



СЛУЖБЕНИ ГЛАСНИК

РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

ПРОСВЕТНИ ГЛАСНИК

ISSN 0354-2246

ГОДИНА L – БРОЈ 3

БЕОГРАД, 6. АВГУСТ 2001.

Цена овог броја 165 динара. Годишња претплата 5.940 динара (аконтација) са урачунатим порезом на промет. Рок за рекламацију 10 дана.

1

На основу члана 24. став 1. Закона о средњој школи („Службени гласник РС”, бр. 50/92, 53/93, 67/93, 48/94 и 24/96), Министар просвете и спорта доноси

ПРАВИЛНИК

О ИЗМЕНАМА И ДОПУНАМА ПРАВИЛНИКА О НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ ЗА СТИЦАЊЕ ОБРАЗОВАЊА У ТРОГОДИШЊЕМ И ЧЕТВОРОГОДИШЊЕМ ТРАЈАЊУ У СТРУЧНОЈ ШКОЛИ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Члан 1.

У Правилнику о наставном плану и програму за стицање образовања у трогодишњем и четворогодишњем трајању у стручној школи за подручје рада електротехника („Просветни гласник”, бр. 4/93, 1/94, 1/95, 7/95 и 7/96), у делу: „НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА”, у поглављу: „НАСТАВНИ ПЛАНОВИ”, врше се следеће измене:

1) У наставним плановима за стручне предмете за образовне профиле у трогодишњем образовању: „ЕЛЕКТРОИНСТАЛЕР”, „ЕЛЕКТРОМОНТЕР МРЕЖА И ПОСТРОЈЕЊА”, „ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧАР ЗА МАШИНЕ И ОПРЕМУ”, „ИЗРАЂИВАЧ КАБЛОВА И ПРИКЉУЧАКА”, „МОНТЕР ТТ МРЕЖА”, „АУТОЕЛЕКТРИЧАР” и „ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧАР ЗА ТЕРМИЧКЕ И РАСХЛАДНЕ УРЕЂАЈЕ”, назив предмета: „Економика и организација производње” мења се и гласи: „Економика и организација предузећа”;

2) Наставни план за општеобразовне предмете за образовне профиле у четворогодишњем образовању, замењује се новим наставним планом за општеобразовне предмете за образовне профиле у четворогодишњем образовању;

3) У наставним плановима за стручне предмете за образовне профиле у четворогодишњем образовању: „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕНЕРГЕТИКЕ”, „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПОГОНА”, „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЗА РАСХЛАДНЕ И ТЕРМИЧКЕ УРЕЂАЈЕ”, „ТЕХНИЧАР ЗА ИЗРАДУ КАБЛОВА”, „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАДИО И ВИДЕОТЕХНИКЕ”, „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОНИКЕ”, „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР СС ПОСТРОЈЕЊА”, „АВИОТЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР”, „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР АУТОМАТИКЕ”, „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР РАЧУНАРА” и „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА”, назив предмета: „Економика и организација производње” мења се и гласи: „Економика и организација предузећа”;

4) Наставни планови за стручне предмете за образовне профиле у четворогодишњем образовању: „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПОГОНА”, „АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР” и „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА”, замењују се новим наставним плановима за образовне профиле: „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПОГОНА”, „АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР” и „ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА”;

5) Табеларни преглед остваривања наставног плана и програма у четворогодишњим средњим стручним школама, замењује се новим табеларним прегледом остваривања наставног плана и програма за четворогодишње образовање.

Члан 2.

У делу: „НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА”, у поглављу: „НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”, у одељку: „А. ОПШТЕОБРАЗОВНИ ПРЕДМЕТИ” програм предмета: „РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА (четворогодишње стручне школе)”, замењује се новим наставним програмом предмета: „РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА (за све образовне профиле четворогодишњег образовања)”.

Члан 3.

У делу: „НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА”, у поглављу: „НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”, у одељку: „Б-1. СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ ЗАЈЕДНИЧКИ ЗА СВЕ ИЛИ ГРУПУ ОБРАЗОВНИХ ПРОФИЛА ТРОГОДИШЊЕГ И ЧЕТВОРОГОДИШЊЕГ ОБРАЗОВАЊА”, врше се следеће измене и допуне:

1) Назив предмета: „ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ (за све образовне профиле)”, мења се и гласи: „ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ (за све образовне профиле четворогодишњег образовања)”;

2) После програма предмета: „ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ (за све образовне профиле четворогодишњег образовања)”, додаје се нови програм предмета: „ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ (за све образовне профиле трогодишњег образовања)”;

3) Програм предмета: „ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА (за све образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика)”, замењује се новим програмом предмета: „ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА (за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика)”;

4) Програм предмета: „ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА (за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електронике)”, замењује се новим програмом предмета „ЕЛЕК-

ТРИЧНА МЕРЕЊА (за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)”;

5) Програм предмета: „ЕКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ (за све образовне профиле)”, замењује се новим програмом предмета: „ЕКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЈА ПРЕДУЗЕЋА (за све образовне профиле)”.

Члан 4.

У делу: „НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА”, у поглављу: „НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”, у одељку: „Б-2.8. Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПОГОНА”, врше се следеће измене:

1) Програм предмета: „ЕЛЕКТРИЧНА ВУЧА И ВУЧНА СРЕДСТВА”, замењује се новим програмом предмета: „ЕЛЕКТРИЧНА ВУЧА”;

2) Програм предмета: „ПРОИЗВОДЊА И ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ”, замењује се новим програмом предмета: „ПРОИЗВОДЊА И ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ”.

Члан 5.

У делу: „НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА”, у поглављу: „НАСТАВНИ ПРОГРАМИ” у одељку: „Б-2.16. Образовни профил: „АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР”, врше се следеће измене и допуне:

1) После назива образовног профила: „Образовни профил: АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР”, додаје се нови текст: „НИВОИ ЗНАЊА”;

2) Програм предмета: „ПОЗНАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА”, замењује се новим програмом предмета: „ПОЗНАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА”;

3) Програм предмета: „ВАЗДУХОПЛОВНИ ИНСТРУМЕНТИ”, брише се;

4) Програм предмета: „ВАЗДУХОПЛОВНИ НАВИГАЦИОНИ СИСТЕМИ”, брише се;

5) Програм предмета: „ВАЗДУХОПЛОВНИ КОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМИ”, брише се;

6) Програм предмета: „ВАЗДУХОПЛОВНЕ ПОГОНСКЕ ГРУПЕ И СИСТЕМИ”, замењује се новим програмом предмета: „ВАЗДУХОПЛОВНЕ ПОГОНСКЕ ГРУПЕ”;

7) Програм предмета: „ВАЗДУХОПЛОВНИ ЕЛЕКТРОСИСТЕМИ”, брише се;

8) Програм предмета: „АУТОМАТСКО УПРАВЉАЊЕ ЛЕТОМ”, брише се;

9) После програма предмета: „ВАЗДУХОПЛОВНЕ ПОГОНСКЕ ГРУПЕ”, додају се нови наставни програми за предмете: „МАТЕРИЈАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА”, „СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА”, „ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И СИСТЕМИ ОДРЖАВАЊА ВАЗДУХОПЛОВА”, „ДИГИТАЛНИ ЕЛЕКТРОНСКИ СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА” и „ОСНОВЕ САОБРАЋАЈНЕ ПСИХОЛОГИЈЕ У ВАЗДУХОПЛОВСТВУ”;

10) Програм предмета: „ПРАКТИЧНА НАСТАВА”, замењује се новим програмом предмета: „ПРАКТИЧНА НАСТАВА”;

11) Текст: „МАТУРСКИ ИСПИТ”, замењује се новим текстом: „МАТУРСКИ ИСПИТ”.

Члан 6.

У делу: „НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ПОДРУЧЈЕ РАДА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА”, у поглављу: „НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”, у одељку: „Б-2.19. Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА”, врше се следеће измене и допуне:

1) Програм предмета: „ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ВОДОВИ”, замењује се новим програмом предмета: „ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ВОДОВИ”;

2) Програм предмета: „ОСНОВЕ АНАЛОГНИХ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА”, брише се;

3) Програм предмета: „ОСНОВЕ ДИГИТАЛНИХ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА”, брише се;

4) Програм предмета: „ОСНОВЕ КОМУТАЦИОНЕ ТЕХНИКЕ”, замењује се новим програмом предмета: „ОСНОВЕ КОМУТАЦИОНЕ ТЕХНИКЕ”;

5) Програм предмета: „АНАЛОГНЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ”, брише се;

6) Програм предмета: „ДИГИТАЛНЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ”, брише се;

7) Програм предмета: „АНАЛОГНИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ”, брише се;

8) Програм предмета: „ДИГИТАЛНИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ”, брише се;

9) После програма предмета: „ОСНОВЕ КОМУТАЦИОНЕ ТЕХНИКЕ”, додају се нови наставни програми за предмете: „ТЕОРИЈА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА”, „ОСНОВЕ ТЕХНИКЕ ДИГИТАЛНОГ ПРЕНОСА”, „КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ”, „ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ И ТЕРМИНАЛИ”, „СИСТЕМИ ПРЕНОСА” и „РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ”;

10) Текст: „МАТУРСКИ ИСПИТ”, замењује се новим текстом: „МАТУРСКИ ИСПИТ”.

Ученици који су школске 2001/2002. године уписани у четврти разред образовног профила електротехничар телекомуникација, завршиће образовање по започетом наставном плану и програму.

Члан 7.

Наставни планови и програми за стицање образовања у четворогодишњем трајању у стручној школи за подручје рада електротехника, одштампани су уз овај правилник и чине његов саставни део.

Члан 8.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Просветном гласнику”, а примењиваће се почев од школске 2001/2002. године.

Број 110-00-57/2001-08
У Београду, 16. јула 2001. године

Министар,
проф. др Гаши Кнежевић, с.р.

НАСТАВНИ ПЛАНОВИ

Подручје рада: **ЕЛЕКТРОТЕХНИКА**

Образовни профили у четворогодишњем образовању

Ред. број	I. ОБАВЕЗНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ A. ОПШТЕОБРАЗОВНИ ПРЕДМЕТИ	ПРВИ РАЗРЕД						ДРУГИ РАЗРЕД						ТРЕЋИ РАЗРЕД						ЧЕТВРТИ РАЗРЕД						УКУПНО					
		разр. час. настава			настава			разр. час. настава			настава			разр. час. настава			настава			разр. час. настава			настава			разр. час. настава			настава		
		недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.	недељно	годиш.	наст. у бло-ку год.
1.	Српски језик и књижевност	3	111		3	111		3	105		3	93		12	420																
	_____ језик и књижевност*																														
2.	Српски као нематерњи језик*																														
3.	Страни језик	2	74		2	74		2	70		2	62		8	280																
4.	Историја	2	74		2	74		2						4	148																
5.	Географија	2	74											2	74																
6.	Музичка уметност	1	37											1	37																
7.	Ликовна култура							1	37																						
8.	Социологија													2	70																
9.	Устав и права грађана																														
10.	Филозофија													1	31																
11.	Физичко васпитање	2	74		2	74		2	70		2	62		2	62																
12.	Математика	4	48		4	148		4	140		4	24		16	560																
13.	Рачунарство и информатика	- 2	- 74											- 2	74																
14.	Физика	2	74		2	74		2						4	148																
15.	Хемија	2	74																												
16.	Биологија	2	74																												
Укупно A:		22 + 2	888		16	592	-	13	455		14	434	-	67	2369																

НАПОМЕНА: * За ученике који наставу слушају на једном од језика народности (албански, мађарски, румунски, бугарски, турски, русински, словачки) члан 5. Закона о средњој школи.

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПОГОНА

Б. СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ (теорија, вежбе, практична настава)	ПРВИ РАЗРЕД						ДРУГИ РАЗРЕД						ТРЕЋИ РАЗРЕД						ЧЕТВРТИ РАЗРЕД						УКУПНО						
	разр. час. настава			наст. у бдо- ку год.	разр. час. настава			наст. у бдо- ку год.	разр. час. настава			наст. у бдо- ку год.	разр. час. настава			наст. у бдо- ку год.	разр. час. настава			наст. у бдо- ку год.	разр. час. настава			наст. у бдо- ку год.							
	недељно		годиш.		недељно		годиш.		недељно		годиш.		недељно		годиш.		недељно		годиш.		недељно		годиш.								
	Т	В			Т	В			Т	В			Т	В			Т	В			Т	В			Т	В	Т	В			
	1.	Основе електротехнике	4		148			2		74															6		222				
2.	Техничко цртање са нацртном геометријом	1	1	37	37																										
3.	Електротехнички материјали и компоненте						2		74																						
4.	Примена рачунара у електротехници							2		74																					
5.	Електрична мерења						2	1	74	37																					
6.	Електроника						2	1	74	37																					
7.	Мерења у електроенергетици																														
8.	Енергетска електроника																														
9.	Економика и организација предузећа																														
10.	Електричне инсталације и осветљење						2		74																						
11.	Електричне машине са испитивањем																														
12.	Производња и пренос електричне енергије																														
13.	Основе машинства																														
14.	Електромоторни погон																														
15.	Аутоматско управљање електромоторним погоном																														
16.	Електрични погон дизалица и лифтова																														
17.	Електрична вуча																														
17.	Практична настава		2		74			2		74																					
	Укупно Б:	5	3	185	111	-	10	6	370	222	-	13	5	455	175	60	14	2	434	62	90	42	16	1444	570	150	42	16	1444	570	150
	Укупно Б:	8		296	-	16	592	-	18	630	60	16	496	90	58	2014	150														
	Укупно А + Б:	27	5	999	185	-	26	6	962	222	-	26	5	910	175	60	26	4	806	124	90	107	18	3677	706	150	107	18	3677	706	150
	Укупно А + Б:	32		1184	-	32	1184	-	31	1085	60	30	930	90	125	4383	150														
	УКУПНО ЧАСОВА:	1184						1184						1145						1020						4533					

Образовни профил: АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР

Б. СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ (теорија, вежбе, практична настава)	ПРВИ РАЗРЕД						ДРУГИ РАЗРЕД						ТРЕЋИ РАЗРЕД						ЧЕТВРТИ РАЗРЕД						УКУПНО					
	разр. час. настава			васт. у бло-ку			разр. час. настава			васт. у бло-ку			разр. час. настава			васт. у бло-ку			разр. час. настава			васт. у бло-ку			разр. час. настава			васт. у бло-ку		
	недељно		годиш.	недељно		годиш.	недељно		годиш.	недељно		годиш.	недељно		годиш.	недељно		годиш.	недељно		годиш.	недељно		годиш.	недељно		годиш.	недељно		годиш.
	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В
1. Основе електротехнике	4		148				2		74																6		222			
2. Техничко цртање са наптрном геометријом	1	1	37	37																					1	1	37	37		
3. Материјали и елементи ваздухоплова							2		74																2		74			
4. Примена рачунара у електротехници							2		74																					
5. Електрична мерења					1	1	37	37																	1	1	37	37		
6. Електроника I					3	1	111	37																	3	1	113	37		
7. Мерења у електронци													2	1	70	35									2	1	70	35		
8. Електроника II													2	1	70	35									2	1	70	35		
9. Дигитална електроника													2	1	70	35									2	1	70	35		
10. Економика и организација предузећа																														
11. Познавање ваздухоплова							2		74																2		62			
12. Ваздухопловне погонске групе													2		70										2		74			
13. Системи ваздухоплова													2		70										3		96			
14. Ваздухопловни прописи и системи одржавања ваздухоплова																									3		93			
15. Дигитални електронски системи ваздухоплова																									2		62			
16. Основе саобраћајне психологије у ваздухопловству																									2		62			
17. Практична настава	2		74																						2		62			
Укупно Б:	5	3	185	111	-	10	6	370	222	-	10	9	350	315	60	12	6	372	186	90	37	24	1277	834	150	544	150			
Укупно Б:	8		296	-	16		592	-					19		665	60	18		558	90	61				2111	150				
Укупно А + Б:	27	5	999	185	-	26	6	962	222	-	23	9	805	315	60	26	6	806	186	90	102	26	3572	908	150	4480	150			
Укупно А + Б:	32		1184	-	32		1184	-					32		1120	60	32		992	90	128				4480	150				
УКУПНО ЧАСОВА:			1184				1184						1180						1082						4630					

Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА

Б. СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ (теорија, вежбе, практична настава)	ПРВИ РАЗРЕД						ДРУГИ РАЗРЕД						ТРЕЋИ РАЗРЕД						ЧЕТВРТИ РАЗРЕД						УКУПНО						
	разр. час. настава			наст. у бло-ку год.	разр. час. настава			наст. у бло-ку год.	разр. час. настава			наст. у бло-ку год.	разр. час. настава			наст. у бло-ку год.	разр. час. настава			наст. у бло-ку год.	разр. час. настава			наст. у бло-ку год.							
	недељно		годиш.		недељно		годиш.		недељно		годиш.		недељно		годиш.		недељно		годиш.		недељно		годиш.								
	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В	Т	В			
	недељно	Т	В	Т	В	недељно	Т	В	Т	В	недељно	Т	В	Т	В	недељно	Т	В	Т	В	недељно	Т	В	Т	В	недељно	Т	В	Т	В	
1. Основе електротехнике	4		148			2		74													6		222								
2. Техничко цртање са нацртном геометријом	1	1	37	37																	1	1	37	37							
3. Електротехнички материјали и компоненте						2		74													2		74								
4. Примена рачунара у електротехници						2		74															2		74						
5. Електрична мерења						1	1	37	37												1	1	37	37							
6. Електроника I						3	1	111	37												3	1	113	37							
7. Мерења у електроничи											2	1	70	35							2	1	70	35							
8. Електроника II											2	1	70	35							2	1	70	35							
9. Дигитална електроника											2	1	70	35							2	1	70	35							
10. Економика и организација предузећа											2	1	70	35							2	1	70	35							
11. Телекомуникациони водови						2		74								2		62			2		62								
12. Теорија телекомуникација											2	1	70	35							2		74								
13. Основе технике дигиталног преноса											2	1	70	35							2	1	70	35							
14. Основе комутационе технике											2	1	70	35							2	1	70	35							
15. Комутациони системи																3	1	93	31		3	1	93	31							
16. Телекомуникационе мреже и терминали																2	1	62	31		2	1	62	31							
17. Системи преноса																3	2	93	62		3	2	93	62							
18. Рачунарске мреже																1	2	31	62		1	2	31	62							
19. Практична настава		2		74			2		74											60					4		148	150			
		5	3	185	111	-	10	6	370	222	-	12	6	420	210	60	11	6	341	186	90	38	21	1316	729	150					
		8		296	-	-	16		592	-	-	18		630	60	60	17		527	90	59			2045	150						
		27	5	999	185	-	26	6	962	222	-	25	6	875	210	60	25	6	775	186	90	103	23	3611	803	150					
		32		1184	-	-	32		1184	-	-	31		1085	60	60	31		961	90	126			4414	150						
УКУПНО ЧАСОВА:				1184					1184						1145				1051						4564						

ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВНОГ ПЛАНА И ПРОГРАМА

1. БРОЈ И РАСПОРЕД РАДНИХ СЕДМИЦА ЗА ЧЕТВОРОГОДИШЊЕ ОБРАЗОВАЊЕ						
Разред	Разредно-часовна настава	Настава у блоку		Обавезне и факултативне ваннаставне активности	Припрема и извођење матуре	Укупно седмица
		Стручни предмети				
Први разред	37 седмица	–	–	2 седмице	–	39
Други разред	37 седмица	–	–	2 седмице	–	39
Трећи разред	35 седмица	2 седмице		2 седмице	–	39
Четврти разред	31 седмице	3 седмице		2 седмице	3 седмице	39

НАСТАВНИ ПРОГРАМИ

РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА
(за све образовне профиле четворогодишњег образовања)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета рачунарство и информатика је стицање основне рачунарске писмености и оспособљавање ученика за коришћење рачунара у даљем школовању и будућем раду.

Задачи наставе рачунарства и информатике су:

- упознавање ученика са унутрашњом организацијом савремених рачунарских система;
- упознавање и оспособљавање ученика за коришћење графичких оперативних средина;
- упознавање и оспособљавање ученика за коришћење програма за обраду текста;
- упознавање и оспособљавање ученика за комуникације применом рачунара;
- упознавање и оспособљавање ученика за коришћење мултимедијских апликација;
- стицање слике код ученика о могућностима примене савремених рачунарских система.

I РАЗРЕД

(0+2 часа недељно, 70 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА (4)

Предмет изучавања. Информатика и друштво. Историјат.

РАЧУНАРСКИ СИСТЕМ (16)

2.1. Структура рачунарског система

2.2. Хардвер

Процесори (микропроцесори). Магистрале. Меморије. Периферијски уређаји и интерфејс. Повезивање хардверских компоненти (конфигурисање система).

Структура РС-а. Кућиште (матична плоча, разне врсте картица, хард-диск, дискетна јединица, CD-јединица), монитор, тастатура, миш. Периферијски уређаји (штампач, модем, скенер, ...)

2.3. Софтвер

Основни појмови и карактеристике.

Оперативни системи. Функције оперативних система. Развој оперативних система. Карактеристике савремених оперативних система.

Развојни софтвер. Преводиоци и интерпретатори. Развојна окружења.

Апликативни програми (текст-процесори, радне табеле, графички пакети, системи за управљање базама података, игре, ...).

Услужни програми.

Лиценце. Заштита. Вируси.

ГРАФИЧКЕ ОПЕРАТИВНЕ СРЕДИНЕ (18)

Основни појмови и карактеристике. Прозор (делови прозора и њихова улога), миш, сличица (икона), падајући (скачући) мени. Покретање апликација у графичком радном окружењу. Коришћење миша. Рад са прозорима.

Унос и едитовање текста (кретање кроз текст, брисање, замена, чување текста; рад са блоковима; претраживање и замена).

Стартовање неких основних апликација (игре, Calculator, Paint...). Истовремено извршавање више апликација и прелазак из једне у другу. Прелазак у DOS и извршавање DOS-апликација.

Рад са дисковима и датотекама.

ОБРАДА ТЕКСТА (24)

Основни појмови (пасус, маргина, заглавље подножје, ...). Структура текста.

Принципи дактилографије, подешавање радног окружења, припрема за писање.

Уношење текста. Чување текста. Затварање датотеке. Завршетак рада.

Учитавање документа и измене у документу.

Рад са блоковима (копирање, исецање, лепљење). Рад са више докумената.

Обликовање документа (измена фонта, поравнање, назубливање, ...)

Набрајање у тексту. Фусноте.

Обележавање страница. Креирање заглавља и подножја.

Рад са табелама.

Уметање слика у текст.

Штампање документа.

РАЧУНАРСКЕ КОМУНИКАЦИЈЕ (8)

Начини комуникације између рачунара. Рачунарске мреже.

Интернет и Интранет. Рад са читачима Интернета. Електронска пошта.

МУЛТИМЕДИЈСКЕ АПЛИКАЦИЈЕ (4)

Коришћење мултимедијских апликација.

Коришћење CD-а са књигама, енциклопедијама, атласима,...

НАЧИН ИЗВРШАВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Настава се реализује у кабинету или лабораторији за рачунарство и информатику.

При реализацији садржаја програма овог предмета одељење се дели на две групе, тако да наставник сваке недеље са сваком групом реализује по два везана часа, изузетно, због организационих проблема, могуће је и четири часа сваке друге недеље.

Број ученика за једним рачунаром је два.

При састављању програма водило се рачуна о обезбеђивању поступности у остваривању садржаја, па је неопходно да наставник поштује редослед тематских целина.

Уз сваку тематску целину дат је број часова за остваривање вежби. Наставник може да изврши мања одступања од предвиђеног броја часова уколико се укаже за тим потреба.

У уводном делу двочаса наставник истиче циљ и задатке одговарајуће наставне јединице, затим реализује теоријски део неопходан за рад ученика на рачунарима. Уводни део двочаса, у зависности од садржаја наставне јединице, може да траје највише 30 минута. Изузетно, од овог захтева, наставник може одступити код реализације садржаја програма прве и друге тематске целине.

За време рада наставник ће водити рачуна о стеченом знању из рачунарске технике сваког ученика. Ученицима, који брзо савладају постављени циљ и задатке предвиђене за двочас, дати слојеније задатке везане за ту наставну јединицу.

При реализацији тематске целине „РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА”, наставник ће упознати ученике са циљевима и задацима овог предмета, као и предметом изучавања ове области. У кратким цртама размотриће се значај примене рачунара у савременом друштву и информатичког образовања као неопходног услова за даље школовање, будући рад и свакодневни живот. У овој тематској целини посебно посветити пажњу и мерама заштите приликом коришћења рачунара. На крају ове тематске целине указати, без сувишних детаља, на главне догађаје у историјату развоја рачунарских система.

При реализацији тематске целине „РАЧУНАРСКИ СИСТЕМИ” објаснити у кратким цртама структуру рачунаског система, а затим основне појмове о хардверским уређајима и софтверу.

У оквиру хардвера објаснити процесоре, магистрале, меморије, периферијске уређаје и принципе конфигурирања рачунарских система. При излагању посебно пажњу треба посветити улози и задацима као и принципима рада појединих елемената система, без уласка у детаље, при чему ће наставник поједине елементе рачунаског система показати ученицима, било отварањем уређаја или показивањем појединачних елемената које поседује ван уређаја.

У оквиру софтвера упознати ученике са улогом програма у раду рачунаског система и поделом програмских производа. У кратким цртама приказати функције и развој оперативних система, затим оперативне системе који су данас у употреби, као и карактеристике савремених оперативних система. У наставку објаснити улогу и значај развојног софтвера и развојног окружења. За најчешће коришћене апликативне програме (текст процесоре, радне табеле, графичке пакете, системе за управљање базама података, игре, ...) приказати у кратким цртама основну намену. Од услужних програма приказати неколико најчешће коришћених (компресију података, дуплицирање дискета, ...). Посебну пажњу посветити потреби коришћења лиценцираних програма, заштити програма и података, вирусима и заштити од њих.

При реализацији тематске целине „ГРАФИЧКЕ ОПЕРАТИВНЕ СРЕДИНЕ” указати на начине комуникације корисника и рачунара. Имајући у виду широку распрострањеност графичких оперативних средина, нарочито Windowsa, приликом реализације треба

посветити пажњу карактеристикама и елементима овог окружења. За реализацију програма користити Windows 98, Win 95 или Win NT, а Win 3.11 изузетно само тамо где постојећа хардверска опрема то не дозвољава. Посебну пажњу треба посветити поступцима рада у графичком окружењу а нарочито коришћењу миша, раду са прозорима, покретању више апликација истовремено и размени података. У циљу увежбавања ученика у раду са мишем и тастатуром треба омогућити покретање и коришћење игара и појединих стандарних програма као на пример Calculator, Paint и друге. У оквиру овога треба објаснити начин задавања команди у ДОС -у, извршавање ДОС апликација као и неколико најосновнијих команди. У оквиру ове тематске целине треба објаснити и организацију података на диску као и начин рада са дисковима, фолдерима (директорији, каталози) и датотекама (форматизовање дискета, креирање, брисање, преименовање, премештање и копирање фолдера и датотека).

При реализацији тематске целине „ОБРАДА ТЕКСТА” обратити пажњу на основне појмове коришћене у обради текста (пасус, маргина, заглавље, подножје итд.), као и значају уочавања структуре текста. У кратким цртама дати принципе дактилографије, при чему треба имати у виду да се ученици не оспособљавају за професионалне дактилографе. Објаснити значај подешавања радног окружења и одговарајућих припрема пре уношења текста. Практичну реализацију програма илустровати програмом Word 97, а изузетно нижим верзијама до Worda 2. При реализацији појединих операција ученицима скренути пажњу на оне које су општег карактера и исте у готово свим савременим програмима, као на пример за отварање, затварање, чување документа, рад са блоковима (копирање, исецање, лепљење). Све време треба имати у виду циљ да ученици схвате принципе рада у графичком окружењу и да је довољно да знају да нека команда постоји и да могу да је нађу, а не захтевати од ученика да команде уче напамет, или их пропитивати о положају појединих команди без коришћења рачунара.

При реализацији тематске целине „РАЧУНАРСКЕ КОМУНИКАЦИЈЕ” ученицима објаснити начине комуникације између рачунара који се данас користе, као и шта су и чему служе рачунарске мреже. Посебну пажњу посветити Интернету и Интранету. Ученике обучити за основно коришћење читача Интернета (Netscape или Internet Explorer). Ученике оспособити за коришћење електронске поште (слање, примање, прослеђивање писама и одговор).

При реализацији тематске целине „МУЛТИМЕДИЈСКЕ АПЛИКАЦИЈЕ” ученике оспособити за коришћење мултимедијских апликација. Демонстрирати и практично реализовати, ако услови дозвољавају, коришћење књига, енциклопедија, атласа, итд. на CD-у.

У току остваривања програма, неопходно је да наставник користи **Опште-методичко упутство за остваривање програма у средњим школама**, које је саставни део планова и програма.

ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ

(за све образовне профиле трогодишњег образовања)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је стицање основних знања из теоријске електротехнике, неопходних за изучавање осталих стручних предмета.

Задаци предмета су:

- стицање основних знања о појавама у електротехници, елементима електричног кола, о улози елемената у електричном колу и решавању електричних кола;
- утврђивање основних појмова о наизменичним струјама чије је изучавање започето у првом разреду;
- изучавање редних и паралелних веза елемената, сложених кола у колу наизменичне струје и трофазних система;
- стицање основа за изучавање стручних предмета и даље усавршавање у овој области.

І РАЗРЕД

(3 часа недељно, 105 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (3)

Увод у предмет. Структура материје. Основни појмови о електрицитету и електричним својствима материје. Проводници, полупроводници и изолатори. Појам јединица. Међународни систем јединица.

ЕЛЕКТРОСТАТИКА (14)

Појам наелектрисаног тела. Количина електрицитета, дефиниција и јединице.

Појам електричног поља. Графичко приказивање електричног поља. Вектор електричног поља. Силе у електричном пољу. Кулонов закон.

Електрични потенцијал. Електрични напон.

Јачина хомогеног електричног поља. Електрични напон изражен помоћу рада и количине електрицитета. Електростатичка индукција. Поларизација диелектрика. Пробој диелектрика. Диелектрична чврстоћа.

Појам капацитивности. Капацитивност плочастог кондензатора. Редно, паралелно и мешовито везивање кондензатора.

ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ (37)

Појам једносмерне електричне струје. Дејства електричне струје. Јачина електричне струје. Густина струје.

Електрично коло. Елементи електричног кола. Електромоторна сила генератора.

