисак, запремина, термодинамичка температура;</li> <li>• Параметри обртних пнеуматских мотора: број обртаја, угаона брзина, обртни момент, снага;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да решава функционалне шеме пнеуматског управљања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни појам пнеуматског управљања;</li> <li>• Нацрта блок дијаграм за дате услове;</li> <li>• Наведите методе решавања пнеуматских шема управљања;</li> <li>• Објасни појам блокирајућег сигнала;</li> <li>• Уради шему управљања помоћу инжењерске VDMA методе;</li> <li>• Уради шему управљања помоћу каскадне методе;</li> <li>• Уради шему управљања помоћу тактне методе;</li> <li>• Симулира рад пнеуматског система помоћу софтвера за синтезу, симулацију и анализу пнеуматских шема управљања;</li> <li>• Одабере потребне компоненте према пнеуматској шеми управљања;</li> <li>• Повеже компоненте према пнеуматској шеми управљања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Блок дијаграм: пут-корак, пут-време;</li> <li>• Методе решавања пнеуматских шема управљања: математичка метода, VDMA метода, каскадна метода, тактна метода, комбинована метода;</li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** радни флуид, хидростатички притисак, притисак на равне површине, притисак на криве површине, блок дијаграм.

Назив модула:

**ПОГОН МЕХАТРОНСКИХ СИСТЕМА**

Циљеви модула:

- Оспособљавање ученика да идентификује врсте и поделу погона мехатронских уређаја и система.
- Оспособљавање ученика да анализира карактеристике хидрауличних система.
- Оспособљавање ученика да анализира карактеристике пнеуматских система.
- Оспособљавање ученика да анализира принцип рада електро-хидрауличких и електро-пнеуматских погона.
- Оспособљавање ученика да анализира карактеристике елемената електромоторних погона.
- Оспособљавање ученика да уочи значај и улогу посебних врста електричних актуатора.
- Оспособљавање ученика да примени методе за испитивање и заштиту елемената електромоторних погона.

Трајање модула:

**90 часова**

Разред:

**трећи**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да идентификује врсте и поделу погона мехатронских уређаја и система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опише улогу погона у мехатронским системима;</li> <li>• Опише врсте погона мехатронских уређаја и система;</li> <li>• Наведите елементе и поделу хидрауличних погона;</li> <li>• Наведите елементе и поделу пнеуматских погона;</li> <li>• Наведите поделу електромоторних погона;</li> <li>• Упореди хидрауличке и електро-хидрауличке погоне;</li> <li>• Упореди пнеуматске и електро-пнеуматске погоне;</li> <li>• Дефинишите подручја примене појединих погона;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Улога погона: претварање, пренос и управљање енергијом;</li> <li>• Врсте погона мехатронских уређаја и система: хидраулични погони, пнеуматски погони, електрични погони, електро-хидраулички погони и електро-пнеуматски погони;</li> <li>• Елементи хидрауличких погона: хидрауличка пумпа, хидраулички флуид, цеовод, управљачки елементи, хидраулички мотор (хидраулички цилиндар);</li> <li>• Подела хидрауличких погона: погони за пренос снаге, погони за регулацију брзине, погони за акумул. енергије, погони за блокирање, погони за синхронизацију рада, погони са програмским и следним управљањем;</li> <li>• Елементи пнеуматских погона: компресор, припрема ваздуха, цеовод, управљачки елементи, пнеуматски цилиндар;</li> <li>• Подела пнеуматских погона: цилиндри са и без клипњаче, тандем цилиндри, цилиндри велике силе, вишеположајни цилиндри, закретни погони, погони са војницама, цилиндри заустављачи, стезни цилиндри, погони са мехом и мембраном, окретни индексни столови, серво погони за аутоматизацију процеса, комбинације цилиндар – вентил и др.;</li> <li>• Подела електромоторних погона: једносмерни (ДС) и наизменични (АС), регулисани и нерегулисани;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе и трајање</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>36 часова</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>54 часа</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>• 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>• 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>• Учење кроз радреализоваће се 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>• Оспособљавање ученика да анализира карактеристике хидрауличних система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите саставне елементе хидрауличних система;</li> <li>• Опише принцип рада хидрауличних цилиндара;</li> <li>• Објасни принцип рада хидрауличних пумпи/мотора;</li> <li>• Наведите поделу разводника;</li> <li>• Објасни принцип рада разводника;</li> <li>• Опише улогу хидрауличних вентила;</li> <li>• Објасни управљање простим хидрауличким погоном;</li> <li>• Опише принцип рада хидрауличних погона;</li> <li>• Демонстрира поступак повезивања компоненти хидрауличног система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Саставни елементи хидрауличних система: извршни елементи, разводници, вентили, пумпе, акумулатори, резервоари, цевоводи и прикључци, мерни инструменти, филтери и др.;</li> <li>• Хидраулични цилиндри: једносмерни, двосмерни, тандем, вишестепени, закретни и др.;</li> <li>• Хидрауличне пумпе/мотори: зупчаста пумпа/ мотор, крилна пумпа/мотор, аксијална пумпа/ мотор, завојна пумпа/мотор и др.;</li> <li>• Подела разводника: према конструкцији, броју прикључака, броју радних положаја (положаја укључивања), начину активирања;</li> <li>• Разводници: клипни разводници, плочасти разводници, разводници са седиштем;</li> <li>• Хидраулички вентили: вентили за регулацију притиска, вентили за регулацију протока, неповратни вентили, вентили за пропуштање, заустављање и промену смера флуида;</li> <li>• Прости хидраулички погон: систем који се састоји од разводника, вентила притиска, вентила протока, пумпе и мотора;</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>• Оспособљавање ученика да анализира карактеристике пнеуматских система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите саставне елементе пнеуматског система;</li> <li>• Објасните врсте пнеуматских мотора и цилиндара;</li> <li>• Опишите врсте разводника у зависности од конструктивног решења;</li> <li>• Наведите улогу пнеуматских регулационих вентила;</li> <li>• Опишите елементе припремне групе пнеуматског система;</li> <li>• Опишите принцип рада пнеуматских погона;</li> <li>• Вршите избор компоненти пнеуматског погона;</li> <li>• Повежите компоненте пнеуматског погона у задатим условима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Елементи пнеуматског система: компресор, припремна група за ваздух, разводници, вентили, акумулатори, извршни елементи, цевоводи, прикључци и др.</li> <li>• Пнеуматски мотори: клипни мотори, ламеларни мотори, зупчасти мотори, вијачни мотори, ваздушне турбине, корачни пнеуматски мотори;</li> <li>• Пнеуматски цилиндри: једнорадни цилиндри, дворадни цилиндри, цилиндри са клипњачом, цилиндри без клипњаче, мембрански цилиндри, посебне изведбе пнеуматских цилиндара;</li> <li>• Врсте разводника: разводници са седиштем, плочасти разводници, клипни разводници;</li> <li>• Пнеуматски регулациони вентили: вентили за регулацију притиска, вентили за регулацију протока, неповратни вентили, сигурносни вентили и др.;</li> <li>• Елементи припремне групе: филтер, регулатор притиска, зауљивач;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира принцип рада електро-хидрауличких и електро-пнеуматских погона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите поделу електро-хидрауличких система;</li> <li>• Објасните структуру система са пропорционалним електромагнетима;</li> <li>• Објасните систем са електро-хидрауличким серворазводником;</li> <li>• Наведите компоненте електро-пнеуматских погона;</li> <li>• Опишите рад електромагнетног разводника;</li> <li>• Препознајте електромагнетне разводнике моностабил и бистабил;</li> <li>• Објасните рад електро-пнеуматског система;</li> <li>• Демонстрирајте поступак повезивања компоненти електро-хидрауличног система;</li> <li>• Повежите компоненте електро-пнеуматског система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Електро-хидраулички системи: системи са "on-off" магнетима, системи са пропорционалним електромагнетима, електро-хидраулички сервосистеми;</li> <li>• Компоненте електро-пнеуматских погона: извршни елементи, електромагнетни разводници, вентили, прекидачи, сензори, релеји, компресори и др.;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да анализира карактеристике елемената електромоторних погона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите основне елементе електромоторних погона;</li> <li>• Опишите карактеристике и функцију електричних уређаја у електромоторним погонима;</li> <li>• Опишите конструкционе елементе и режиме рада асинхроне и синхроне машине;</li> <li>• Објасните примену синхроних мотора у мехатроничким системима;</li> <li>• Наведите конструкционе елементе и режиме рада машина за једносмерну струју;</li> <li>• Извршите основне огледе на расположивом електромотору, у одговарајућим условима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни елементи електромоторних погона: електромотор, напајање, механички пренос радног механизма, управљачка апаратура мотора;</li> <li>• Електрични уређаји: трансформатори, управљачки и регулациони уређаји и отпорници, потенциометри, пригушнице, гранични прекидачи, осигурачи, релеји, сензори, тастери, давачи сигнала и др.;</li> <li>• Конструкциони елементи: статор, ротор, осовина, лежајеви, кућиште, прикључна плочица и др.;</li> <li>• Режији рада: моторски и генераторски;</li> <li>• Основни огледи: оглед празног хода и кратког споја, мерење отпора изолације и намотаја, измери полазне карактеристике и др.;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да уочи значај и улогу посебних врста електричних актуатора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наведите посебне врсте електричних актуатора;</li> <li>• Опишите принцип рада корачних мотора;</li> <li>• Опишите принцип рада серво мотора;</li> <li>• Опишите принцип рада линеарних актуатора;</li> <li>• Опишите принцип рада пиезоелектричних актуатора;</li> <li>• Демонстрирајте пуштање у рад посебне врсте електричног актуатора;</li> <li>• Презентујте примену посебних врста електричних актуатора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посебне врсте електричних актуатора: корачни мотори, серво мотори, линеарни актуатори, пиезоелектрични актуатори и др.;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да примени методе за испитивање и заштиту елемената електромоторних погона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрирајте основне огледе на расположивом електромотору, у одговарајућим условима;</li> <li>• Демонстрирајте мерење основних параметара електромотора, у одговарајућим условима;</li> <li>• Опишите врсте заштите код електромоторних погона;</li> <li>• Опишите врсте релејне заштите код електромоторних погона;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни огледи: кратак спој и празан ход;</li> <li>• Основни параметри електромотора: напон, струја, снага, отпор изолације и намотаја и др.;</li> <li>• Врсте заштите: заштита од случајног, директног и индиректног додира делова под напоном;</li> <li>• Врсте релејне заштите: диференцијална, термичка, поднапонска, пренапонска, биметална и др.;</li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** погон, хидрауличка пумпа, хидраулички флуид, цевовод, управљачки елементи, хидраулички мотор, клипни мотори, ламеларни мотори, зупчасти мотори, вијачни мотори, ваздушне турбине, корачни пнеуматски мотори.