Примарни електрохемијски генератори. Секундарни електрохемијски генератори.

Електрична отпорност. Отпорност проводника. Зависност отпорности од температуре. Електрична проводност.

Омов закон. Референтни смер струје и напона. Први Кирхофов закон. Електричне силе у колу. Други Кирхофов закон. Цулов закон. Електрични рад и електрична снага.

Решавање простог кола са једним генератором и једним пријемником. Одређивање напона на крајевима реалног генератора. Режији рада генератора. Снага генератора и снага потрошача. Редно и паралелно везивање генератора.

Редно и паралелно везивање отпорника. Мешовито везивање отпорника.

Уопштен Омов закон.

Сложено електрично коло. Други Кирхофов закон за сложено коло. Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона.

МАГНЕТИЗАМ (23)

Појам магнетног поља. Графичко представљање магнетног поља. Магнетна својства материје.

Магнетна индукција. Магнетна пропустљивост. Флукс вектора магнетне индукције. Магнетне феромагнетних материјала. Магнетни хистерезис. Магнетно поље струје у проводнику. Био-Саваров закон. Магнетно поље струје у навојку и навоју. Магнетомоторна сила. Магнетна отпорност.

Појам магнетног кола. Кап-Хопкинсов закон. Електромагнетна сила. Електродинамичка сила. Навојак и навој у магнетном пољу. Принцип рада електромотора једносмерне струје.

Електромагнетна индукција. Ленцов закон. Индукована електромоторна сила у навојку и навоју. Индукована електромоторна сила у проводнику. Принцип рада генератора једносмерне струје. Сопствено магнетно поље. Сопствени флукс. Коефицијент самоиндукције (индуктивност). Електромоторна сила самоиндукције. Међусобна индукција. Електромоторна сила међусобне индукције. Вртложне струје.

УВОД У НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (12)

Дефиниција тригонометријских функција. Тригонометријски круг и дефиниција радијана. Ток тригонометријских функција (за $\sin \zeta$ и $\cos \zeta$).

Принцип производње наизменичне електромоторне силе. Генератор наизменичне електромоторне силе. Облик наизменичне електромоторне силе. Основни параметри наизменичних величина: тренутна вредност, амплитуда, Параметри наизменичних величина: периода, учестаност, кружна учестаност и таласна дужина. Фаза и почетна фаза. Средња и ефективна вредност наизменичних величина. Представљање наизменичних величина помоћу фазора. Сабирање и одузимање наизменичних величина.

ЕЛЕМЕНТИ У КОЛУ НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ (16)

Елементи у колу наизменичне струје. Отпорник у колу наизменичне струје. Појам активне снаге.

Калем у колу наизменичне струје. Појам реактивне снаге.

Кондензатор у колу једносмерне струје. Пуњење и пражњење кондензатора. Кондензатор у колу наизменичне струје. Реактивна снага кондензатора у колу наизменичне струје.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

УВОД (6)

Увод у предмет. Основни параметара наизменичних величина. Елементи у колу наизменичне струје. Комплексни бројеви.

РЕДНЕ ВЕЗЕ ЕЛЕМЕНАТА (15)

Редна веза отпорника и калема. Редна веза отпорника и кондензатора. Редна веза отпорника, калема и кондензатора. Редна резонанса. Томсонов образац. Снаге код редних веза елемената.

ПАРАЛЕЛНЕ ВЕЗЕ ЕЛЕМЕНАТА (14)

Паралелна веза отпорника и калема. Паралелна веза отпорника и кондензатора. Паралелна веза отпорника, калема и кондензатора. Паралелна резонанса. Снаге код паралелних веза. Поправка фактора снаге

СЛОЖЕНА КОЛА (7)

Комбинована веза елемената. Решавање сложених кола помоћу првог и другог Кирхофовог закона.

СПРЕГНУТА КОЛА (5)

Индуктивно спрегнути калемови и коефицијент спреге. Трансформатори. Аутотрансформатори.

ТРОФАЗНЕ СТРУЈЕ (23)

Основни појмови о полифазним величинама и полифазним генераторима.

Симетрични трофазни систем. Веза навоја генератора у звезду. Веза навоја генератора у троугао. Веза пријемника у звезду. Веза пријемника у троугао. Несиметрични трофазни систем. Снага трофазног система. Трофазни трансформатор. Обртно магнетно поље. Синхрони и асинхрони мотори.

НАЧИН ИЗВРШАВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

На почетку наставе дати кратак увод у историјат развоја електротехнике.

Структуру материје обрадити као наставак на претходно знање из физике и хемије.

Основне појмове из електростатике обрадити првенствено графички и описно.

Наставу једносмерних струја ускладити са претходним знањем из физике. Електрично коло упоредити са неким механичким системом у којем се врши двострука конверзија енергије, где се енергија непогодна за директну употребу (на пример потенцијална енергија воде) претвара у електричну, затим преноси проводницима до потрошача и ту се претвара у енергију погодну за коришћење (на пример у светлосну).

Уз стандардне јединице за специфичну отпорност дати и вредност са површином пресека израженим у mm^2 .

Уз електричне силе у колу увек дати њихов смер у односу на смер струје.

Други Кирхофов закон дати као општи закон равнотеже сила и применити га на електрично коло или контуру.

Приликом обраде једносмерних струја урадити велик број задатака.

Појам магнетног поља такође обрадити ослањајући се на претходно знање из физике. Показати његов облик помоћу гвоздене пиљевине. Смерове величина у магнетизму првенствено приказивати помоћу правила десне руке, три прста десне руке и правила три прста леве руке. Уз индуковану електромоторну силу дати и смер механичке силе која потиче од индуковане струје, а уз електромагнетну силу објаснити индуковану електромоторну силу која се у електромотору назива контраелектромоторна сила.

Принцип рада електромотора и генератора једносмерне струје обрадити на реалним примерима са више од два сегмента.

Међусобну индукцију обрадити првенствено описно.

Све величине за наизменичну струју обрадити за простопериодични облик, а остале само напоменути.

Код елемената у колу наизменичне струје све величине обрадити графички. И овде урадити велик број задатака.

У току школске године раде се два писмена задатка.

На почетку наставе у другом разреду (у оквиру области наведене као увод) детаљно поновити наизменичне струје из првог разреда.

Редне везе елемената обрађивати са временским и фазорским дијаграмима цртајући фазор струје на фазној оси. Импедансе дати у апсолутном и комплексном облику, а затим дати Омов закон за ефективне и комплексне вредности струја и напона. За фазоре снага нагласити да су непокретни. Код цртања фазора снага објаснити зашто је погодно множити напон са струјом на фазној оси.

Код паралелних веза цртати фазор напона на фазној оси. Посебну пажњу обратити на цртање фазора снага код паралелне везе где треба узети коњуговани облик струје и множити га са напоном на фазној оси.

Комбиновану везу елемената обрадити на примерима.

Сложена кола решавати помоћу првог и другог Кирхофовог закона.

Код индуктивно спрегнутих калемова поново објаснити обележавања крајева са тачкама и урадити неколико простих примера. Трансформаторе обрадити помоћу индуковане електромоторне силе у навојима или преко равнотеже магнетомоторних сила.

Појам трофазног генератора обрадити са покретним навојима, али нагласити да су у пракси навоји непокретни.

Све трофазне системе обрађивати са фазорским дијаграмима. Посебно обрадити случај прекидања нултог проводника у нисконапонској градској мрежи. Обртно магнетно поље обрадити помоћу фазора магнетне индукције, а трофазни мотор као његову примену.

У току године раде се два писмена задатка.

ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА

(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер енергетика)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је да ученици стекну основна знања о компонентама и принципима функционисања уређаја енергетске електронике ради изучавања других стручних предмета.

Задаци предмета су:

- стицање основних знања о општим принципима и законима трансформације електричне енергије и регулацији ове трансформације;
- стицање основних знања потребних за експлоатацију и одржавање уређаја енергетске електронике;
- подстицање интереса ученика за даљим продубљивањем знања и усавршавањем.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (1)

Предмет проучавања енергетске електронике. Претварачи: појам, класификација и принцип рада.

ПРЕЛАЗНИ ПРОЦЕСИ У ЕЛЕКТРИЧНИМ КОЛИМА (3)

Прелазни процеси и акумулациони елементи.

Прелазни процеси у редном R-L и R-C колу на чијим крајевима делује стални напон.

ОСНОВНА АКУМУЛАЦИОНА КОЛА (ЛИНЕАРНА УОБЛИЧАВАЧКА КОЛА) (2)

Пасивно коло за диференцирање.

Пасивно коло за интеграње.

ОПЕРАЦИОНИ ПОЈАЧИВАЧИ (4)

Идеални операциони појачивач. Блок шема операционог појачивача. Линеарна кола са идеалним операционим појачивачем (неинвертујући појачивач, инвертујући појачивач). Компаратор напона са хистерезисом (позитивна повратна спрема). Карактеристичне величине реалних операционих појачивача.

ЕЛЕМЕНТИ ДИГИТАЛНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ (10)

Бинарни бројни систем. Конверзија бројева из децималног у бинарни бројни систем и обрнуто. Комплемент броја.

Основне аритметичке операције у бинарном бројном систему (сабирање, одузимање, множење и дељење).

Основни ставови прекидачке алгебре. Основна и универзална логичка кола. Опште карактеристике интегрисаних логичких кола. TTL логична кола. CMOS логичка кола.

Аритметичка кола: полусабирач и сабирач.

Меморијски елементи (RS, T и JK флип-флоп). Меморијска кола и мреже (регистри, бројачи, меморије).

Д/А И А/Д КОНВЕРЗИЈА (3)

Аналогни и дигитални сигнали.

Конверзија; временско квантовање; амплитудно квантовање; кодовање.

Д/А конвертор са лествичастом отпорном мрежом.

А/Д конвертор са паралелним компараторима.

ЕЛЕМЕНТИ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ (8)

Снажне диоде и транзистори (снажни биполарни транзистори и Дарлингтонов спој).

MOS и IGBT транзистори.

Четворослојна диода, дијак. Тиристор, GTO, тријак.

ОСНОВЕ УПРАВЉАЊА ТИРИСТОРА, ТРИЈАКА И ЕНЕРГЕТСКИХ ТРАНЗИСТОРА (6)

Статичке карактеристике управљачког кола тиристора. Начини укључивања тиристора и тријака; основне електричне шеме за укључивање тиристора и тријака; основне електричне шеме за искључивање тиристора. Кола за побуду енергетских транзистора. Редна веза тиристора; системи управљања редном везом тиристора. Паралелна веза тиристора.

УСМЕРАЧИ (13)

Средња и ефективна вредност наизменичног напона и струје у случају када њихови дијаграми у току периоде не представљају непрекидне синусне таласе.

Блок шема усмерава. Једнофазна полуталасна шема усмеравања. Једнофазна пуноталасна шема усмеравања са средњом тачком (рад шеме при R и R-L оптерећењу где L тежи бесконачности). Једнофазна мосна шема усмеравања (рад шеме при R и R-L оптерећењу када L тежи бесконачности). Трофазна шема усмеравања са средњом тачком (рад шеме при R и R-L оптерећењу када L тежи бесконачности). Трофазна мосна шема усмеравања (рад шеме при R и R-L оптерећењу када L тежи бесконачности).

Одлике трансформатора за напајање појединих шема усмеравања; регулационе карактеристике појединих шема усмеравања; комутација струје; спољња карактеристика усмерава; филтри за изравњавање.

ИНВЕРТОРИ (8)

Подела и принцип рада инвертора. Инвертори вођени мрежом: монофазни пуноталасни инвертор са средњим изводом секундарног трансформатора вођен мрежом; трофазни мосни инвертор вођен мрежом.

Аутономни инвертори: струјни инвертор; напонски инвертор са средњим изводом трансформатора са тиристорима (конфигурација и временски дијаграми); једнофазни мосни аутономни напонски инвертор са транзисторима (конфигурација и временски дијаграми); трофазни мосни аутономни напонски инвертор са транзисторима при омском оптерећењу (конфигурација и временски дијаграми).

ПРЕТВАРАЧИ УЧЕСТАНОСТИ (2)

Непосредни претварачи учестаности.

Посредни претварачи учестаности (блок шема).

НАИЗМЕНИЧНИ ПРЕТВАРАЧИ (4)

Принцип рада наизменичних претварача и подела; претварачи са скоковитом променом амплитуде; наизменични претварачи са фазном регулацијом; наизменични фазни претварачи са ширинско-импулсном регулацијом.

ЈЕДНОСМЕРНИ ПРЕТВАРАЧИ (ЧОПЕРИ) (6)

Индиректни једносмерни претварачи; транзисторски индиректни претварач једносмерног напона.

Чопер спуштач напона (конфигурација и временски дијаграми). Чопер подизач напона (конфигурација). FLYBACK чопер (конфигурација и временски дијаграми).

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35 часова)

1. Пасивна кола за диференцирање и интегралнење
2. Инвертујући и неинвертујући операциони појачивач
3. Компаратор напона са хистерезисом са операционим појачивачем
4. Реализација логичких функција помоћу НИ кола
5. Аритметичка кола
6. Флип-флоп
7. Д/А конвертор
8. Снимање статичких карактеристика дијака и тиристора
9. Кола за окидање тиристора и тријака
10. Једнофазни пуноталасни тиристорски усмерач са трансформатором са средњом тачком
11. Трофазни полуталасни тиристорски усмерач са трансформатором са средњом тачком
12. Једнофазни напонски инвертор са средњим изводом трансформатора са тиристорима
13. Једнофазни напонски инвертор са транзисторима
14. Наизменични претварач са фазном регулацијом са тријаком
15. Чопер спуштач (или подизач) напона

НАЧИН ИЗВРШАВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Садржај програма овог предмета углавном се ослања на знање ученика из математике, основа електротехнике и електронике.

Код обраде наставне теме „Прелазни процеси у електричним колима“ нацртати за дата кола карактеристичне временске зависности и написати изразе њихове промене (без икаквог извођења).

При разматрању кола за обраду сигнала и дигиталних електронских кола треба нагласити да се она примењују у управљачком делу уређаја енергетске електронике.

Приликом обраде наставне теме „Елементи дигиталне електронике“ конверзију бројева, комплемент броја и основне аритметичке операције у бинарном бројном систему ученицима објаснити кроз изразу примера. Меморијска кола и мреже изложити на најкраћи могући начин (само цртањем блок-шеме и објашњењем улоге) без икаквих извођења.

Код наставне теме „Елементи енергетске електронике“ предност дати физичким објашњењима рада и графичком представљању.

У наставној теми „Основе управљања тиристора, тријака и енергетских транзистора“ детаљно обрадити редну везу тиристора док паралелну везу само споменути.

У наставној теми „Усмерачи“ код одређивања средње и ефективне вредности урадити неколико примера, у случају када дијаграми напона и струје не представљају непрекидне синусне таласе. Приликом обраде појединих шема усмеравања посебну пажњу посветити графичким приказима. Комутиацију струје не обрађивати за сваку шему усмеравања посебно, него одабрати једну шему и на њој објаснити.

Код обраде наставне теме „Инвертори“ за струјни инвертор нацртати само принципску шему и таласне облике напона и струје без обраде било ког конкретног инвертора. Посебну пажњу посветити графичким приказима.

Код обраде наставне теме „Наизменични претварачи“, при обради наставне јединице „Наизменични фазни претварач са ширинско-импулсном регулацијом“ објаснити само принцип ширинско-импулсне методе регулације ефективне вредности наизменичног напона.

Шеме и дијаграме цртати поступно како би ученици лакше разумели и усвајали излагано градиво.

При извођењу наставе треба што више користити као очигледна средства елементе опреме лабораторије за енергетску електронику, као и других лабораторија где се елементи и уређаји енергетске електронике користе. Приликом обраде појединих енергетских електронских кола ученицима навести примере примене датог кола.

ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА

(за све образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ:

Циљ електричних мерења је увођење ученика у мерну технику, стицање знања из мерења основних електричних величина и практично утврђивање знања стечених у оквиру теоријске наставе из основа електротехнике

Задачи предмета су:

- упознавање ученика са прибором за мерење и његовом употребом;
- упознавање ученика са основним мерним методама и њиховом применом у лабораторији;
- стицање основе за даље усавршавање у овој области.

II РАЗРЕД

(1+1 час недељно, 37+37 часова годишње)

УВОД (10)

Увод у предмет. Дефиниција мерења. Мерне методе. Грешке при мерењу. Појам тачности. Класе тачности. Обрада резултата мерења. Приказивање резултата мерења. Упознавање са радом у лабораторији. Прибор за мерења: извори једносмерног напона, отпорници, кондензатори, калемови, регулациони трансформатори, декадне кутије итд.

ОСНОВНИ МЕРНИ ИНСТРУМЕНТИ (15)

Принцип рада инструмента са скретним калемом. Мерење једносмерне струје инструментом са скретним калемом. Проширење мерног опсега; прикључивање микроамперметра на отоку. Универзална отока. Мерење једносмерног напона инструментом са скретним калемом. Проширење мерног опсега. Мерење отпорности инструментом са скретним калемом (редни омметар). Мерење наизменичне струје инструментом са скретним калемом. Мерење наизменичног напона инструментом са скретним калемом. Универзални инструмент.

МЕРНЕ МЕТОДЕ (12)

Мерење отпорности помоћу амперметра и волтметра (амперметар пре волтметра и обрнуто). Уравнотежен мост. Витстонов мост. Мерење капацитивности помоћу амперметра и волтметра. Мерење индуктивности помоћу амперметра и волтметра. Мерење међусобне индуктивности помоћу амперметра и волтметра.

Мерење једносмерне снаге помоћу амперметра и волтметра. Мерење привидне снаге помоћу амперметра и волтметра. Мерење фактора снаге помоћу три волтметра; израчунавање активне, реактивне и привидне снаге.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (37)

1. Инструменти и прибор
2. Мерење једносмерних напона и струја
3. Променљиви отпорник као реостат и потенциометар
4. Провера Омског закона
5. Провера првог Кирхофовог закона
6. Провера другог Кирхофовог закона
7. Проширење мерног опсега амперметра и волтметра
8. Проверавање утицаја унутрашње отпорности волтметра на тачност мерења
9. Мерење отпорности и испитивање полупроводника омметром
10. Мерење отпорности и снаге помоћу амперметра и волтметра
11. Мерење отпорности Витстоновим мостом
12. Мерење капацитивности помоћу амперметра и волтметра
13. Мерење индуктивности помоћу амперметра и волтметра
- Мерење међусобне индуктивности
14. Радно RLC коло – напонска резонанса
15. Мерење фактора снаге помоћу три волтметра. Поправка фактора снаге. Израчунавање активне, реактивне и привидне снаге.

НАЧИН ИЗВРШАВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У уводу у мерења најпре поновити СИ систем јединица из првог разреда. Уз дефиницију грешака објаснити појам тачности на начин који се обично користи у свету. Код обраде резултата мерења обрадити припрему и приказивање резултата у облику табела или дијаграма, одређивање размера дијаграма, приказивање резултата са најпогоднијим бројем цифара итд.

Принцип рада инструмента са скретним калемом обрадити описно, а додатне отпорнике за проширење опсега рачунски. Нагласити да се струја у пракси релативно ретко мери.

Мерење отпорности омметром обрадити као додатак амперметру. Мерне методе обрадити првенствено за утврђивање знања из основа електротехнике.

Мерење капацитивности обрадити као примену Омог закон за коло наизменичне струје. Мерење индуктивности и међусобне индуктивности обрадити помоћу једносмерне и наизменичне струје.

Код мерења снага и фактора снаге у колу наизменичне струје нагласити да је знатно повољније мерити напоне него струје.

Почетак вежби одложити за четири недеље да би се прешло градиво неопходно за њихов рад. Једну вежбу радити два спојена школска часа; за то време ученици треба да изврше сва мерења, заврше реферат и да професор оцени вежбу.

ЕКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЈА ПРЕДУЗЕЋА (за све образовне профиле)

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је да ученици стекну основна знања о економским појмовима, категоријама, њиховим међусобним односима, правилима и принципима понашања у предузећу, ради разумевања и примене усвојених економских знања.

Задаци предмета су упознавање са основним појмовима из:

- економике предузећа;
- средствима и изворима средстава у предузећу;
- токовима вредности у предузећу;
- трошковима пословања предузећа;
- економским принципима пословања;
- резултатима пословања;
- организације предузећа;
- функцијама предузећа;
- организације производње;
- система квалитета и стандардизације;
- управљања посебним подручјима пословања у предузећу.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 62 часа годишње за образовне профиле
трогодишњег образовања)

IV РАЗРЕД

(2 часа недељно, 62 часа годишње за образовне профиле
четворогодишњег образовања)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Основни појмови о економици и организацији предузећа: појам, значај, циљеви и задаци.

ПРЕДУЗЕЋЕ (6)

Појам, настанак, развој и карактеристике предузећа.

Циљеви, задаци и елементи предузећа.

Врсте предузећа. Подела предузећа према делатностима, величини, власништву и остале поделе.

Организациони облици предузећа. Предузетништво. Ортачко друштво. Командитно друштво. Друштво са ограниченом одговорношћу. Акционарско друштво.

СРЕДСТВА И ИЗВОРИ СРЕДСТАВА (6)

Појам и подела средстава.

Пословна средства (основна и обртна). Средства посебних намена.

Извори средстава.

Контрола коришћења средстава.

ТОКОВИ ВРЕДНОСТИ У ПРЕДУЗЕЋУ (4)

Ангажовање средстава. Циљеви, елементи и облици ангажовања средстава. Циклус и коефицијент ангажовања средстава.

Контрола ангажовања средстава.

ОБЛИЦИ УЛАГАЊА У ПРЕДУЗЕЋУ (9)

Појам и значај утрошака. Утрошци према елементима производње. Утрошци радне снаге, средстава за рад и предмета рада.

Појам и подела трошкова. Трошкови према елементима производње, месту настанка и носиоцима и у зависности од обима производње.

Калкулације трошкова.

Контрола утрошака и трошкова.

РЕЗУЛТАТИ ПОСЛОВАЊА (3)

Појавни облици резултата пословања. Остварени физички обим производње, укупан приход и добит.

Праћење и упоређивање резултата.

Расподела резултата.

ЕКОНОМСКИ ПРИНЦИПИ ПОСЛОВАЊА (7)

Продуктивност.

Економичност.

Рентабилност.

ФУНКЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА (8)

Појам и значај функција предузећа.

Подела функција предузећа по вертикалном и хоризонталном критеријуму (примарне и секундарне).

Појам и значај примарних функција.

Појам и значај секундарних функција.

ОРГАНИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ (6)

Припрема производње.

Организација производње (подела рада, специјализација, кооперација, стандардизација).

Производња и технолошки процес.

Типови производње (видови, ритам и системи производње).

Организационе јединице производње (погони, радионице, одељења, радне јединице).

Контрола производње.

ОСНОВЕ СИСТЕМА КВАЛИТЕТА (8)

Квалитет – појам и значај.

Политика, планови и програми квалитета.

Основни процеси и захтеви у систему квалитета.

Систем квалитета.

Стандарди серије ЈУС ISO 9000 (ЈУС ISO 9000-1, ЈУС ISO 9001, ЈУС ISO 9004).

УПРАВЉАЊЕ ПОСЕБНИМ ПОДРУЧЈИМА У ПРЕДУЗЕЋУ (3)

Управљање набавком, продајом, финансијама, маркетингом, кадровима и осталим подручјима пословања.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У УВОДНОМ делу ученици треба да се упознају са основним економским појмовима и категоријама из области економике и организације предузећа. Да би приближили ученицима појмове, категорије, појаве, циљеве и задатке економске науке, могуће је извршити корелацију са другим наукама и научним дисциплинама.

При реализацији поглавља ПРЕДУЗЕЋЕ треба објаснити основне категорије предузећа. Посебно треба указати на типичне карактеристике појединих организационих облика предузећа, како би се јасније уочиле њихове специфичности. При томе ученицима давати примере из праксе, да би лакше схватили суштину елемената, карактеристика, задатка и врста предузећа.

Поглавље СРЕДСТВА И ИЗВОРИ СРЕДСТАВА требало би објаснити помоћу илустрација, скица и шема. Пожељно је изабрати предузећа из области саобраћаја – железнички, птт, друмски, телекомуникација, производње електричне енергије или друго предузеће из непосредне производње материјалних добара. У објашњењима нагласити основне разлике у поделама средстава, карактеристикама између основних и обртних средстава, специфичностима амортизације, обрачуна амортизације, врстама производних капацитета, изворима средстава и контролом коришћења средстава.

У делу који анализира ТОКОВИ ВРЕДНОСТИ У ПРЕДУЗЕЋУ ученицима треба указати на значај ове теме за успех пословања предузећа. У овом делу треба ближе одредити садржину ангажовања средстава, који су њени циљеви и циклуси, као и значај коефицијента ангажовања средстава. За успех пословања предузећа један од најважнијих услова је рационално коришћење расположивих ресурса предузећа као и коришћење предности тржишта уз избегавање ризика и опасности у окружењу, тј. ефикасност и ефективност пословања. Такође у излагању овог поглавља треба извршити ближа повезивања са наредним поглављем, тако што би се наглашавао значај и улога ангажовања средстава у функционисању предузећа.

У делу ОБЛИЦИ УЛАГАЊА У ПРЕДУЗЕЋУ треба истаћи место и значај трошкова за успех пословања предузећа. Посебну важност дати суштини успешног пословања (уштеде у појединим врстама утрошака, трошкова и односу према ценама и сл.). Неопходно је нагласити поделу трошкова и реаговање трошкова на промену обима производње. У излагању ове материје потребно је користити шеме, цртеже, графиконе и друге начине интерпретације који помажу јаснијем разумевању градива. Такође треба користити квантитативне методе праћења улагања и успеха у предузећу јер се на тај начин ученицима аргументовано приказује значај улагања у трошкове предузећа.

У остваривању резултата пословања предузећа, један од приоритетних задатака је тежња да се уз минималне трошкове постигну максимални резултати. Велики број фактора рада, средстава за рад и предмета рада утичу на парцијалне **економске принципе** као што су : продуктивност, економичност и рентабилност. Ученици би из овог поглавља требало да се оспособе знањима из ове области и тако науче да на економски начин размишљају о постизању економског успеха помоћу примене различитих економских принципа. У остваривању овог дела користити методе и моделе за израчунавање продуктивности, економичности и рентабилности, као и шеме за њихово исказивање.

У делу РЕЗУЛТАТИ ПОСЛОВАЊА потребно је навести карактеристике појединих облика исказивања вредности резултата. Посебно треба нагласити предности и недостатке појединих врста исказивања резултата и како примена економских принципа може утицати на вредности резултата пословања.

Поглавље **ФУНКЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА** представља један од најважнијих делова организације предузећа. У сагледавању организационе структуре предузећа и даље се тежи ка подстицању остваривања квалитета пословања предузећа. Поједине функције предузећа као што су управљање, руковођење и извршење су од стратешког значаја за успех у пословању. Код секундарних функција посебну пажњу посветити планирању, организовању, набавци и продаји.

Поглавље **ОРГАНИЗАЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ**, као најзначајнија функција предузећа, треба детаљније да буде обрађена, како са становишта припреме, видова, реализације, тако и са становишта ритма и контроле.

У савременом начину привређивања присутна је тенденција све сложенијих захтева корисника производа у погледу квалитета. Из тих разлога формулисани су стандарди **система квалитета** и упутства која допуњују важеће захтеве квалитета за производ или услугу. Посебно поглавље: Систем квалитета и стандардизација треба да упозна ученике са садржајем серије стандарда ЈУС ISO 9000 (ЈУС ISO 9001, ЈУС ISO 9004), њиховим значајем, карактеристикама и применом у одговарајућим областима. У складу са развојем у овој области треба најновије серије стандарда ЈУС ISO.

Поглавље **УПРАВЉАЊЕ ПОСЕБНИМ ПОДРУЧЈИМА У ПРЕДУЗЕЋУ** обухвата само нека од најважнијих подручја, као што су: набавка, продаја, маркетинг, финансије. С обзиром на предвиђени фонд часова, ученици треба да се упознају са основним карактеристикама управљања у појединим подручјима.

Кроз реализацију садржаја програма **ЕКОНОМИКЕ И ОРГАНИЗАЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА** – професори треба да презентују и све важеће промене, тако да би настава добијала актуелни смисао. Такође, кроз садржаје програма неопходно је да ученици самостално раде примере који се могу илустровано, шематски и графички приказивати из појединих тематских и наставних области, уз пратећу одговарајућу документацију.

Приликом писања уџбеника обавезно унети поглавље: **ЛЕКСИКОН ОСНОВНИХ ПОЈМОВА И КАТЕГОРИЈА ИЗ ЕКОНОМИКЕ И ОРГАНИЗАЦИЈЕ ПРЕДУЗЕЋА**.

Б-2.8. Образовни профил: ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ПОГОНА

ЕЛЕКТРИЧНА ВУЧА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ премета је да ученици стекну знања из области електро-моторних погона примењених у вучи.

Задаци предмета су:

- стицање основних знања из теорије вуче;
- упознавање са карактеристикама електричних машина које се користе у вучи;

- упознавање са основним механичким деловима вучног средства за пренос момента на погонске осовине;
- оспособљавање ученика за коришћење електричних шема а у циљу испитивања исправности вучних средстава.

IV РАЗРЕД (3 часа недељно, 93 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ТЕОРИЈА ВУЧЕ (18)

- Увод – Развој електричне вуче.
- Отпори вуче: стални и повремене.
- Адхезија и коефицијент адхезије.
- Општа једначина вуче.
- Кочење. Коефицијент кочења и кочна тежина.
- Вучна карактеристика вучних средстава.

ВУЧНИ МОТОРИ (7)

Карактеристике мотора једносмерне струје. Коришћење асинхроних и синхроних мотора у електричној вучи.

МЕХАНИЧКИ ДЕО ЛОКОМОТИВЕ (8)

- Обрtnа постоља – погонске осовине и вешање вучних мотора.
- Означавање вучних средстава на ЈЖ.

ДИЗЕЛ-ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ (20)

- Основе дизел-електричне локомотиве.
- Електрични преносници снаге: појам, дефиниција и врсте.
- Вучна струјна кола и регулација брзине дизел-електричних локомотива.
- Електрично кочење код дизел-електричних локомотива.
- Помоћни погони на дизел-електричним локомотивама.
- Управљање, контрола и заштита на дизел-електричним локомотивама.