Назив модула: **ТЕСТИРАЊЕ И ДИЈАГНОСТИКА РАДАРСКО-РАЧУНАРСКИХ СИСТЕМА**  
 Циљеви модула: – Оспособљавање ученика да самостално тестира и дијагностикује радарске системе.  
 Трајање модула: **159 часова**  
 Разред: **четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика да самостално тестира и дијагностикује радарске системе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>визуелно провери исправност;</li> <li>сакупи релевантне информације о систему и насталом квару;</li> <li>провери напајање електро – ормана струјом, напајање погонског дела и управљачког блока и искључи изворе напајања, по потреби;</li> <li>провери исправност управљачког блока, актуатора, хидрауличног агрегата, јединице за припрему ваздуха, певне водове и прикључке на цурење;</li> <li>разликује врсте и одабере одговарајући тест – програм</li> <li>опише процедуру тестирања;</li> <li>тестира систем по прописаној процедури;</li> <li>процени, након тестирања, безбедност и сигурност система;</li> <li>дијагностикује квар и утврди врсту грешке;</li> <li>опише врсте карактеристичних кварова у радарским системима;</li> <li>подеси / постави параметре система;</li> <li>води евиденцију;</li> <li>разуме важност тестирања и дијагностиковања и обавља их на савестан, одговоран и ефикасан начин;</li> <li>тестира електричне и електронске компоненте;</li> <li>тестира хидрауличне и пнеуматске компоненте;</li> <li>тестира механичких компоненти;</li> <li>врши анализу кварова у систему;</li> <li>подешава параметре система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Шеме карактеристичних инсталација система;</li> <li>Тестови:             <ul style="list-style-type: none"> <li>врсте;</li> <li>начини избора теста;</li> <li>улога изабраног теста;</li> <li>начин примене теста;</li> </ul> </li> <li>Кварови:             <ul style="list-style-type: none"> <li>типични кварови у систему;</li> <li>начини лоцирања кварова;</li> <li>узроци кварова;</li> <li>анализа квара;</li> <li>врсте интервенције у зависности од квара;</li> </ul> </li> <li>Поступци тестирања и испитивања исправности електричних, електронских, хидрауличких, пнеуматских и механичких компоненти;</li> <li>процедуре тестирања према упутству;</li> <li>врсте тестирања и испитивања (периодично, превентивно и дијагностичко);</li> <li>анализа резултата тестирања;</li> <li>Подешавање / постављање параметара система:             <ul style="list-style-type: none"> <li>карактеристични параметри;</li> <li>начини подешавања / постављања;</li> </ul> </li> <li>Грешке у системима:             <ul style="list-style-type: none"> <li>врсте грешака;</li> <li>карактеристичне грешке;</li> <li>могући начини отклањања грешака;</li> </ul> </li> <li>Састављање листа и извештаја;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Тестирање електричних и електронских компоненти;</li> <li>Тестирање хидрауличних и пнеуматских компоненти;</li> <li>Тестирање механичких компоненти;</li> <li>Анализа кварова у систему;</li> <li>Подешавање параметара система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку модула ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</li> <li>Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе и трајање</b>    Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоријска настава (<b>62 часа</b>)</li> <li>учење кроз рад (<b>62 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 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>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>Учење кроз радреализоваће се јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>Учење кроз раду блоку реализоваће се 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:** провера, напајање, исправност, тест, кварови, процедура, анализа, подешавање, грешка, извештај.

Назив модула: **ОДРЖАВАЊЕ РАДАРСКО-РАЧУНАРСКИХ СИСТЕМА**

Циљеви модула:

- Упознавање ученика са ваздухопловно техничким обезбеђењем радарско-рачунарских система.
- Упознавање ученика са принципима функционисања организације техничког обезбеђења.
- Упознавање ученика са принципима планирања и припреме опслуживања и одржавања радарско-рачунарских система.
- Упознавање ученика са принципима одржавања радарско-рачунарских система.
- Упознавање ученика са принципима снабдевања система одржавања радарско-рачунарских система.
- Упознавање ученика са принципима одржавања радарско-рачунарских система Војске Србије.