КОНТАКТНА МРЕЖА (7)

- Историјски развој контактних мрежа и напонски нивои.
- Напајање контактне мреже једносмерне струје.
- Напајање контактне мреже наизменичне струје.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ (20)

- Електричне локомотиве – појам и подела.
- Главна струјна кола електричних локомотива (ЈЖ 441, ЈЖ 412/416).
- Помоћни погони и уређаји на електричним локомотивама.
- Електрично кочење на електричним локомотивама.

ТРАМВАЈИ (5)

- Погонска и управљачка опрема трамваја.
- Управљање трамвајима – врсте и кочење.

ТРОЛЕЈБУСИ (4)

- Погонска и управљачка опрема тролејбуса.
- Управљање тролејбусом – врсте и кочење.

ЕЛЕКТРИЧНА ВОЗИЛА (5)

- Врсте електричних возила у индустрији и саобраћају.
- Начини напајања примењених електромоторних погона.
- Будућност развоја електричних возила.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Програм предмета је написан са циљем да ученици електро-техничари погона стекну знања из области електромоторних погона примењених у електричној вучи.

Наставну тему „ТЕОРИЈА ВУЧЕ” треба обрадити тако да ученици стекну основна знања на којима се заснива вуча, а тиме и примену електромоторних погона у вучи. Отпори вуче, адхезија и општа једначина вуче треба да буду тежишне наставне јединице у реализацији ове наставне теме.

Наставну тему „ВУЧНИ МОТОРИ” обрадити тако да, поред основних знања из познавања вучних мотора, тежиште буде на управљању и регулацији брзине наведених машина. Код обраде асинхроног вучног мотора посебно обратити пажњу на разумевање улоге претварача напона и учестаности.

Наставну тему „МЕХАНИЧКИ ДЕО ЛОКОМОТИВЕ” обрадити тако да ученици стекну основна знања из механичког дела локомотиве и других вучних средстава. Тежиште у раду треба усмерити на обртна постоља, врсте вешања вучних мотора и познавања основних механичких делова вучних средстава који се користе за пренос вучне силе на погонске осовине.

Наставну тему „ДИЗЕЛ-ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ” реализовати тако да ученици овладају основним знањима дизел-електричне вуче познавајући постојеће врсте преносника снаге, а на једном примеру дизел-електричне локомотиве која је у употреби у ЈЖ-цама, по слободном избору наставника. Посебну пажњу посветити управљању локомотивом (покретање, регулација брзине и кочење) и при том имати у виду све проблеме (предности и недостатке) електромоторног погона примењеног на одабраној локомотиви. Помоћне погоне дизел-електричне локомотиве обрадити с тежиштем на погоне који имају директан утицај на функционисање главног вучног кола.

Наставну тему „КОНТАКТНЕ МРЕЖЕ” обрадити полигонизацију електричне контактне мреже. Тему обрадити на начин да се тежиште у реализацији да на врсте, напонске нивое и техничка решења у напајању контактних мрежа.

Наставну тему „ЕЛЕКТРИЧНЕ ЛОКОМОТИВЕ” обрадити тако да ученици схвате специфичности, како на електроенергетском, тако и на плану примењених електромоторних погона локомотива једносмерне и наизменичне струје. На примеру једне од локомотива наизменичне струје која је у употреби на ЈЖ-цама, по слободном избору наставника, обрадити управљање са одабраном локомотивом (покретање, регулација брзине и кочење) сагледавајући проблеме приказаног електромоторног погона на локомотиви. На истом примеру обрадити елементе вучног кола локомотиве.

Наставну тему „ТРАМВАЈИ” реализовати тако да се нагласе специфичности примењених електромоторних погона у односу на дизел-електричне и електричне локомотиве, са тежиштем на проблеме управљања вучним средствима. На примеру трамваја ŠKO-DA-CKD тип KT-5 обрадити управљање (покретање, регулација брзине и врсте кочења).

Наставну тему „ТРОЛЕЈБУСИ” реализовати тако да се нагласе специфичности у односу на остала електровучна средства. Ученици треба да овладају општим знањима из погонске и управљачке опреме и уређајима тролџбуса. На примеру тролџбуса ZiU-682B објаснити управљање наведеним вучним средством.

Наставну тему „ЕЛЕКТРИЧНА ВОЗИЛА” обрадити тако да тежиште буде на напајању електричних возила и на проблемима у развоју истих.

ПРОИЗВОДЊА И ПРЕНОС ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је стицање знања из производње и преноса електричне енергије ради упознавања за рад у електранама и организацијама за пренос и дистрибуцију електричне енергије.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање са енергијом и њеним облицима, електричном енергијом, електроенергетским системом и стандардним напонима у преносним и дистрибутивним мрежама;
- упознавање са изворима електричне енергије и процесом производње електричне енергије у њима, са новим и алтернативним изворима енергије;
- упознавање са конструктивним елементима електричних мрежа, разводних и трансформаторских постројења и њиховим функцијама;
- упознавање са југословенским стандардима, прописима и препорукама у изградњи и одржавању електроенергетских објеката и заштитним мерама на раду.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ЕНЕРГИЈА И ЊЕНИ ОБЛИЦИ (6)

Примарни и корисни облици енергије. Електрична енергија. Производња електричне енергије. Изградња преносних мрежа. Стандардни преносни и дистрибутивни напони. Изградња електра-

на и преносних мрежа у наредном периоду.

ИЗВОРИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (18)

Подела и врсте електрана. Термоелектране. Термоелектране на угаљ. Технологија производње електричне енергије у њима. Термоелектране на течна и гасовита горива. Термоелектране на нуклеарна горива. Мере заштите околине од термоелектрана. Хидроелектране, подела и врсте. Електрични уређаји у електранама.

Изградња електрана. Избор локације. Прописи. Документација о објекту. Радови на објекту.

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ (12)

Подела електроенергетских водова. Системи за пренос и расподелу електричне енергије.

Надземни електроенергетски водови. Конструктивни елементи надземних електроенергетских водова. Проводници и заштитна ужад. Изолатори и носачи изолатора. Стубови. Конзоле. Допунски елементи вода.

Подземни електроенергетски водови. Конструктивни елементи подземних електроенергетских водова. Подела каблова према врсти изолације. Означавање каблова. Примена појединих врста каблова. Кабловски прибор. Кабловске главе и спојнице. Кабловске прикључне кутије и ормари. Кабловска канализација.

Самоносиви кабловски сноп. Конструкција и прибор.

Изградња електроенергетских водова. Изградња надземних електроенергетских водова. Прописи, документа и радови на објекту. Изградња подземних електроенергетских водова. Прописи, избор трасе и радови. Изградња надземних водова са самоносивим кабловским снопом.

ТРАНСФОРМАТОРСКА И РАЗВODНА ПОСТРОЈЕЊА (20)

Подела и врсте постројења. Трансформаторска и разводна постројења у затвореном и на отвореном простору. Пстројења отвореног типа, оклопљена и оклопљена у SF₆ техници. Елементи трансформаторских и разводних постројења: сабирнице, изолатори, растављачи, прекидачи, растављачи снаге, струјни и напонски мерни трансформатори, топлјиви осигурачи, одводници пренапона. Окидачи и релеји. Командни и сигнални уређаји. Енергетски трансформатори. Енергетски кондензатори. Мрежна тонфреквентна команда.

Изградња трансформаторских и разводних постројења. Прописи. Избор локације. Документи о објекту.

ПОРЕМЕЋАЈИ У ЕЛЕКТРИЧНИМ МРЕЖАМА (9)

Врсте поремећаја. Кратак спој и земљоспој. Пренапони атмосферског и комутационог порекла. Заштита од струја кратког споја и пренапонског таласа. Релејна заштита. Врсте релеја. Заштита сабирница. Заштита енергетских трансформатора.

ПОГОН И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКТА (5)

Прописи о техничким мерама за погон и одржавање електроенергетских постројења. Прегледи, ревизије и ремонти постројења. Радови у безнапонском стању, радови у близини напона. Радови под напонем. Алат и опрема. Заштитне мере и средства личне заштите на раду.

НАЧИН ИЗВРШАВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У тематској целини „ЕНЕРГИЈА И ЊЕНИ ОБЛИЦИ” ученике упознати са свим облицима енергије који се налазе у природи – примарним облицима енергије, а затим преко корисних облика енергије доћи до електричне енергије. Истаћи све предности електричне енергије у односу на друге, са становишта екологије, коришћења и преноса на даљину. Дати преглед коришћења појединих облика енергије који су се користили раније, који се користе данас и који ће се користити у наредном периоду.

У тематској целини „ИЗВОРИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ”, после поделе и врста електрана, дати највише простора термоелектранама на угаљ. Оне су највише заступљене у свету и Југославији и биће још дуго доминирајући избор електричне енергије, уз све оштрије мере за смањење емисије штетних продуката сагоревања. Згодно је на примеру једног модерног термоенергетског блока објаснити све четири трансформације енергије у термоелектрана-

ма. Термоелектранама на течна и гасовита горива и нуклеарна горива дати мање простора, јер је технологија производње електричне енергије у њима индентична са термоелектранама на угља, а њихова заступљеност у Југославији мала. Заштити околине од термоелектрана дати посебан значај, јер се у свету уводе све оштрије мере за смањење штетних утицаја продуката сагоревања (код термоелектрана) и зрачења (код нуклеарних електроана). Хидроелектранама дати место које заслужују, јер производе чисту енергију од обновљивих извора енергије. О изградњи електроана дати кратко објашњење избора локације и радова на објекту.

У тематској целини „ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ВОДОВИ“ описати и дати функцију свих конструктивних елемената надземних и подземних електроенергетских водова, као и самоносивих кабловских водова. Дати простора увођењу нових врста кабловских водова, суперпроводника и сл. О изградњи електроенергетских водова дати прописе о изградњи и у краћем обиму радове на изградњи надземних и подземних електроенергетских водова и самоносивих кабловских снопова.

У тематској целини „ТРАНСФОРМАТОРСКА И РАЗВОДНА ПОСТРОЈЕЊА“, после поделе постројења по разним врстама, дати предност изградњи савремених постројења у SF₆ техници. Детаљно обрадити и дати функцију свих елемената разводних и трансформаторских постројења, мање простора енергетским кондензаторима и постројењима за тонфреквентну команду. О изградњи трансформаторских и разводних постројења дати прописе, избор локација и докумената о објекту у мањем обиму.

У тематској целини „ПОРЕМЕЋАЈИ У ЕЛЕКТРИЧНИМ МРЕЖАМА“ описати најчешће врсте поремећаја и заштити од њих. Дати простора релејној заштити и врсти релеја, као и заштити сабирница и електроенергетских трансформатора.

У тематској целини „ПОГОН И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ОБЈЕКТА“ обрадити прописе о техничким мерама за погон и одржавање електроенергетских постројења. Објаснити значај превентивног одржавања и неге постројења кроз прегледе, ревизије и ремонте појединих елемената и целог постројења. Објаснити начин електричног обезбеђивања приликом радова у безнапосном стању, у близини напона и под напоном. Посветити пажњу мерама личне заштите на раду.

Да би ученици лакше савладали наставну материју овог предмета, потребно је користити очигледна наставна средства, елементе постројења мањег габарита, шеме, цртеже, фотографије и сл. У настави користити графоскоп, слајдове и филмове. У оквиру једнодневне екскурзије посетити савремену електроану и њено разводно, односно трансформаторско постројење и упознати се са њиховим радом.

Б-2.16. Образовни профил: АВИОЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР

НИВОИ ЗНАЊА

Заједнички европски ваздухопловни прописи одређују нивое знања које треба да стекну авиоелектротехничари школовањем по прописаним програмима. Сходно томе у наставним програмима за сваки предмет, и за сваку наставну област утврђен је ниво знања који ученици треба да стекну обрадом садржаја програма.

Ниво знања 1: Стицање основних знања на нивоу препознавања материје из градива које се обрађује у датој наставној целини. Упознавање основних елемената градива без улажења у детаље. Описно преношење материје кроз теоријску наставу коришћењем општинских и најпростијих шема и скица.

Ниво знања 2: Стицање општих знања из градива. Упознавање градива у општим цртама са улажењем у значајне детаље кроз теоријску и практичну наставу коришћењем шема и скица.

Циљ наставе је да ученици стекну општа знања о датој наставној области. Ученици морају бити оспособљени за репродукцију и примену стеченог знања.

Ниво знања 3: Стицање детаљних знања из градива о датој наставној области. Детаљно упознавање градива у најширем облику са улажењем у најситније детаље кроз теоријску и практичну наставу коришћењем шема, скица дијаграма и прорачуна.

Ученици морају бити оспособљени да објасне градиво усмено и писмено путем скица и прорачуна, да примењују стечена знања на логичан и сажет начин.

ПОЗНАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је упознавање основних појмова из области аеродинамике, теорије лета и конструкције ваздухоплова који представљају основу кретања разних типова летилица кроз ваздух. Кроз овај предмет ученици ће стећи основна знања о ваздухопловима неопходна за проучавање система уграђених у њих, а превентивно електричних и електронских на чијој производњи и одржавању ће радити.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање физичких својстава атмосфере;
- упознавање основних појмова из аеродинамике;
- упознавање основа управљивости авиона како би се схватила функција и намена појединих делова на њима;
- упознавање основних појмова из теорије лета;
- упознавање основних појмова из аеродинамике великих брзина;
- упознавање основних принципа лета хеликоптера;
- стицање основних знања о конструкцији авиона и хеликоптера и њихових делова.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

Ниво знања

ФИЗИЧКА СВОЈСТВА АТМОСФЕРЕ (4)

2

Физичке особине и параметри ваздуха. Међународна стандард атмосфера (ISA) и њена примена у аеродинамици.

Ниво знања

АЕРОДИНАМИКА (14)

2

Струјање око аеродинамичких тела. Гранични слој, ламинарно и турбулентно струјање, слободно струјање гаса, релативно струјање, повијање струје, вртлози, стагнационе тачке. Кинематски и динамички параметри струјања: брзина, статички и динамички притисак.

Терминологија: кривина, тетива, средња аеродинамичка тетива, отпор центар притиска, нападни угао, приањање, отцепљење струје, финеса, облик аеропрофила, сужење.

Потисак, тежина, аеродинамичка резултанта.

Стварање узгона и отпора: Нападни угао, коефицијент узгона, коефицијент отпора, полара, „стол“ – отцепљење струјница.

Утицај леда, снега и мрза на карактеристике аеропрофила и крила.

Ниво знања

ТЕОРИЈА ЛЕТА (12)

2

Однос између узгона, тежине, потиска и отпора.

Финесе планирања.

Стационарни режим лета, полетање, пењање, спуштање и слетање, перформансе;

Теорија заокрета.

Утицај фактора оптерећења на „столинг“, летну енвелопу и структуру ограничења.

Повећање узгона.

Ниво знања

СТАБИЛНОСТ И ДИНАМИКА ЛЕТА (4)

2

Статичка и динамичка стабилност.

Уздушна, бочна и стабилност по правцу.

Ниво знања

УПРАВЉИВОСТ (12)

1

Командовање:

– бочним нагибом (елерони и спојлери);

– уздужним нагибом (крмила, стабилизатори, промена положаја стабилизатора канарда);

- по правцу (крилом правца, ограничивачи крмила);
- контрола око две осе (елевоним и рудерелеваторима);
- уређаји за хипер-потисак (преткрилца, капци, закрилца);
- уређаји за повећање отпора (спојлери, интрцептори, ваздушне кочнице);
- тримовање ваздухоплова, балансни и анти-баланси, тримери, сервотримери, остале аеродинамичке површине за тримовање.

Ниво знања

АЕРОДИНАМИКА ВЕЛИКИХ БРЗИНА (6)

1

Брзина звука, лет на субсоничним брзинама, трансонични лет, суперсонични лет, Махов број, критичан Махов број, компресибилитет.

Ниво знања

АЕРОДИНАМИКА ОБРТНИХ УЗГОНСКИХ ПОВРШИНА (10)

1

Терминологија основних делова хеликоптера.
Основа теорије носећег ротора.
Основе управљања хеликоптером, циклична, и колективна контрола корака, контрола правца (антиторзиона контрола), улога репног ротора.

Ниво знања

СТРУКТУРА ВАЗДУХОПЛОВА (12)

1

Намена и кратки опис основних делова авиона; трупа, крила, репних површина, стајних органа, командних површина.
Систем идентификације зона и елемената структуре.
Електрична метализација.
Заштита од грома.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Предмет **познавање ваздухоплова** треба ученицима да омогући стицање основних знања из аеродинамике, теорије лета, управљање и конструкције ваздухоплова како би лакше савладали градиво осталих ваздухопловних предмета, а посебно система ваздухоплова. При излагању градива овог предмета мора се непрекидно имати на уму да будући техничари за електро и електронске системе ваздухоплова морају добити основне појмове о ваздухопловима како би боље схватили улогу и значај система који су интегрални део авиона и хеликоптера.

При обради градива овог предмета треба користити очигледна средства као планови шеме, дијапозитив, филмови, и пропагандни материјал произвођача.

При планирању наставе треба имати на уму да теме по садржају представљају логичке целине, па се зато увек не поклапају са наставним јединицама. У школи где се реализује настава треба обезбедити расходоване делове појединих склопова ваздухоплова.

ВАЗДУХОПЛОВНЕ ПОГОНСКЕ ГРУПЕ**ЦИЉ И ЗАДАЦИ**

Циљ наставе овог предмета је упознавање основних појмова и принципа рада ваздухопловних клипних мотора, елиса и ваздухопловних турбулозних мотора како би ученици стекли основна знања о ваздухопловним погонским групама потребна за лакше савладавање осталих стручних ваздухопловних предмета њихове специјалности и оспособили се за успешно обављање послова у технолошком процесу одржавања и обнове ваздухопловних електронских система.

Задаци наставе предмета:

- упознавање принципа рада ваздухопловних клипних мотора;
- упознавање основне намене система ваздухопловних клипних мотора: за гориво, за подмазивање, усисног, издувног, за хлађење, за стартовање и паљење;
- упознавање показатеља рада ваздухопловних клипних погонских група (мотор – елиса);
- упознавање основних појмова о елисама и подели;
- упознавање контроле корака елисе;
- упознавање заштита елиса од залеђивања;

- упознавање опреме за синхрони рад елисе;
- упознавање принципа рада и основа конструкције ваздухопловних турбомлазних мотора, двопоточних, (турбо-вентилаторских) турбоелисних, са погонском турбином;
- упознавање основне намене система турбомлазних ваздухопловних мотора: за гориво, за подмазивање, за одвођење ваздуха, за стартовање и паљење, за заштиту од пожара;
- упознавање показатеља рада турбомлазних ваздухопловних мотора.

III РАЗРЕД**(2 часа недељно, 70 часова годишње)****САДРЖАЈИ ПРОГРАМА**

Ниво знања

ОСНОВНИ ПОЈМОВИ (4)

1

Маса, брзина, убрзање, сила, рад, снага, енергија, Њутнови закони.

Основни појмови из термодинамике примењени код клипних и турбомлазних мотора.

Принцип стварања вуче и потиска.

Појам и подела термичких мотора.

ВАЗДУХОПЛОВНИ КЛИПНИ МОТОРИ (14)

Ниво знања

а) 1

Основи принципа рада и конструкције ваздухопловних клипних четворотактних, „Ото” мотора.

Намена система ваздухопловних клипних мотора: за гориво, за подмазивање, усисног, издувног, за хлађење.

Ниво знања

б) 2

Намена и принцип рада система за стартовање и паљење.

в)

Показатељи рада ваздухопловних клипних мотора: број обртаја, температура главе цилиндра, притиска и температуре уља, температура издувних гасова, притисак и проток горива, притисак пуњења.

ЕЛИСЕ (10)

Ниво знања

а) 1

Основе принципа рада и конструкције елисе. Подела елиса. Контрола корака елисе.

Ниво знања

б) 2

Електро/електронски системи за промену корака елисе.

Ниво знања

в) 2

Синхронизација рада елиса вишемоторних авиона.

Ниво знања

г) 2

Заштита елисе од залеђивања.

ВАЗДУХОПЛОВНИ ТУРБО-МЛАЗНИ МОТОРИ (42)

Ниво знања

а) 1

Основи принципа рада и конструкције ваздухопловних турбомлазних мотора, двопоточних (вентилаторских), турбо-елисних, са погонском турбином.

Намена система ваздухопловних турбомлазних мотора: за гориво, за подмазивање, за одвођење ваздуха, за скретање млаза.

Ниво знања

б) 3

Опис рада електронског система за контролу мотора и одмеравање горива (FADEC).

Опис рада система за стартовање и паљење.

в)	Ниво знања 2
Опис рада система за заштиту од пожара.	
г)	Ниво знања 2
Показатељи рада ваздухопловних трубомлазних мотора.	
Температура издувних гасова/систем мерења температуре између ступњева турбине.	
Број обртаја мотора. Индикатор потиска мотора; однос притиска мотора, излазни притисак турбине или притисак у издувном воду. Притисак и температура уља. Притисак, температура и проток горива.	
Обртни моменат мотора. Број обртаја елисе (турбоелисни).	

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Праћење овог предмета захтева претходно познавање основних појмова из математике, физике и предмета који обухватају градиво из области електротехнике и електронике.

При планирању наставе треба имати на уму да теме по садржају представљају целине, зато се увек не поклапају са наставним јединицама. Наставу овог предмета треба планирати тако да ученици претходно одслушају наставу из математике, физике и предмета који обухватају основе електрике (електротехнике), електронике и дигиталне технике, чиме ће им бити обезбеђено предзнање неопходно за разумевање градива по програму овог предмета.

Теоријску наставу из овог предмета треба реализовати уз коришћење дијафилмова, графоскопских копија, каталога и пропагандног материјала произвођача.

За овај предмет треба обезбедити специјализоване радионице са потребном опремом и алатима. У школи где се реализује теоријска настава, треба обезбедити расходовање уређаје електро/електронских компоненти и система ваздухопловних погонских група.

Код расклапања и склапања електро/електронских компоненти (агрегата) и система ваздухопловних погонских група ученицима треба скренути пажњу на све значајне детаље и функције.

Ученицима треба указати на потребу учења терминологије и области ваздухопловних погонских група на енглеском језику који се користи у ваздухопловству целог света.

МАТЕРИЈАЛИ И ЕЛЕМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је проширивање и продубљивање знања ученика, на основу одабраних научних садржаја, о структури супстанци, зависности својстава супстанце од структуре и примена материјала у ваздухоплову.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање техничко-технолошких поступака за добијање материјала и њихово понашање у различитим условима експлоатације, што је посебно важно код њихове практичне примене у ваздухопловству;
- упознавања својстава ваздухопловних материјала и могућности њихове примене у машинству и ваздухопловству
- упознавање начина означавања материјала по ЈУС-у и другим светским стандардима;
- оспособљавање ученика да користе стручну литературу, каталоге и пруручнике неопходне за поједине области.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

	Ниво знања
УВОД (2)	2
Појам техничких материјала. Дефиниција технологије материјала и њен задатак. Природа чистих метала и металних легура. Подела техничких материјала у машинству и ваздухопловству	

ВАЗДУХОПЛОВНИ МАТЕРИЈАЛИ – ЦРНИ МЕТАЛИ (4)

	Ниво знања
а)	2
Карактеристике, својстава и означавање метала и легура. Физичка, механичка, технолошка и хемијска својства метала. Појам, својства и врсте основних авио-легура. Легирани челици и њихово обележавање. Угљенични челици; својства и примена. Ливена гвожђа, својства и примена. Обележавање по ЈУС-у. Термичка обрада челика: калење, отпуштање, цементација, нитрирање, пламено и индукционо калење.	

	Ниво знања
б)	1
Испитивање црних метала на тврдоћу затезну чврстоћу, замор и отпорност при удару.	

ВАЗДУХОПЛОВНИ МАТЕРИЈАЛИ ОБОЈЕНИ МЕТАЛИ (10)

	Ниво знања
а)	2
Карактеристике, својства и означавање најчешће коришћених обојених метала у ваздухопловству, алуминијума, легура алуминијум-бакра, легуре бакра, легуре никла, легуре магнезијума и легуре титана. Термичка обрада и примена обојених метала.	

	Ниво знања
б)	1
Испитивање обојених метала, на тврдоћу, затезну чврстоћу, замор и отпорност при удару.	

	Ниво знања
--	------------

ВАЗДУХОПЛОВНИ МАТЕРИЈАЛ – КОМПОЗИТИ И НЕМЕТАЛИ (10)

	2
Карактеристике, својства и опис најчешће коришћених композита и неметала у ваздухопловству. Заптивна и средства за метализацију.	

	Ниво знања
--	------------

КОРОЗИЈА (4)

	1
Основни хемијски појмови. Настајање-галванским процесима, микробима и поднапрезањем. Типови корозије и њихов опис. Узроци корозије. Типови материјала подложни корозији. Заштита од корозије.	

	Ниво знања
--	------------

НАВОЈ ЗАВРТЊА (4)

	3
Номенклатура завртња. Облици навоја, димензије и толеранције стандардних навоја, који се користе на ваздухопловима. Мерење навоја завртња.	

	Ниво знања
--	------------

ОСОВИНИЦЕ, УСАДНИ ЗАВРТЊИ И ВИЈЦИ (4)

	3
Типови осовиница: спецификација, идентификација и означавање авионских осовиница, међународни стандарди. Навртке: самокочећа, анкер, стандардни типови. Машински вијци (за лим): авионске спецификације. Усадни завртњи: типови и употреба, уметање и вађење. Саморежући вијци за лим, клинови.	

	Ниво знања
--	------------

СРЕДСТВА ЗА ОСИГУРАЊЕ (4)

	3
Подлошка са језичком и еластична подлошка, плочице за осигурање, расцепка, навртке за осигурање, жица за осигурање, брзо раздвајива копча, клинови, прстенови за осигурање.	

	Ниво знања
АВИОНСКИ ЗАКИВЦИ (4)	1
Типови, пуних и слепих закивака, спецификација и идентификација.	
Термичка обрада.	

ЦЕВИ И ПРИКЉУЧЦИ (4)

	Ниво знања
а)	2
Идентификација и типови крутих и глупких цеви и њихових спојева који се користе на ваздухопловима.	

	Ниво знања
б)	1
Стандардни прикључци цеви ваздухопловних хидро, уљних, пнеуматских система горива.	

	Ниво знања
ОПРУГЕ (4)	1
Типови опруга, материјали, карактеристике и примена.	

	Ниво знања
ЛЕЖАЈЕВИ (4)	2
Намена лежаче, оптерећења, материјал, конструкција. Типови лежаче и њихова примена.	

	Ниво знања
ПРЕНОСНИЦИ (6)	2
Типови зупчаника и њихова примена.	
Преносни однос, редукција и мултипликација преноса погонски и гоњени зупчаник, међузупчаник, путања; узубљења.	
Каишеви и каишници, ланци и ланчаници.	

	Ниво знања
КОМАНДНА УЖАД (6)	1
Типови ужади. Завршци, затеге и компензациони уређаји.	
Котури и компоненте система и ужади. Бовден ужад.	
Ваздухопловни глупки системи команди.	

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У оквиру овог предмета, после поделе материјала, треба обратити посебну пажњу на природу чистих метала и легура. Ученицима треба објаснити појам агрегатних стања материјала, а посебно чврсто стање које се најчешће користи.

При објашњавању физичких својстава посебну пажњу треба усмерити на тумачење хемијске везе која постоји између атома у материјалу и која условљава следећа механичка својства:

- сјај и боју материјала,
- електричну проводљивост,
- магнетна својства,
- транспарентност и др.

Затим треба објаснити због чега се производе легуре, као и понашање чистог метала и у комбинацији са легирајућим елементима. Легуре метала објаснити као чврст раствор са потпуном растворљивошћу компонената, затим са ограниченом растворљивошћу и као механичку смешу.

Дати поделу челика према намени и објаснити деловање појединих легирајућих елемената у челику.

Термичку и хемијско-термичку обраду челика повезати са одређеним променама структуре, а затим објаснити промене својства челика.

Испитивање материјала без разарања повезати са испитивањем са разарањем. У зависности од опреме коју поседују поједине школе било би добро демонстрирати основна испитивања материјала.

Композитни материјали сада представљају врло важне и значајне материјале који се све више користе у авионској индустрији, а имају посебна својства у зависности од састава конструкције композита.

При обради боје, емајла, лепкова, говорити о њиховим карактеристикама, својству и значају у ваздухопловству.

При обради гуме, дати карактеристике и својства. Осврнути се на израду композита у комбинацији са гумом.

При обради пластичних маса навести карактеристике, својства и нагласити значај њихове примене у ваздухопловству.

При обради стакла говорити о сигурносном стаклу, добијању светлости као и уређаја за посматрање у мраку.

У поглављу о корозији и заштити материјала, поред објашњења о врстама корозије и самом оштећеном материјалу изазваном њим деловањем, обратити пажњу на заштиту, а нарочито ону која се посебно користи у ваздухопловству (анодна оксидација).

У поглављу која се односе на машинске елементе, детаљније треба говорити о намени сваког од њих, карактеристикама и спецификацији и примени у ваздухопловству.

При обради градива овог предмета треба користити цртеже и дијапозитиве појединачних елемената као саме елементе.

При планирању наставе треба имати на уму да теме по садржају представљају логичке целине па се зато увек не поклапају са наставним јединицама.

СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА**ЦИЉ И ЗАДАЦИ**

Циљ наставе овог предмета је стицање основних знања и принципа рада, конструкције и одржавања система уграђених у ваздухоплове, развијање смисла за утврђивање њихових компоненети, одговорности и тачности при њиховом одржавању.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање типова систем уграђених у ваздухоплову;
- савладавање знања из принципа рада система ваздухоплова;
- развијање способности за читање и разумевање техничке документације система ваздухоплова;
- развијање смисла за утврђивање и отклањање кварова на системима ваздухоплова и њиховим компонентама;
- упознавање принципа одржавања и обнове система ваздухоплова;
- усавршавање знања и коришћење стручне литературе из области система ваздухоплова.

III РАЗРЕД

(2 часа недељно, 70 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

	Ниво знања
СИСТЕМИ ОБЕЗБЕЂЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (10)	3
Авионске батерије, опис, рад и уграђења.	
Стварање једносмерне струје.	
Стварање наизменичне струје.	
Обезбеђење електричне енергије у случају опасности.	
Подешавање напона.	
Развођење електричне енергије.	
Инвертери, трансформатори, исправљачи.	
Заштита електричних кола.	
Спољни /земаљски/ извори напајања електричном енергијом.	

	Ниво знања
СВЕТЛА (5)	3
Спољна светла: навигациона, за слетање, за вођење, за контролу појаве леда.	
Унутрашња светла: путничке кабине, пилотске кабине, простора за терет.	