Трајање модула: **159 часова**

Разред: **четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са ваздухопловно техничким обезбеђењем радарско – рачунарских система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе задатке ваздухопловно техничке службе;</li> <li>• познаје систем и начела ваздухопловно техничког обезбеђења;</li> <li>• спроводи безбедносне поступке у радионици за одржавање радарско-рачунарских система;</li> <li>• мери радне параметре на радарско-рачунарским системима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам и задаци ваздухопловно техничке службе;</li> <li>• Систем и начела ваздухопловно техничког обезбеђења;</li> <li>• Бригада за ваздушно осматрање јављање и навођење (ВОЈИН);</li> <li>• Батаљон ВОЈИН;</li> <li>• Јединица за одржавање и опслуживање радарско-рачунарских средстава;</li> <li>• Радионица за одржавање радарско-рачунарских средстава;</li> <li>• Јединица за ваздухопловно техничко обезбеђење;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Организација и опрема која се користи у радионици за одржавање радарско-рачунарских средстава</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку модула ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.</li> <li>• Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul> <p><b>Облици наставе и трајање</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоријска настава (<b>62 часа</b>)</li> <li>• учење кроз рад (<b>62 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 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• учења кроз рад</li> <li>• учења кроз раду блоку</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са принципима функционисања организације техничког обезбеђења.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• наведе управне органе и извршне органе ваздухопловно техничког обезбеђења;</li> <li>• објасни организацију ваздухопловно техничког обезбеђења у ремонтној јединици;</li> <li>• објасни организацију снабдевања и опслуживања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управни органи ваздухопловно техничког обезбеђења;</li> <li>• Извршни органи ваздухопловно техничког обезбеђења;</li> <li>• Организација ваздухопловно техничког обезбеђења у јединици;</li> <li>• Организација ваздухопловно техничког обезбеђења у ремонтној јединици;</li> <li>• Организација снабдевања и опслуживања;</li> </ul>	<p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици.</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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање ученика са принципима планирања и припреме опслуживања и одржавања радарско – рачунарских система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме документацију у систему одржавања;</li> <li>• познаје планирање на нивоу управних органа;</li> <li>• познаје планирање и припрему опслуживања и одржавања;</li> <li>• објасни планирање и припрему ремонта радарско-рачунарских система;</li> <li>• прегледа радарско-рачунарски систем;</li> <li>• чита прописану техничку документацију;</li> <li>• очитива радне параметре радарско – рачунарских средстава;</li> <li>• попуњава пратећу техничку документацију.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Документација у систему одржавања;</li> <li>• Планирање на нивоу управних органа;</li> <li>• Планирање и припрема опслуживања и одржавања у јединици;</li> <li>• Планирање и припрема одржавања у радионици;</li> <li>• Планирање и припрема ремонта радарско-рачунарских система;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Припрема ремонта радарско-рачунарских средстава</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>• Учење кроз радреализоваће се јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модларне јединице.</li> <li>• Учење кроз раду блоку реализоваће се јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модларне 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>• Упознавање ученика са принципима одржавања радарско – рачунарских система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познаје одржавање радарско-рачунарских система;</li> <li>• опише поступке и процедуре одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система;</li> <li>• опише поступке и процедуре ремонта радарско-рачунарских система;</li> <li>• објасни контролу квалитета у процесу одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система;</li> <li>• проверава уземљење кабине радарско-рачунарског система;</li> <li>• уводи програм у оперативној кабини радарско-рачунарског система;</li> <li>• контролише параметре рада радарско-рачунарског система;</li> <li>• попуњава пратећу техничку документацију.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основе ваздухопловно техничког обезбеђења;</li> <li>• Основе одржавања радарско-рачунарских система;</li> <li>• Поступци и процедуре одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система у јединици;</li> <li>• Поступци и процедуре одржавања радарско – рачунарских система у радионици;</li> <li>• Поступци и процедуре ремонта радарско – рачунарских система у ремонтној јединици;</li> <li>• Контрола квалитета у процесу одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система;</li> <li>• Информациони системи одржавања радарско-рачунарских система;</li> <li>• Заштита на раду и против пожарно обезбеђење у процесу одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заштита на раду</li> <li>• Принципи одржавања радарско-рачунарских система</li> <li>• Контрола квалитета у процесу одржавања радарско-рачунарских система</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>Упознавање ученика са принципима снабдевања система одржавања радарско – рачунарских система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разуме процесе и принципе снабдевања војних радарско-рачунарских система;</li> <li>наведе изворе снабдевања у процесу обезбеђења радарско-рачунарских система;</li> <li>разуме процедуре попуне складишта са ваздухопловно техничким средствима;</li> <li>познаје начине складиштења ваздухопловно техничких средстава за потребе радарско-рачунарских система;</li> <li>врши складиштење ваздухопловно техничких средстава по прописаној процедури;</li> <li>попуњава документацију складиштења ваздухопловно техничких средстава.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам, процеси и принципи снабдевања радарско-рачунарских система;</li> <li>Извори снабдевања у процесу обезбеђења радарско-рачунарских система техничким средствима;</li> <li>Процедуре попуне складишта са средствима;</li> <li>Складиштење средстава за потребе радарско-рачунарских система;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са принципима одржавања радарско-рачунарских система Војске Србије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>познаје поступак одржавања РРС „С-600“;</li> <li>познаје поступак одржавања РРС „ТПС-70“;</li> <li>познаје поступак одржавања средстава аутоматизације;</li> <li>учествује у одржавању РРС „С-600“;</li> <li>учествује у одржавању РРС „ТПС-70“;</li> <li>учествује у одржавању средстава аутоматизације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одржавање РРС „С-600“;</li> <li>Одржавање РРС „ТПС-70“;</li> <li>Одржавање средстава аутоматизације;</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Принципи одржавања радарско-рачунарских система „С-600“;</li> <li>Принципи одржавања радарско-рачунарских система „ТПС-70“;</li> <li>Принципи одржавања система аутоматизације;</li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** анализа, монтажа, демонтажа, повезивање, чишћење, алат и прибор, подмазивање, спецификација, параметри, евиденција.

Назив модула: **УПОТРЕБА РАДАРСКО-РАЧУНАРСКЕ ТЕХНИКЕ**

Циљеви модула:

- Стицање знања о организацији и елементима система за контролу ваздушног простора (ВаП).
- Стицање знања о оперативној управљачкој кабини послуживоца.
- Стицање знања о основним процедурама које се користе у оперативним кабинама.
- Оспособљавање ученика за коришћење опреме и програмима рада у оперативној кабини.
- Оспособљавање ученика за рад на радним местима оператора – послуживоца у систему контроле ваздушног простора.

Трајање модула: **159 часова**

Разред: **четврти**

ЦИЉЕВИ МОДУЛА	ИСХОДИ МОДУЛА По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА	ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања о организацији и елементима система за контролу ваздушног простора (ВаП).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наброји и опише елементе система за контролу ВаП</li> <li>објасни намену система за контролу ВаП;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основе контроле ваздушног простора: <ul style="list-style-type: none"> <li>– организација система контроле ваздушног простора;</li> <li>– организација и намена система.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>На почетку модула ученике упознати са циљем / циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.</li> <li>Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања о оперативној управљачкој кабини послуживоца</li> <li>Стицање знања о основним процедурама које се користе у оперативним кабинама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>опише распоред уређаја и послуживоца у оперативној кабини;</li> <li>наведе и објасни оперативне процедуре које се користе у оперативној кабини;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперативна кабина: <ul style="list-style-type: none"> <li>– распоред послуживоца;</li> <li>– општи распоред уређаја послуживоца у кабини;</li> <li>– организација и рад послуживоца.</li> </ul> </li> <li>Процедуре у оперативној кабини: <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперативне могућности;</li> <li>– оперативни канали и подаци;</li> <li>– основни улазни подаци за рад оператора;</li> <li>– основни излазни подаци од оператора;</li> <li>– пријем и предаја података у оперативној кабини.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Облици наставе и трајање</b> Модул се реализује кроз следеће облике наставе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>теоријска настава (<b>62 часа</b>)</li> <li>учење кроз рад (<b>62 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 групе приликом реализације:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>учења кроз рад</li> <li>учења кроз раду блоку</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оспособљавање ученика за коришћење опреме и програмима рада у оперативној кабини.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише и користи опрему послуживоца у оперативној кабини;</li> <li>употребљава основне оперативне програме који се користе у оперативној кабини;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опрема послуживоца – оператора: <ul style="list-style-type: none"> <li>– опрема радних места послуживоца;</li> <li>– показивачи;</li> <li>– контролно – управљачки уређаји;</li> <li>– комуникацијски уређаји;</li> <li>– радарски симулатори;</li> <li>– видео терминали.</li> </ul> </li> <li>Оперативни програми</li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Примена опреме послуживоца у оперативној кабини.</li> <li>Коришћење програма рада у оперативној кабини.</li> </ul>	<p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Теоријска настава се реализује у учионици.</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 реализује се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих презентација (литературе, шема и др.).</li> <li>Учење кроз рад реализује се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика за рад на радним местима оператора – послуживоца у систему контроле ваздушног простора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• употребљава основне додирне поступке за рад на конзолама послуживоца – оператора;</li> <li>• управља уређајима коришћењем додирних речи;</li> <li>• обавља основне радње са различитом врстом порука на конзолама оператора;</li> <li>• оперативни ради на задацима оператора праћења у центрима за контролу ваздушног простора;</li> <li>• оперативни ради на задацима оператора праћења у центрима за контролу ваздушног простора;</li> <li>• оперативни ради на задацима оператора у систему ПВО;</li> <li>• оперативни ради на задацима оператора за навођење;</li> <li>• оперативни ради на задацима оператора за радаре;</li> <li>• дежура у центрима за контролу ваздушног простора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперативне процедуре послуживоца: <ul style="list-style-type: none"> <li>– могућности послуживоца;</li> <li>– додирни поступци оператора навођења;</li> <li>– додирни поступци оператора за контролу повратка авиона;</li> <li>– додирни поступци оператора праћења; идентификације и руководноца.</li> </ul> </li> <li>• Управљање уређајима: <ul style="list-style-type: none"> <li>– руковање контролним уређајима;</li> <li>– руковање додирним групама;</li> <li>– употреба додирних речи;</li> <li>– коришћење панорамског показивача.</li> </ul> </li> <li>• Рад са порукама: <ul style="list-style-type: none"> <li>– рад послуживоца са порукама трага;</li> <li>– рад са порукама типа земља – ваздух;</li> <li>– рад са порукама за навођење;</li> <li>– рад са порукама за радаре.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Практичне вежбе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Употреба и руковање уређајима у систему контроле ваздушног простора;</li> <li>• Рад са порукама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учење кроз раду блоку реализоваће се јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије у складу са исходима модуларне јединице.</li> <li>• У току учења кроз радученици 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:** кабина, процедура, опрема оператора, радарски симулатор, табеларни показивач, дигитални показивач, додирна маска, рачунар, магистрала.