	Ниво знања
СИСТЕМИ ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ЖИВОТНИХ УСЛОВА У КАБИНАМА АВИОНА И ХЕЛИКОПТЕРА (8)	1
Основна шема система, намена.	
Извори ваздуха. Одржавање температуре и влажности ваздуха. Одржавање притиска ваздуха.	
Уређаји за заштиту и упозорење.	

	Ниво знања
ОПРЕМА И ЕНТЕРИЈЕР (5)	3
Захтеви код електронске опреме за случај опасности. Опрема за разоноду у кабини.	

	Ниво знања
ПРОТИВПОЖАРНА ЗАШТИТА (5)	2
Системи за откривање и упозорење пожара и дима. Системи за гашење. Провера система.	

	Ниво знања
КОМАНДЕ ЛЕТА (10)	1
а) Примарне команде: елерони, крмилу висине, крмилу правца, спојлери. Тримери. Активна контрола оптерећења. Уређаји за повећање узгона. Смањење /пригушење/ узгона, аеродинамичке кочнице. Принцип рада ручног, хидрауличног и пнеуматског система, вештачко оптерећење команди, пригушивач скретања „Yaw damper“, „Mah trimmer“, ограничивач крмила правца, осигурач командних површина. Заштитни системи од „Стола“ (одвајање струјница).	

	Ниво знања
б) Принцип рада електричног „flaj bai vair“ система команди.	3

СИСТЕМ ЗА ГОРИВО (7)	Ниво знања
а) Основна шема система за гориво. Електричне компоненте система за гориво. Опис електричних компоненти система за гориво.	1

	Ниво знања
б) Показивачи и упозорење.	3

ХИДРАУЛИЧНИ СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА (7)	Ниво знања
а) Основна шема хидрауличног система. Стварање притиска електричним путем.	1

	Ниво знања
б) Опис електричних компоненети хидросистема. Системи за индикацију и упозорења.	3

ЗАШТИТА ОД ЛЕДА И КИШЕ (4)	Ниво знања
а) Електрични системи против залеђивања и за одлеђивање. Грејање давача и дренажа.	3

	Ниво знања
КИСЕОНИЧКИ СИСТЕМ (4)	1
Општа шема, намена. Показивачи и упозорења.	

СИСТЕМИ ЗА ТЕХНИЧКО ПРАЋЕЊЕ ОДРЖАВАЊА НА ВАЗДУХОПЛОВУ (5)	
Централни компјутер техничког одржавања. Систем за уношење података. Систем електронске библиотеке. Штампац. Праћење стања структуре ваздухоплова, праћење толеранције оштећења.	

IV РАЗРЕД (3 часа недељно, 96 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

	Ниво знања
ИНСТРУМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА (26)	3
Класификација. Атмосфера. Терминологија. Барометарски инструменти. Пито-статички системи. Висиномери. Показивач вертикалне брзине. Показивач брзине лета. Махметар.	

Системи за извештавање/упозорење висине. Компјутери података лета. Пнауматски системи инструмента. Инструменти са директним читавањем притиска и температуре. Системи за показивање температуре. Системи за показивање количине горива. Принципи рада жироскопа. Вештачки хоризонти. Показивач клизања. Показивачи правца. Системи упозорења опасног приближавања земљи. Компани системи. Систем регистрације података лета. Системи електронских индикатора лета. Системи инструмената за упозорење укључујући главне системе за упозорење и централне панеле за упозорење. Системи за упозорење „Стола“ (отцепљење струјница) и системи за показивање нападаг угла. Системи за мерење и показивање вибрације.	
--	--

Ниво знања

КОМУНИКАЦИОНО-НАВИГАЦИОНИ СИСТЕМИ (45)	3
Основе ширења радиоталаса, антене, преносне везе, комуникације, пријемници и предајници. Принципи рада следећих система: – VHF комуникациони (веома високе фреквенције); – HF комуникациони (високе фреквенције); – Аудио; – Предајник за случај опасности; – Регистратор говора у пилотској кабини; – VOR (усмерени земаљски навигациони уређај); – ADF (радио гониометар); – ILS (систем за слетање по инструментима); – MLS (микроталасни систем за слетање); – Систем оптималног лета; – DME (систем за мерење одстојања); – RNAV (систем просторне навигације); – FMS (системи програмирањем управљања авиона); – GPS, GN/SS (системи сателитске навигације); – IN/S (инерциони навигациони системи); – ATC (транспондер, секундарни радар); – TCAS (систем за избегавање судара у ваздухоплову); – Метеоролошки радар; – Радио висинометар; – ARINC (систем за пренос података).	

Ниво знања

СИСТЕМИ АУТОМАТСКОГ ЛЕТЕЊА (25)	3
Основе принципа рада и текуће терминологије система аутоматског летења. Обрада командних сигнала. Начин рада: канали команди по попречној, уздужној и вертикалној осе авиона. Пригушења око вертикалне осе авиона „Yaw dampers“. Систем за повећање стабилитета хеликоптера. Аутоматско тримовање команди. Међусобни утицај навигационих средстава за аутопилота. Системи аутоматског гаса. Системи аутоматског слетања: принципи рада и категорије, начини рада прилажења, раван угла планирања, слетање, продужење, систем праћења и констатовање кварова.	

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Праћење наставног предмета системи ваздухоплова захтева претходно познавање основних знања из математике, физике, основа електротехнике, електронике, материјала и елемената ваздухоплова и познавање ваздухоплова. При планирању наставе треба имати на уму да теме по садржају представљају логичне целине. Поједине теме из овог програма треба у наставном процесу планирати тако да ученици претходно одслушају део градива других предмета који обезбеђује неопходна предзнања. Теоријску наставу из овог предмета код обраде појмова из описа појединих система и њихових компоненти треба реализовати уз коришћење дијафилмова, графоскопских фолија, каталога и пропагандног материјала произвођача. За овај предмет треба користити у теоријском делу расходоване компоненте појединих система ваздухоплова. При показивању	
---	--

делова појединих система ваздухоплова ученицима треба скренути пажњу на главне склопове појединих система који се уграђују у ваздухоплове.

Ученицима треба указати на потребу учења терминологије из области система уграђених у ваздухоплове на енглеском језику који се користи у ваздухопловству целог света.

Реализацију садржаја програма треба непрекидно повезивати са одговарајућим садржајима практичне наставе.

ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И СИСТЕМИ ОДРЖАВАЊА ВАЗДУХОПЛОВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је упознавање ваздухопловних прописа и система одржавања ваздухоплова у земљи и свету како би ученици стекли знања потребна за успешно и безбедно обављање послова у технолошком процесу одржавања и ремонта ваздухоплова, ваздухопловних погонских група и система.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање међународних организација цивилног ваздухопловства;
- упознавање циљева, задатака и организације Удружене ваздухопловне управе Европе (ЈАА);
- упознавање намене и садржаја појединих заједничких ваздухопловних прописа ЈАР, ЈАР-а 66 и делови који се односе на одржавање ваздухоплова ЈАР-а 145, ЈАР-147, ЈАР-ОПС-1, 2 и 3, ЈАР 23/25/27/29 и ЈАР – Одржавање;
- упознавање организације, задатака и овлашћења управе цивилног ваздухопловства у земљи;
- упознавање Закона о ваздушној пловидби СРЈ и подзаконских прописа;
- упознавање поступака у процесу техничког одржавања ваздухоплова;
- упознавање система одржавања ваздухоплова;
- упознавање пратеће документације техничког одржавања ваздухоплова;
- упознавање система поузданости ваздухоплова;
- упознавање обезбеђења квалитета одржавања ваздухоплова.

IV РАЗРЕД (3 часа недељно, 93 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД – УПОЗНАВАЊЕ ПРЕДМЕТА (1)

Ниво знања

ОПШТЕ (8)

1

- Улога међународних организација цивилног ваздухопловства.
- Улога организације Удружене ваздухопловне управе Европе (ЈАА).
- Улога пуноправних чланица удружених ваздухопловних управа Европе.
- Улога кандидата за Удружене ваздухопловне управе Европе.
- Заједнички ваздухопловни прописи: Веза између ЈАР-ОПС, ЈАР 145, ЈАР-66, ЈАР-147 и ЈАР – Maintenance (одржавање).
- Односи са осталим ваздухопловним властима.

Ниво знања

JAR-66-CERTIFYING STAFF-MAINTENANCE (ОВЛАШЋЕНО ОСОБЉЕ ЗА ОДРЖАВАЊЕ) (6)

3

Детаљно упознавање свих одељака ЈАР-66.

Ниво знања

JAR-145 APPROVED MAINTENANCE ORGANISATION (ОВЛАШЋЕНА ОРГАНИЗАЦИЈА ЗА ОДРЖАВАЊЕ) (10)

3

Детаљно упознавање свих одељака ЈАР-145.

Ниво знања

JAR.OPS- COMMERCIAL AIR TRANSPORTATION (КОМЕРЦИЈАЛНИ ВАЗДУШНИ САОБРАЋАЈ) (10)

3

Ниво знања

1

- а) Опште:
 - уверење авио превозиоца;
 - одговорности авио превозиоца;
 - потребна документација;
 - обележавање ваздухоплова.

Ниво знања

2

- б) Одељак М:
 - одговорности код техничког одржавања ваздухоплова;
 - руковођење техничким одржавањем ваздухоплова;
 - програм техничког одржавања ваздухоплова;
 - техничке исправе ваздухоплова;
 - подаци о одржавању књижице одржавања ваздухоплова и оперативни дневници ваздухоплова
 - извештаји о удесу или догађају.

ИЗДАВАЊЕ УВЕРЕЊА ВАЗДУХОПЛОВА (8)

Ниво знања

1

- а) Опште:
 - прописи за издавање уверења; као уверење о типу;
 - допунско уверење о типу;
 - одобрење за организације за пројектовање и производњу по ЈАР-21.

Ниво знања

2

- б) Документација:
 - уверење о пловидбености;
 - уверење о регистрацији;
 - уверење о буци;
 - план тежине (маса);
 - дозвола и одобрење за употребу радио станице.

Ниво знања

JAR-MAINTENANCE – (ОДРЖАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА) (8)

3

Детаљно упознавање свих одељака.

Ниво знања

ОРГАНИЗАЦИЈА УПРАВЕ ЦИВИЛНОГ ВАЗДУХОПЛОВСТВА СРЈ (2)

1

Органи и власти цивилног ваздухопловства СРЈ.
Надлежност на основу Устава и Закона.

Ниво знања

ЗАКОН О ВАЗДУШНОЈ ПЛОВИДБИ СРЈ (8)

2

Циљ, задаци и садржаји Закона.
Безбедност ваздушне пловидбе.
Градња ваздухоплова.
Упутство о пловидбености ваздухоплова.
Прекршаји и кривична дела у ваздушној пловидби.

Ниво знања

ТЕХНИЧКО ОДРЖАВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА (20)

2

- а)
 - Разни системи техничког одржавања ваздухоплова, технички прегледи и провере;
 - Превентивно и корективно одржавање ваздухоплова;
 - Систем прегледа S, A, B, C и D (F и Cf);
 - План радова и њихова реализација;
 - Систем кружења кружећих и оправљивих делова;
 - Главна листа минималне опреме, листа минималне опреме потребне за лет, листа дозвољеног одступања од листе опреме;
 - Услови пловидбености авиона;
 - Сервис билтени, обавештење произвођача;
 - Модификације и оправке.

б) – Континуална пловидбеност; – Пробни летови; – ЕТОПС-захтеви за одржавање приликом прелета водених површина; – Летење по сваком времену, категорија 2/3 и захтеви за минималном опремом.	Ниво знања 1	Ниво знања СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОНСКИХ ИНСТРУМЕНАТА (6) 3 Типичне шеме система и распоред електронских инструмената у пилотској кабини.
ПРАТЕЋА ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ ОДРЖАВАЊА ВАЗДУХОПЛОВА (13) – АТА 100, 200, 3000 ММ (приручник одржавања), СРМ (приручник оправке структуре) WD (књига електричних шема), IPC (каталог резервних делова) AFM (летачки приручник) – Књига извештаја са лета; – Књига ваздухоплова; – Књига мотора; – „Hold itm. list“; – Радне картице.	Ниво знања 1	ОПТИЧКА ВЛАКНА (6) 3 Предности и мане преноса података по оптичким влакнима у поређењу са жичаним преносом. Терминологија у преносу по оптичким влакнима. Оптичка влакна као сабирнице у преносу података. Завршци и наставци оптичких влакана. Примена терминологије оптичких влакана у ваздухопловним системима.
СИСТЕМ ПОУЗДАНОСТИ ВАЗДУХОПЛОВА (6) – Систем поузданости авиона; – Систем поузданости праћења кружећих делова; – Праћење стања компоненти, на стање, на фиксни ресурс, метода примерака.	Ниво знања 1	Ниво знања ЕЛЕКТРОНСКИ ВАЗДУХОПЛОВНИ ИНСТРУМЕНТИ (12) 3 Принцип рада уобичајених типова инструмената који се користе на модерним ваздухопловима укључујући, са катодном цеви, са светлосним диодама („LED“), са течним кристалом.
ОБЕЗБЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА ОДРЖАВАЊА ВАЗДУХОПЛОВА (6) Систем контроле квалитета одржавања ваздухоплова. Права, дужности и одговорности код техничких прегледа.	Ниво знања 1	Ниво знања КОМПОНЕНТЕ ОСЕТЉИВЕ НА ЕЛЕКТРОСТАТИЧНИ ЕЛЕКТРИЦИТЕТ (4) 3 Руковање компонентама осетљивим на електростатички електрицитет, упознавање могућих оштећења и уређаји за личну антистатичку заштиту.
НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО) Праћење овог предмета захтева претходно познавање стручних ваздухопловних предмета. При планирању наставе треба имати у виду да теме по садржају представљају логичне целине. Посебну пажњу треба обратити на међународне ваздухопловне прописе у Европи ЈАР јер су они обавезни, а њихово неприхватање и непридржавање онемогућава одвијање међународног саобраћаја са земљом.	Ниво знања	Ниво знања КОНТРОЛА РАЧУНАРСКИХ ПРОГРАМА (6) 3 Упознавање ограничења, захтева за пловидбеност и могућим катастрофалним ефектима у случају неовлашћених промена „software“.
ДИГИТАЛНИ ЕЛЕКТРОНСКИ СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА ЦИЉ И ЗАДАЦИ Циљ наставе овог предмета је упознавање принципа рада дигиталних и компјутеризованих система ваздухоплова и начина њиховог међусобног повезивања. Задачи наставе предмета су: – упознавање ваздухопловних стандарда за повезивање рачунара; – упознавање карактеристика оптичких влакана; – упознавање принципа рада уобичајених типова електронских ваздухопловних инструмената; – упознавање електронских дигиталних система на ваздухопловима и њиховог тестирања.	Ниво знања	Ниво знања ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКО ОКРУЖЕЊЕ (5) 3 Утицај следећих феномена на рад електронских система: ЕМС – електромагнетски утицај; ЕМИ – електромагнетска компатибилност; HIRF – поље високог интензитета зрачења заштита од грома.
ИВ РАЗРЕД (2 часа недељно, 62 часа годишње) САДРЖАЈИ ПРОГРАМА УВОД – УПОЗНАВАЊЕ ПРЕДМЕТА (1)	Ниво знања	Ниво знања ТИПИЧНИ ЕЛЕКТРОНСКИ ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА (22) 2 Опште упознавање конструкције и одговарајућих „ВИТЕ“ (уграђене опреме за амотестирање) следећих система ваздухоплова: ACARS-ARINC Communication and Addressing and Reporting System (Arinc систем за комуникацију и извештавање) ECAM – Electronic Centralised Aircraft Monitoring (Централизовани електронски систем за праћење параметра ваздухоплова) EFIS – Electronic Flight Instrument System (Електронски систем ваздухопловних инструмената) EICAS – Engine Indication and Crew Alerting System (Систем моторских инструмената и систем за упознавање посаде) FBW – Fly by Wire (Команде са електронским преносом) FMS – Flight Management System (Систем за рачунарско управљање летом) GPS – Global Position System (Систем сателитске навигације) IRS – Inertial Reference System (Интерцијални референти систем) TCAS – Traffic Alert Collision Avoidance System (Систем за избегавање судара)

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Предмет Дигитални електронски системи ваздухоплова са предметом Основе електротехнике и електронике будућим техничарима за електро-електронске системе ваздухоплова мора да омогући стицање неопходних предзнања за праћење и савладавање предмета Системи ваздухоплова.