## Б. ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ

Назив предмета: **ГЕОГРАФИЈА – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- Да ученици упознају основне појмове, појаве и процесе, као и законитости из области друштвене географије, и њихове узајамне односе и интерактивне везе са природном средином.
- Стицање знања о предмету проучавања, подела, значају и месту географије у систему наука.
- Да ученици упознају актуелну и комплексну географску стварност кроз кретање и територијални размештај светског становништва.
- Да ученици стекну нова знања о облицима људских заједница (породица, локална заједница, народ, град, држава, Европа, свет).
- Стицање нових и продубљених знања људским насељима и њиховом утицају на живот и привредне делатности људи.
- Да ученици користе стечена географска знања за објашњавање основних друштвених, демаграфских и економских појава и процеса у свету и својој околини.
- Да ученици препознају појаве штетне по природну и културну средину и активно учествују у њиховој заштити, обнови и унапређењу.
- Да ученици развију свест о припадности своме народу као делу интегралног света и да умеју да допринесу заједничком животу људи и народа на равноправној основи.
- Да ученици уоче узрочно-последичне везе и односе између друштвених и културних појава и процеса у времену и простору.

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
Увод	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да ученици упознају основне појмове, појаве и процесе, као и законитости из области друштвене географије, и њихове узајамне односе и интерактивне везе са природном средином.</li> <li>• Стицање знања о предмету проучавања, подела, значају и месту географије у систему наука.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дефинише предмет изучавања, значај, развој и место географије у систему наука;</li> <li>• Разликује природне и друштвене елементе географског простора и схвата њихове узајамне узрочно-последичне везе и односе;</li> <li>• Одреди место географије у систему наука;</li> <li>• Препозна значај и практичну примену географских сазнања;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предмет проучавања, подела и значај географије.</li> <li>• Место географије у систему наука.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На почетку теме ученике упознати са задацима, циљевима и исходима наставе, односно 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>• теоријска настава (<b>70 часова</b>)</li> </ul> <p><b>Место реализације наставе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоријска настава се реализује у учионици или одговарајућем кабинету.</li> </ul>
Становништво, религија, култура	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да ученици упознају актуелну и комплексну географску стварност кроз кретање и територијални размештај светског становништва.</li> <li>• Да ученици стекну нова знања о облицима људских заједница (породица, локална заједница, народ, град, држава, Европа, свет).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни шта је демографија и шта она изучава, како се прикупљају подаци о демографским појавама;</li> <li>• Разуме религиозну и научну теорију о настанку човека и биолошку еволуцију кроз фазе;</li> <li>• Покаже на карти доњу и горњу границу екумене, простор анекумене и субеккумене;</li> <li>• Схвати јединствено генетско порекло свих раса и народа света;</li> <li>• Покаже на карти копнене и морске правце важне за ширење човечанства;</li> <li>• Објасни термин демографска експлозија;</li> <li>• Покаже на карти регионе са високом, средњом и малом густином насељености;</li> <li>• Објасни појмове оптимална густина насељености и релативна пренасељеност;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Увод у демографију.</li> <li>• Извори података о демографским појавама.</li> <li>• Порекло људске врсте на Земљи.</li> <li>• Екумена и анекумена.</li> <li>• Јединство људског рода и копнени мостови.</li> <li>• Број становника, густина насељености и пораст светског становништва.</li> <li>• Демографска транзиција и пројекције становништва.</li> <li>• Регионалне контрасти у репродукцији становништва.</li> <li>• Природно кретање становништва и популациона политика.</li> <li>• Структуре становништва.</li> <li>• Економске структуре становништва.</li> <li>• Религија, култура и светске религије.</li> <li>• Народи и језици света.</li> <li>• Економске структуре становништва.</li> <li>• Тенденције у регионалном развоју становништва света.</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> </ul> <p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увод (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Становништво, религија, култура (<b>20 часова</b>)</li> <li>• Насеља (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Политичке и економске карактеристике савременог света (<b>42 часа</b>)</li> </ul> <p><b>Препоруке за реализацију садржаја програма</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коришћење савремених електронских помагала, аналогних и дигиталних географских карата различитог размера и садржаја;</li> <li>• коришћење информација са Интернета;</li> <li>• коришћење интерактивних метода рада;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни процес демографске транзиције у свету и код нас;</li> <li>• Покаже на карти регионе који су најбрже и најспорије напредовали у демографском развоју;</li> <li>• Објасни природно кретање становништва и схвати циљеве популационих политика;</li> <li>• Објасни утицај нагалитета, морталитета миграција и ратова на полну и старосну структуру становништва;</li> <li>• Објасни расну структуру становништва;</li> <li>• Истакне главне карактеристике светских религија;</li> <li>• Објасни појмове: етнос, језик, писмо;</li> <li>• Разуме економску структуру становништва;</li> <li>• Објасни утицај религије, полно – старосне структуре становништва на природна кретања ст. брачност, разводивост у свету;</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• коришћење основне литературе уз употребу савремених технологија за презентовање;</li> <li>• користити географске и историјске карте, опште и тематске</li> <li>• коришћење писаних извора информација (књиге, статистички подаци, часописи...).</li> </ul>
Насеља	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање нових и продубљених знања људским насељима и њиховом утицају на живот и привредне делатности људи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасни положај, типове и функционалну класификацију насеља;</li> <li>• Објасни разлику између урбанизације и субурбанизације;</li> <li>• Објасни појмове: агломерација, конурбација, мегалополис;</li> <li>• Покаже на карти највеће градове на свету;</li> <li>• Схвати промене у природној средини и друштву изазване развојем урбанизације;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Положај, типови, функционална класификација насеља.</li> <li>• Урбанизација као светски процес.</li> <li>• Конурбације и мегалополиси.</li> </ul>	
Политичке и економске карактеристике савременог света	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да ученици користе стечена географска знања за објашњавање основних друштвених, демографских и економских појава и процеса у свету и својој околини.</li> <li>• Да ученици препознају појаве штетне по природну и културну средину и активно учествују у њиховој заштити, обнови и унапређењу.</li> <li>• Да ученици развију свест о припадности своме народу као делу интегралног света и да умеју да допринесу заједничком животу људи и народа на равноправној основи.</li> <li>• Да ученици уоче узрочно – последичне везе и односе између друштвених и културних појава и процеса у времену и простору.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Објасне историјске промене на политичкој карти Европе;</li> <li>• Објасне промене на политичкој карти Балканског полуострва у току 20 века;</li> <li>• Схвати савремена политичко-географска дешавања у свету;</li> <li>• Наведите економски најразвијенија и најнеразвијенија подручја света и иста покаже на карти;</li> <li>• Објасни глобализацију светске привреде;</li> <li>• Објасни савремену позицију Србије са аспекта процеса глобализације;</li> <li>• Схвати последице нове научно-технолошке револуције;</li> <li>• Покаже на карти Земље које су ушле у пост – индустријску фазу развоја;</li> <li>• Схвати како функционише: интернет, мобилна телефонија, сателитски системи...;</li> <li>• Својима новим сазнањима учествује у заштити животне средине;</li> <li>• Објасни проблеме развоја индустрије у развијеним и недовољно развијеним земљама</li> <li>• Објасни шта је спољна трговина и како се развија ла до данас;</li> <li>• Да на контурној карти обоји водеће Земље у светској трговини;</li> <li>• Схвати које су земље највећи инвеститори и где највише инвестирају;</li> <li>• Да покаже најпознатија регионална тржишта;</li> <li>• Наведите позитивне и негативне стране деловања мултинационалних компанија;</li> <li>• Објасни планирање коришћења природе као важан део управљања животном средином;</li> <li>• Објасни основне факторе производње;</li> <li>• Наброји и објасни који су фактори развоја и размештаја индустрије;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирање политичке карте света.</li> <li>• Савремени политичко-географски процеси у свету.</li> <li>• Постиндустријско доба, глобално повезивање, однос север–југ.</li> <li>• Глобализација светске привреде и њене последице.</li> <li>• Нова научно- технолошка револуција.</li> <li>• Развој информатике.</li> <li>• Индустрија, животна средина и индустријски паркови.</li> <li>• Светска трговина, тржишта и улога развијених земаља.</li> <li>• Тржиште капитала и развијене земље</li> <li>• Оснивање, развој, циљ ЕУ.</li> <li>• Регионални проблеми ЕУ.</li> <li>• Европско уједињење по моделу концентричних кругова.</li> <li>• Остале економске интеграције у Европи и свету.</li> <li>• Светско тржиште капитала.</li> <li>• Мултинационалне компаније.</li> <li>• Политички утицај мултинационалних компанија.</li> <li>• Начини мерења и рангирања економског развоја.</li> <li>• Индустријске зоне и регије.</li> <li>• Глобализација у производњи хране и улога ФАО.</li> <li>• Одлике савременог саобраћаја.</li> <li>• Економски значај туризма.</li> <li>• УН – структура, међународни значај.</li> <li>• Европски макрорегион.</li> <li>• Југоисточна Европа.</li> <li>• Русија и њено суседство.</li> <li>• Пацифички регион.</li> <li>• Кина – нова економска сила.</li> <li>• Јужна Азија – Индија.</li> <li>• Африка јужно од Сахаре.</li> <li>• Англоамерика – постиндустријско друштво</li> <li>• Латинска Америка – економски потенцијал и политичке промене.</li> <li>• Друштвено-економски демографски развој Србије и њено место у Европи и свету.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Покаже на карти највеће светске технополисе и индустријске регије;</li> <li>• Објасни негативне и позитивне последице „зелене револуције“;</li> <li>• Наведите основне карактеристике еколошке пољопривреде у развијеним земљама;</li> <li>• Пронађите на карти највеће луке и аеродроме ;пловне реке и канале на свету;</li> <li>• Да на контурној карти означите ширење чланица ЕУ и да схватите какве користи имају старе чланице од проширивања ЕУ и нове чланице од придруживања ЕУ;</li> <li>• Наведите разлике у развоју земаља чланица ЕУ;</li> <li>• Схватите како се решавају проблеми више језичности и зашто настају проблеми сепаратизма и регионализма;</li> <li>• Схватите због чега су постављени копенхагенски услови;</li> <li>• Објасните процес транзиције у земљама већег дела Балкана;</li> <li>• Објасните циљеве светских организација;</li> <li>• Схватите како функционишу Светска банка и ММФ и који су њихови циљеви;</li> <li>• Наведите и објасните најважније економске структуре ОУН;</li> <li>• Објасните значење НАТО пакта;</li> <li>• Објасните зашто је европски „Пентагон“ (Лондон–Париз–Милано–Минхен–Хамбург) најразвијенији део Европе;</li> <li>• Направите разлику у развоју земаља Западне Европе у односу на земље Југоисточне Европе;</li> <li>• Објасните какав је значај Западне Европе у развоју Европе данас;</li> <li>• Објасните положај и улогу Русије у светској привреди;</li> <li>• Покажите на карти најразвијеније земље Азијско-пацифичког региона и објасните њихову улогу у светској привреди;</li> <li>• Објасните како слободне индустријске зоне у Кини привлаче страни капитал;</li> <li>• Објасните однос богатства енергетских и минералних ресурса са једне стране и крајњег сиромаштва становништва са друге стране;</li> <li>• Објасните узроке касног формирања политичке карте Африке и њен касни привредни и културни развој;</li> <li>• Докажите да је Англоамерика високо развијен макрорегион;</li> <li>• Објасните утицај историјског развоја на демографску и економску структуру Латинске Америке;</li> <li>• Утврдите положај Србије на економској, демографској и политичкој карти света;</li> <li>• Објасните демографске и социјалне проблеме у Србији;</li> <li>• Оцените савремену позицију Србије у Европи и свету;</li> </ul>		
--	---	--	--

**Кључни појмови садржаја:** демографија, екумена, анекумена, урбанизам, конурбација, мегалополис, глобализација, индустријске зоне, регије.

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 неполярну од поларне ковалентне везе;</li> <li>• објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијске везе;</li> <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>	<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 исходама 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> <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> <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>• Структура супстанци (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Дисперзни системи (<b>8 часова</b>)</li> <li>• Хемијске реакције (<b>18 часова</b>)</li> <li>• Хемија елемената и једињења (<b>32 часа</b>)</li> <li>• Хемијски аспекти загађивања животне средине (<b>2 часа</b>)</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>	<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>• Структура супстанци (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Дисперзни системи (<b>8 часова</b>)</li> <li>• Хемијске реакције (<b>18 часова</b>)</li> <li>• Хемија елемената и једињења (<b>32 часа</b>)</li> <li>• Хемијски аспекти загађивања животне средине (<b>2 часа</b>)</li> </ul>

<p>Хемијске реакције</p>	<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 стехиометриског 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>Хемија елемената и једињења</p>	<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 предмете 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>згрушавање 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:

**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> <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>
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>	<p>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> <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>Увод (<b>3 часа</b>)</li> <li>Ренесанса – идејна платформа ваздухопловства (<b>3 часа</b>)</li> <li>Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства (<b>7 часова</b>)</li> <li>Друга индустријска револуција – прво доба авијације (<b>7 часова</b>)</li> <li>Ваздухопловство у Првом светском рату (<b>7 часова</b>)</li> <li>Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918–1939 (<b>12 часова</b>)</li> <li>Ваздухопловство у Другом светском рату (<b>18 часова</b>)</li> <li>Послератни развој ваздухопловства (<b>7 часова</b>)</li> <li>Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата (<b>6 часова</b>)</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 цепелини).</li> <li>Парна машина у ваздухопловству.</li> <li>Почетак једриличарства (1891–1896) Ото Лилијентал.</li> </ul>	<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>Увод (<b>3 часа</b>)</li> <li>Ренесанса – идејна платформа ваздухопловства (<b>3 часа</b>)</li> <li>Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства (<b>7 часова</b>)</li> <li>Друга индустријска револуција – прво доба авијације (<b>7 часова</b>)</li> <li>Ваздухопловство у Првом светском рату (<b>7 часова</b>)</li> <li>Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918–1939 (<b>12 часова</b>)</li> <li>Ваздухопловство у Другом светском рату (<b>18 часова</b>)</li> <li>Послератни развој ваздухопловства (<b>7 часова</b>)</li> <li>Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата (<b>6 часова</b>)</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>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>Увод (<b>3 часа</b>)</li> <li>Ренесанса – идејна платформа ваздухопловства (<b>3 часа</b>)</li> <li>Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства (<b>7 часова</b>)</li> <li>Друга индустријска револуција – прво доба авијације (<b>7 часова</b>)</li> <li>Ваздухопловство у Првом светском рату (<b>7 часова</b>)</li> <li>Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918–1939 (<b>12 часова</b>)</li> <li>Ваздухопловство у Другом светском рату (<b>18 часова</b>)</li> <li>Послератни развој ваздухопловства (<b>7 часова</b>)</li> <li>Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата (<b>6 часова</b>)</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>	<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>Увод (<b>3 часа</b>)</li> <li>Ренесанса – идејна платформа ваздухопловства (<b>3 часа</b>)</li> <li>Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства (<b>7 часова</b>)</li> <li>Друга индустријска револуција – прво доба авијације (<b>7 часова</b>)</li> <li>Ваздухопловство у Првом светском рату (<b>7 часова</b>)</li> <li>Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918–1939 (<b>12 часова</b>)</li> <li>Ваздухопловство у Другом светском рату (<b>18 часова</b>)</li> <li>Послератни развој ваздухопловства (<b>7 часова</b>)</li> <li>Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата (<b>6 часова</b>)</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 "blickfiga".</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: **ФИЗИКА – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- Стицање основних знања о таласима.
- Стицање основних знања из оптике.
- Стицање основних знања о квантним својствима електромагнетног зрачења и микрочестицама.
- Стицање основних знања о структури атома.
- Стицање основних знања о структури атомских језгара.

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
Таласи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о таласима.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни појам таласа и њихов настанак</li> <li>• објасни настанак електромагнетних таласа и разликује врсте електромагнетних таласа;</li> <li>• препозна примену електромагнетних таласа у свакодневном животу;</li> <li>• објасни принцип суперпозиције таласа;</li> <li>• разликује покретне од стојећих таласа;</li> <li>• наведе изворе звука и разлику између звука, тона и шума;</li> <li>• објасни основне карактеристике звука;</li> <li>• објасни појаву Доплеровог ефекта у акустици;</li> <li>• образложи појаве интерференције, дифракције и поларизације механичких таласа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Механички таласи, карактеристике, врсте, настанак.</li> <li>• Електромагнетни таласи, карактеристике, врсте, настанак.</li> <li>• Принципи суперпозиције таласа, покретни и стојећи таласи.</li> <li>• Акустика, извори звука.</li> <li>• Карактеристике звука.</li> <li>• Доплеров ефекат у акустици.</li> <li>• Интерференција таласа.</li> <li>• Дифракција таласа.</li> <li>• Поларизација таласа.</li> <li>• Дисперзија светлости.</li> <li>• Расејање и апсорпција.</li> <li>• Доплеров ефекат.</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> <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>
Оптика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања из оптике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује преламање од одбијања светлости и објасни основне законитости преламања и одбијања светлости;</li> <li>• разликује огледало и сочиво и објасни основне законитости преламања кроз ове оптичке објекте;</li> <li>• објасни појаве интерференције, поларизације и дисперзије светлости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Извори светлости.</li> <li>• Преламање светлости.</li> <li>• Одбијање светлости.</li> <li>• Огледала.</li> <li>• Сочива.</li> <li>• Интерференција светлости.</li> <li>• Дифракција светлости.</li> <li>• Поларизација светлости.</li> </ul>	<p><b>Оквирни број часова по темама</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Таласи (<b>30 часова</b>)</li> <li>• Оптика (<b>14 часова</b>)</li> <li>• Квантна својства електромагнетног зрачења и микрочестица (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Структура атома (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Структура атомског језгра (<b>10 часова</b>)</li> </ul>
Квантна својства електромагнетног зрачења и микрочестица	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о квантним својствима електромагнетног зрачења и микрочестицама.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује појам кванта и појам фотона;</li> <li>• објасни начин и узрок настанка фотоелектричног ефекта;</li> <li>• разликује таласна својства честица;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам кванта, фотон.</li> <li>• Маса и импулс фотона.</li> <li>• Фотоелектрични ефекат.</li> <li>• Ајнштајнов закон фотоелектричног ефекта.</li> <li>• Де Бројева релација.</li> </ul>	
Структура атома	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о структури атома.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни састав и структуру атомског језгра;</li> <li>• објасни стационарна стања и нивое енергије атома;</li> <li>• објасни Борове постулате;</li> <li>• објасни начин настанка квантних прелаза;</li> <li>• разликује спонтано од стимулисаног зрачења;</li> <li>• образложи примену стимулисане емисије;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Радерфордов оглед, структура атома.</li> <li>• Стационарна стања и нивои енергије атома, Борови постулати.</li> <li>• Квантни прелази, побуђивање и зрачење атома.</li> <li>• Спонтана и стимулисана емисија зрачења.</li> <li>• Ласери и њихова примена.</li> </ul>	
Структура атомског језгра	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање основних знања о структури атомских језгара.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни настанак дефекта масе и структуру атомског језгра;</li> <li>• разликује радиоактивне распаде језгра;</li> <li>• објасни настанак нуклеарних реакција, фисије и фузије;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Структура атомског језгра.</li> <li>• Дефект масе и стабилност атомског језгра.</li> <li>• Радиоактивни распади језгра.</li> <li>• Нуклеарне реакције, фисија и фузија језгра.</li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** таласи, спектар, звук, структура атома, кванти, фотоелектрични ефекат, емисија, апсорпција, ласери, радиоактивност, нуклеарне реакције.

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:

**трети**

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> </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> <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>• Први контакт са повређеним (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Средства за пружање прве помоћи (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Крварење и ране (<b>8 часова</b>)</li> <li>• Нагло настала стања (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Кардиопулмонална реанимација (<b>9 часова</b>)</li> <li>• Повреде појединих телесних сегмената (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Повреде костију и зглобова (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Термичке повреде (<b>3 часа</b>)</li> <li>• Хемијске и биолошке повреде (<b>3 часа</b>)</li> <li>• Специфичне врсте повреда – краш, бласт (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Транспорт повређеног (<b>3 часа</b>)</li> <li>• Прва помоћ у масовним несрећама (<b>2 часа</b>)</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 превивање 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>• Превивање главе, трупа, горњих и доњих екстремитета.</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>• опише 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>• Методе 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 превивања завојем и троуглом марамом.</li> <li>• Шок – врсте шока (хеморагијски, хиповолемијски, анафилактички, трауматски, психогени и кардиогени), узроци, последице и прва помоћ.</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>Метод вештачког дисања.</li> <li>Метод 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>описе 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, шакле, 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, смртотине.</li> <li>Принципи и начини 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 спасајоца.</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, превејање, имобилизација, кардиопулмонална реанимација, бочни кома положај.

Назив предмета:

**ЉУДСКИ ФАКТОР – изборни предмет**

Циљеви предмета:

- Схватити значај проучавања људског фактора у ваздухопловству.
- Стицање знања о основама физиологије и реакцијама људског организма на промењене услове током летења.
- Разумети дејство фактора на радну способност.
- Упознавање ученика са физичким карактеристикама радне средине и њеним ефектом на радни учинак човека.
- Разумевање начина пријема и обраде информација.
- Упознавање ученика са основним карактеристикама комуникације.
- Упознавање ученика са дејством спољашњих фактора који утичу на људско понашање.
- Проширити знања о карактеристикама социјалне средине и њеном дејству на људско понашање.
- Упознавање ученика са узроцима грешака и њиховим избегавањем.

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
Људски фактор у ваздухопловству	<ul style="list-style-type: none"> <li>Схватити значај проучавања људског фактора у ваздухопловству</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>објасни улогу и значај проучавања људског фактора;</li> <li>наведе задатке и циљеве ваздухопловне психологије;</li> <li>наведе задатке ваздухопловне медицине</li> <li>наведе компоненте и објасни интеракцију SHELL модела;</li> <li>наведе проценат удеса у којима учествује људски фактор;</li> <li>дефинише чиниоце за унапређивање безбедности;</li> <li>схвати значај сигурности и безбедности летења;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Утицај човека на безбедност летења.</li> <li>Развој ваздухопловне психологије.</li> <li>Ваздухопловна медицина.</li> <li>Статистика удеса.</li> <li>SHELL модел.</li> <li>Безбедносна култура.</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> <p><b>Место реализације наставе</b> Теоријска настава се реализује у учионици.</p>
Људска ограничења	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стицање знања о основама физиологије и реакцијама људског организма на промењене услове током летења</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>схвата физиолошка ограничења човека;</li> <li>препозна хипоксију и како делују на људски организам;</li> <li>препозна дисбаризам, како настаје и које су мере заштите;</li> <li>препозна кинетозе и наведе мере заштите;</li> <li>објасни грађу и физиологију чула вида и његов значај у ваздухопловству</li> <li>објасни грађу и физиологију чула слуха и његов значај у ваздухопловству;</li> <li>наведе и објасни врсте илузија;</li> <li>разликује илузије и халуцинације;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Хипоксија-врсте, симптоми и заштита.</li> <li>Дисбаризам-симптоми и заштита.</li> <li>Кинетозе-симптоми и заштита.</li> <li>Централни, периферни и аутономни нервни систем.</li> <li>Чуло вида.</li> <li>Чуло слуха.</li> <li>Чуло равнотеже.</li> <li>Илузије и халуцинације</li> <li>Просторна дезоријентација.</li> <li>Врсте илузија.</li> </ul>	<p><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода врши се 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>Људски фактор у ваздухопловству (<b>7 часова</b>)</li> <li>Људска ограничења (<b>12 часова</b>)</li> <li>Фактори који утичу на радну способност (<b>8 часова</b>)</li> <li>Физички услови рада (<b>6 часова</b>)</li> <li>Когнитивна обрада информација (<b>7 часова</b>)</li> <li>Комуникација (<b>6 часова</b>)</li> <li>Динамички процеси и њихов утицај на човека (<b>7 часова</b>)</li> <li>Социјално окружење (<b>10 часова</b>)</li> <li>Људска грешка (<b>7 часова</b>)</li> </ul>

Фактори који утичу на радну способност	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разумети дејство фактора на радну способност.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разуме карактеристике циркадијалног ритма;</li> <li>наведе на који начин се организам прилагођава отежаним условима рада;</li> <li>схвати значај сна за квалитетно обављање посла;</li> <li>објасни феномен „сагоревања” на раду и његову превенцију;</li> <li>дефинише умор и наведе како утиче на радну ефикасност;</li> <li>упореди утицај алкохола и дрога на човека и радну ефикасност.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Циркадијални ритам</li> <li>Оптерећење радом;</li> <li>Спавање и умор;</li> <li>Сменски рад;</li> <li>Утицај временских зона;</li> <li>Синергије-врсте</li> <li>Алкохолизам;</li> <li>Наркоманија.</li> </ul>
Физички услови рада	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са физичким карактеристикама радне средине и њеним ефектом на радни učinак човека</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише буку и наведе како делује на човека;</li> <li>наведе мере заштите од буке;</li> <li>објасни како осветљење утиче на радну способност;</li> <li>објасни утицај вибрација на здравље човека и његову радну способност;</li> <li>објасни утицај отровних материја у радној средини.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Бука- дејство и заштита од буке;</li> <li>Осветљење;</li> <li>Клима и температура;</li> <li>Вибрације;</li> <li>Радно окружење;</li> <li>Отровне материје;</li> <li>Испарење.</li> </ul>
Когнитивна обрада информација	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разумевање начина пријема и обраде информација</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>процени значај и карактеристике пажње;</li> <li>разуме разлику између пажње и вигилности;</li> <li>наведе врсте учења и објасни карактеристике сваке од њих;</li> <li>упореди врсте памћења;</li> <li>објасни процес заборављања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пажња и перцепција;</li> <li>Вигилност;</li> <li>Учење и памћење;</li> <li>Заборављање;</li> <li>Обрада података.</li> </ul>
Комуникација	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са основним карактеристикама комуникације</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе елементе комуникационог процеса;</li> <li>упореди вербалну и невербалну комуникацију;</li> <li>објасни општу шему протока и пријема информација;</li> <li>наведе како избећи неспоразуме у комуникацији;</li> <li>анализира типове особа са проблемима у комуникацији.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вербална комуникација;</li> <li>Невербална комуникација;</li> <li>Неспоразуми у комуникацији;</li> <li>Процес пријема и протока информација;</li> <li>Прослеђивање података;</li> <li>Асертивност.</li> </ul>
Динамички процеси и њихов утицај на човека	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са дејством спољашњих фактора који утичу на људско понашање.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>разликује шта је стрес а шта стресор;</li> <li>наведе начине превладавања стреса;</li> <li>објасни како умор утиче на радну способност;</li> <li>процени мотивациони процес и дефинише процес мотива;</li> <li>наведе и објасни теорије мотивације;</li> <li>наведе и објасни врсте конфликта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стрес;</li> <li>Умор;</li> <li>Мотивација и демотивација;</li> <li>Понашање људи у ванредним ситуацијама;</li> <li>Конфликти.</li> </ul>
Социјално окружење	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проширити знања о карактеристикама социјалне средине и њеном дејству на људско понашање</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>дефинише шта је група и наброји врсте групе;</li> <li>објасни како група делује на појединца;</li> <li>наведе карактеристике тима;</li> <li>упореди типове руковођења;</li> <li>препозна карактеристике доброг вође;</li> <li>процени под којим условима је појединац ефикаснији у групи него индивидуално.</li> <li>разуме начине доношења одлука.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Групе и врсте група;</li> <li>Одговорност – појединачна и групна;</li> <li>Тимски рад;</li> <li>Конформирање;</li> <li>Руковођење;</li> <li>Доношење одлука у кризним ситуацијама;</li> <li>Паника;</li> </ul>
Људска грешка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање ученика са узроцима грешака и њиховим избегавањем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе и објасни моделе грешака и теорије;</li> <li>упореди врсте незгода на раду;</li> <li>објасни начине борбе против незгода на раду;</li> <li>процени опасности које се могу јавити на радном месту;</li> <li>наведе како се могу избећи опасне ситуације.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модел грешака и теорија;</li> <li>Контекст незгода;</li> <li>Избегавање и контролисање грешака;</li> <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 предмета: **ПСИХОЛОГИЈА СА ПСИХОЛОГИЈОМ ЛИЧНОСТИ – изборни предмет**

- Упознавање са предметом, методама и гранама психологије.
- Оспособљавање ученика да објасни разлику између опажања и пажње.
- Разумевање процеса памћења и заборављања.
- Схвати разлику између мишљења и интелигенције.
- Упознавање са појмом емоција.

Циљеви предмета:

- Упознавање са појмом мотива.
- Стицање знања о фрустрацијама и конфликту.
- Упознавање са појмом личности.
- Упознавање са специфичностима понашања човека у групи.
- Прошири знања о поремећајима душевног живота.
- Протумачи карактеристике понашања људи у кризним ситуацијама.

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
Уводни део	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са предметом, методама и гранама психологије.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни предмет и методе психологије;</li> <li>• повеже гране психологије;</li> <li>• објасни шта изучава психологија личности;</li> <li>• наведе органске основе психичког живота;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Психологија као наука о психичком животу – предмет и гране психологије.</li> <li>• Психологија личности.</li> <li>• Методе и технике психолошког истраживања.</li> <li>• Органске основе и развитак психичког живота човека.</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>62 часа</b>)</li> </ul>
Опажање и пажња	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оспособљавање ученика да објасни разлику између опажања и пажње.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни шта је опажање;</li> <li>• наведе чиниоце који одређују пажњу;</li> <li>• објасни процес опажања особа;</li> <li>• издвоји грешке у опажању особа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Опажање.</li> <li>• Утицај искуства и мотивације личности на опажање.</li> <li>• Чиниоци који изазивају и одређују пажњу.</li> <li>• Опажање особа.</li> <li>• Прва импресија и законитост њеног јављања.</li> <li>• Грешке у опажању особа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
Памћење и заборављање	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разумевање процеса памћења и заборављања.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни појам учења, памћења и заборављања;</li> <li>• разликује врсте памћења;</li> <li>• уочи проблеме памћења приликом сведочења;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам учења, памћења и заборављања.</li> <li>• Краткорочно и дугорочно памћење.</li> <li>• Квалитативне промене у памћењу.</li> <li>• Психологија памћења и проблем сведочења.</li> <li>• Појам и ток заборављања.</li> <li>• Узроци заборављања.</li> <li>• Спонтано заборављање.</li> <li>• Активно заборављање.</li> <li>• Потискивање.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Оцењивање</b> Вредновање остварености исхода вршити кроз:</li> <li>• праћење остварености исхода</li> <li>• тестове знања</li> </ul>
Мишљење и интелигенција	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Схвати разлику између мишљења и интелигенције.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разликује мишљење и препозна његов значај;</li> <li>• наведе појам интелигенције;</li> <li>• разликује категорије интелигенције;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мишљење – појам и значај.</li> <li>• Појам интелигенције.</li> <li>• Мерење способности и умни количник (IQ).</li> <li>• Индивидуалне разлике у интелигенцији.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Оквирни број часова по теми</b></li> <li>• Уводни део (<b>2 часа</b>)</li> <li>• Опажање и пажња (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Памћење и заборављање (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Мишљење и интелигенција (<b>6 часова</b>)</li> <li>• Емоције (<b>4 часова</b>)</li> <li>• Мотивација (<b>4 часова</b>)</li> <li>• Фрустрације и конфликти (<b>4 часа</b>)</li> <li>• Психологија личности (<b>10 часова</b>)</li> <li>• Човек у групи (<b>8 часова</b>)</li> <li>• Поремећаји душевног живота (<b>5 часова</b>)</li> <li>• Понашање људи у кризним ситуацијама (<b>3 часа</b>)</li> </ul>
Емоције	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са појмом емоција.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• објасни шта су емоције;</li> <li>• наведе органске промене при емоцијама;</li> <li>• процени значај емоција за ментално здравље;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основни појмови.</li> <li>• Органске промене при емоцијама.</li> <li>• Значај емоција за ментално здравље.</li> </ul>	
Мотивација	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са појмом мотива.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дефинише мотиве;</li> <li>• упореди врсте мотива и објасни разлике између њих;</li> <li>• објасни теорије мотивација;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам мотива.</li> <li>• Врсте мотива.</li> <li>• Теорије мотивације.</li> </ul>	
Фрустрације и конфликти	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стицање знања о фрустрацијама и конфликту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• препозна фрустрације;</li> <li>• дефинише конфликт;</li> <li>• упореди реакције на фрустрације и конфликти;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Појам фрустрације и конфликта.</li> <li>• Врсте конфликта.</li> <li>• Реакције на фрустрације и конфликти.</li> </ul>	
Психологија личности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упознавање са појмом личности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализира структуру личности;</li> <li>• процени темперамент;</li> <li>• уочи карактерне црте;</li> <li>• објасни шта су црте личности;</li> <li>• упореди типове личности;</li> <li>• објасни динамику личности;</li> <li>• наведе факторе развоја личности;</li> <li>• упореди теорије личности;</li> <li>• анализира основне елементе Фројдове теорију личности;</li> <li>• анализира Адлерову теорију личности;</li> <li>• анализира Јунгову теорију личности;</li> <li>• анализира Бернову теорију личности;</li> <li>• анализира Фромову теорију личности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Структура личности (темперамент и карактер, црте личности и типови личности).</li> <li>• Динамика личности (узроци понашања).</li> <li>• Развој личности социјализација (биолошки, средински фактори, самоактивност).</li> <li>• Фројдова психоаналитичка теорија личности.</li> <li>• Јунгова теорија личности.</li> <li>• Адлерова теорија личности.</li> <li>• Бернова теорија личности.</li> <li>• Фромова теорија личности.</li> </ul>	

Човек у групи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са специфичностима понашања човека у групи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>наведе појам и врсте група;</li> <li>објасни појам масе;</li> <li>дефинише услове за стварање масе;</li> <li>упореди врсте комуникације;</li> <li>креира процес комуникације;</li> <li>наведе врсте неспоразума у комуникацији;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Појам групе.</li> <li>Врсте група.</li> <li>Психологија масе.</li> <li>Појам комуникације.</li> <li>Врсте комуникације (вербална и невербална).</li> <li>Комуникациони процес.</li> <li>Врсте неспоразума у комуникацији.</li> </ul>	
Поремећаји душевног живота	<ul style="list-style-type: none"> <li>Упознавање са поремећајима душевног живота.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>препозна поремећаје понашања;</li> <li>дефинише узроке психичких поремећаја;</li> <li>разликује врсте психичких поремећаја;</li> <li>наведе како поступати са душевно поремећеним лицима;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поремећаји понашања (неприлагођено понашање, деликвенција, болести зависности).</li> <li>Поремећаји душевног живота (узроци поремећаја, врсте поремећаја, неурозе, психопатије, поступање са душевно поремећеним лицима).</li> </ul>	
Понашање људи у кризним ситуацијама	<ul style="list-style-type: none"> <li>Прошири знања о поремећајима душевног живота.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>анализира карактеристичне облике понашања у опасним ситуацијама (рату);</li> <li>разликује шта је траума и посттрауматски стресни синдром;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Карактеристични облици понашања у опасним ситуацијама.</li> <li>Трауме и посттрауматски доживљаји.</li> </ul>	

**Кључни појмови садржаја:** личност, душевни поремећаји, интелигенција, мишљење, кризне ситуације, реакција организма, група, мотиви, фрустрације, емоције, опажање.

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 хибридним 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 самоносеће 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 кретања 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>Самоносећа 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 кретања 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Облици наставе</b> Предмет се реализује кроз следеће облике наставе: • теоријска настава (62 часа)</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> • Развој и подела моторних возила (2 часа) • Каросерија, систем за ослањање и кретање друмских, теренских и специјалних возила. (13 часова) • Уређај за управљање (4 часа) • Систем за кочење (6 часова) • Мотор са унутрашњим сагоревањем (15 часова) • Систем за подмазивање (2 часа) • Систем за хлађење мотора (2 часа) • Усисни и издувни систем (2 часа) • Убригавање горива (2 часа) • Систем за паљење (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 точкова.</li> <li>Сервоуправљач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Систем преноса снаге (<b>6 часова</b>)</li> <li>Електрични подсистеми и електрична инсталација (<b>2 часа</b>)</li> <li>Возила са хибридним и електричним погоном (<b>2 часа</b>)</li> <li>Вучне карактеристике возила (<b>2 часа</b>)</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 систем;</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>	
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 четвортактног 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 четвортактног 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, клипача, 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>Замајак 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 спојнице;</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 МЕХАТРОНИЧАР ЗА РАДАРСКЕ СИСТЕМЕ**

## **ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА**

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, после завршеног образовања за образовни профил мехатроничар за радарске системе, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације - мехатроничар за радарске системе ("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 мехатроничар за радарске системе, 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 мехатроничар за радарске системе (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 мехатроничар за радарске системе.

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 послодаваца 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:

- Радиорадарски примопредајници;
- Осматрање ваздушног простора;
- Системи управљања;
- Употреба радарско-рачунарске технике;
- Радарско-рачунарске системи.

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 мехатроничар за радарске системе. 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 мехатроничар за радарске системе.

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 датој области рада.

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

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

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

<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.