Праћење овог предмета тражи претходно познавање основа електротехнике и електронике.

При планирању наставе треба памтити да теме по садржају представљају логичне целине, па се зато увек не поклапају са наставним јединицама. Поједине теме из овог програма треба у наставном процесу планирати тако да ученици претходно одслушају део градива других предмета које обезбеђују неопходна предзнања.

Теоријску наставу овог предмета треба реализовати уз коришћење дијафилмова, графоскопских копија, каталога и пропагандног материјала произвођача. Вежбе представљају допуну предмету у оквиру којих треба практично показати поједине компоненте и склопове система ваздухоплова. У ту сврху потребно је обезбедити одговарајуће компоненте и елементе појединих електро и електронских система ваздухоплова.

Ученицима треба указати на потребу учења терминологије из области овог предмета на енглеском језику.

ОСНОВЕ САОБРАЋАЈНЕ ПСИХОЛОГИЈЕ У ВАЗДУХОПЛОВСТВУ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је стицање знања из теоријских и примењених дисциплина психологије која омогућавају ученицима да схвате природу човека, његово индивидуално и друштвено понашање, посебно у процесу рада у ваздухопловству а са аспекта безбедности саобраћаја.

Задачи наставе предмета су:

- стицање основних знања о психичким процесима, особинама, стањима, њиховој интеграцији у личности и интеракцији личности са другима, што је од значаја за разумевање понашања човека у систему ваздушног саобраћаја;
- схватање могућности и ограничења човека у односу на саобраћајна средства и уређаје, услове и карактеристике у ваздухопловству као основе за разумевање улоге људског фактора у безбедности саобраћаја;
- превентивно деловање на настајање поремећаја психичког живота и понашања, као и радних грешака и незгода.

IV РАЗРЕД (2 часа недељно, 62 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОДНИ ДЕО (3)

Предмет, гране и методе психологије – општи преглед. Саобраћајна психологија као грана психологије – циљ и задаци проучавања.

Однос човека и средине: развој саобраћаја и карактеристика човека (саобраћајни системи и њихове основне компоненте, човек као обрађивач информација).

ОПШТИ ДЕО (32)

2.1. Органске основе психичког живота (2)

Нервни систем; локализација психичких функција.

2.2. Чулни процеси – Осет (4)

Појам осета – осет и спољашње дражи, основне особине и врсте осета.

Осети и способности вида. Поремећаји и оштећења вида.

Осети слуха: настанак, врсте, карактеристике. Слушна осетљивост.

Осети равнотеже и покрета: настанак, врсте, карактеристике.

2.3. Опажај – перцепција (6)

Појам и организовање опажаја – основни принципи и психолошки фактори деловања.

Опажање простора и времена.

Опажање кретања.

Опажање других особа.

Грешке у опажању: илузије и халуцинације.

2.4. Пажња (2)

Појам, особине и чиниоци пажње.

Врсте пажње: селективна и континуирана пажња.

2.5. Учење, памћење и заборављање (4)

Појам и облици учења; подела облика учења по сложености и садржајима који се уче.

Врсте учења по садржају: вербално и моторно учење (учење вештина). Карактеристичне фазе стицања вештина и обучавање.

Памћење: појам, функције и поремећаји памћења.

Заборављање: појам и узроци заборављања.

2.6. Емоције и мотивација (6)

Појам и изражавање емоција,

Врсте емоција по сложености, интензитету и трајању. Утицај емоција на понашање учесника у саобраћају.

Појам и врсте мотива – биолошки и социјални мотиви.

Сукоби мотива – фрустрације и конфликти.

Реаговање на фрустрације и конфликти – механизми одбране.

2.7. Личност (8)

Појам и структура личности. Телесне особине. Темперамент – типови темперамента.

Карактер.

Способности: интелектуалне, психомоторне и сензорне. Промена способности током узраста.

Фактори развојка личности. Зрела личност.

Облици неприлагођеног понашања – деликвенција и болести зависности (алкоголизам и болести зависности).

Психички поремећаји личности – врсте: неурозе (клаустрофобија), психозе, психопатије; основне карактеристике и утицај појединих поремећаја на радну ефикасност.

Превенција и лечење неприлагођеног понашања и психичких поремећаја.

ПОСЕБНИ ДЕО (27)

3.1. Проблеми рада у малим групама (4)

Појам групе. Формирање мале групе. Шта одликује развијену групу.

Групни процеси – упоредна и заједничка активност, групно одлучивање и др.

Руковођење групом – вођа, типови руковођења. Тим као мала група

3.2. Комуникација (5)

Комуникација у систему и изразима теорије информација. Отворен и затворен систем информација. Процес пријема и протока информација.

Човекова чула као информативни канали. Капацитети човека за пријем и пренос информација.

Вербална и невербална комуникација. Социјални чиниоци и језик. Знакови, сигнали и симболи.

Извори неспоразума у комуникацији.

3.3. Радно оптерећење и режим рада (7)

Појам и врсте рада: физички и ментални рад, понављајући послови; радни учинак.

Особине људи које утичу на рад: способности; знања, вештине и навике; интересовања, ставови и мотивација; кондиција (здравље); особине личности (темперамент и карактер).

Психолошке карактеристике радне атмосфере: међуљудски односи.

Умор – врсте и природа умора. Облици испољавања умора. Одмор. Спавање и радни учинак – природа спавања.

Дневни биоритам и режим рада. Поремећај дневног биоритма и могућности привикавања. Правилни режим рада као здравствени и социјални проблем.

Остали фактори организације рада: правилна расподела послова и задатака преоптерећеност, време и рокови, стрес.

3.4. Ефекти физичке, климатске и микроклиматске средине (4)
Ефекти буке и испарења. Карактеристичне психофизиолошке реакције на буку ваздухоплова.

Утицај вибрација и убрзања – ефекти на перцептивно-моторне функције, опште психофизичко стање организма и радну продуктивност. Болести путовања.

Утицај микроклиматских услова – осветљење, температура, влажност, струјање ваздуха. Микро клима у ваздухоплову.

3.5. Ергономски аспекти ваздухопловних инструмената и командних уређаја (4)

Ергономија контролних и командних табли и инструмената: положај и надрт контролне табле; типови инструмената (видни, слушни, тактилни); ознаке, облици и распоред инструмената.

Контролни уређаји: функције и врсте, принципи нацрта, видљивост и дохватанье, просторни распоред.

Ергономија кабине и простора у ваздухоплову.

3.6. Људске грешке и незгоде (3)

Природа грешке, последице и учесталост.

Извори грешака. SHEL-ов модел локације грешака и интеракција компонената: човек, софтвера, хардвера и околине; Информациона обрада: перцепција, памћење, окружење, извођење покрета; утицај алкохола, лекова и др.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

При изради програма водило се рачуна да се обезбеде садржаји који доприносе остваривању задатака постављених овом предмету. Притом се имало у виду да се ученици први пут срећу са систематским изучавањем психолошких појава, у трећем разреду са два часа недељно, односно 74 часа годишње. Како се ради о стручном предмету за ученике који се припремају за образовне профиле у четворогодишњем трајању у области ваздухопловства, то избор садржаја обухвата елементе опште психологије и примењених дисциплина од значаја за послове и процес рада у оквиру образовног профила за који се ученици припремају.

Карактеристике програма

Садржајно програм чини три целине: **Увод, Општи део** (основи опште психологије и психологије личности) и **Посебан део** (примењене дисциплине: саобраћајна – ваздухопловна, инжењерска и социјална психологија). Ова структура омогућава да се, уз основна и општа знања о појединим врстама психичких појава (психички процеси и стања), истакне и обради њихова интегративност у личности, понашању и раду, ради бољег разумевања човека као компоненте ефикасности у ваздухопловном саобраћају, пре свега у безбедности тог саобраћаја. Зато, током остваривања садржаја, треба инсистирати на што потпунијој интеграцији општих и појединачних појмова и њиховој практичној примени у животу и професији.

У оквиру сваког дела, сем увода, налази се више тематских целина. За сваку од њих наведен је приближан број часова. Унутар сваке теме, одвојено, наведени су ужи садржаји, а уз многе и главне појаве и основни појмови које ученици треба да упознају и усвоје. У већини, сваки од ових ужих садржаја се може схватити као наставна јединица за обраду на једном часу, уколико наставник цео час посвећује новом градиву. Наставник може, зависно од организације наставе и изабране методологије приликом обраде, неке теме поделити на још мање целине, као што може и неколико садржаја спојити у већу целину. Значајно је да при разради наставних тема на наставне јединице, полази од датих задатака програма уз добро сагледавање садржаја целе теме. Од укупног броја часова предвиђених за једну тему наставник одређује колико ће искористити за обраду, а колико за систематизацију и утврђивање; у пракси се потврдио однос 70:30%.

Упутство за остваривање садржаја

У уводном делу програма је једна тематска целина коју чине садржаји који се односе на психологију као науку, посебно њене примењене дисциплине – саобраћајну психологију, аспект ваздухопловне психологије. Неопходно је постићи да ученици упознају програм предмета, посебно стекну увид у значај садржаја које уче за успешније прилагођавање у животу и раду, као и допринос примене стечених знања за безбедност саобраћаја. Тиме ваља нагласити превентивни значај овог предмета. Треба настојати да се овај први увид у значај психологије, односно сазнања која психологија

даје, користи и у обради осталих тема: да се разумевање и усвајање посебно продубљује.

У наредним темама – **Органске основе психичког живота, Чулни процеси**, неопходно је да ученици науче како настају чулни процеси, да схвате материјалистичку заснованост психичких доживљаја, односно повезаност нервног система са психичким функцијама, дomet људских постигнућа и ограничења у односу на послове и задатке које образовни профил захтева. Такође, ученици треба да разумеју када се, и због чега, врше лекарски прегледи за и у току припрема за образовни профил и запошљавање.

Код обраде ових наставних тема могу се, зависно од наставне јединице, користити наставна средства – модели, схеме, слике, а пожељно је и организовати посету некој психотехничкој лабораторији за упознавање видног, аудитивног, психомоторног и других мерења, посебно када су у питању радници у ваздухопловству.

У обради наставних тема: **Перцепција и Пажња** неопходно је да ученици усвоје основне појмове и принципе и да схвате значај опажања и пажње за ефикасност обављања радних задатака у саобраћају, посебно да схвате значај грешака у опажању и пажњи за безбедност у саобраћају. У обради ових садржаја – део грешке у опажању, треба користити слике и самосталне графичке приказе ученика. Код пажње, поред тестова за њено испитивање (нпр. БТИ батерија, субтест А и др.) може се организовати и вежба на тексту где би ученици прецртавали одређена слова у одређеној јединици времена и сл.

Обрадом тема – **Учење и памћење, Емоције и мотивација** неопходно је да ученици овладају кључним појмовима, разумеју њихов садржај, међусобну повезаност и практични смисао. На искуственом – лаичком нивоу ученици имају доста доживљаја из ове области. Превођење ових искустава на разумевање и тумачење науке, показало се у пракси врло прихватљиво за ученике и ове теме издвајају значајно интересовање код њих. Ово интересовање, које је подстакнуто узрасним потребама пре свега, треба искористити и за осветљавање значаја ових садржаја за радну ефикасност у професији, посебно допринос развоју одговорности, а у оквиру тога делу сопствене улоге у безбедности саобраћаја.

Обрада теме – **Личност**, пружа прилику честог коришћења појмова формираних обрадом претходног градива, њиховог повезивања у шире склопове под новим општим појмовима као што су: структура личности, развој, црте личности и сл. Обрадом ових садржаја ученици треба да схвате интегритет особина личности и понашања ради бољег разумевања човека као компоненте у саобраћајном систему и улогу људског фактора. Обрада ових садржаја омогућава активно учешће ученика у настави, јер су појмови који се дају делом раније савладани, а такође и препознатљиви са становишта њиховог свакодневног искуства. Зато ученици могу пронаћи дидактички материјал (нпр. описе типова личности и температура у књижевности, слике емоционалног израза, примере неприлагођеног понашања и сл.) и обрађивати неке садржаје путем реферата, уз помоћ наставника. Наставнику остају широке могућности организовања обраде градива путем проблемске наставе, коришћења хеуристичких метода и демонстрација (решавање тестова способности и личности, коришћење тест апарата психомоторних способности, прикази случајева неприлагођеног понашања обраћених у центрима за социјални рад или ментално-хигијенским установама и др).

Теме из **Посебног дела** припадају дисциплинама примењене психологије. И овде важи правило коришћења обраћених садржаја у свакој прилици као и садржаја других предмета, односно обраћање пажње на могућу корелацију садржаја у оквиру самог предмета и са другим наставним предметима.

Садржаји тема – **Проблеми рада у малим групама, Комуникација** имају за задатак да прикажу особу (личност) у интеракцији са другим особама што је реалност одвијања процеса рада. Важно је током обраде садржаја осветлити тимски рад као део реалности за коју се ученици овог образовног профила припремају, посебно колективни и лични аспект одговорности у тимском раду. Такође је значајан сегмент комуникација у коме се разматра човек као обрађивач информација у систему, овом приликом саобраћајном. Овај сегмент са садржајима тема које следе чини базичан део разматрања улоге човека и људског фактора у саобраћају.

Садржаји из тема – **Радно оптерећење и режим рада, Ефекти физичке, климатске и микроклиматске средине, Ергономски аспекти ваздухопловних инструмената и командних уређаја** имају за задатак да непосредније допринесу оспособљавању ученика за професионални рад и допринос безбедности саобраћаја. Овим садржајима се осветљавају људске могућности и ограничења и то ка-

ко односи физичко-физиолошког и психолошког тако и односи могућности човека и машине у различитим срединским условима. Корелација са стручним предметима и практичном наставом овде је од изузетног значаја; корисно је пронаћи могућности за тимску обраду неких наставних јединица при чему би сродни садржаји били осветљени са различитих аспеката. Више него код других тема психолошки аспекти ових садржаја треба да буду у функцији других стручних предмета.

Последња наставна тема – **Људски фактор радних грешака и незгода** даје непосредна знања од значаја за безбедност саобраћаја, односно омогућава ученицима да сагледају значај сопствене активности у личном животу и професионалном раду за безбедност себе и других у околностима саобраћаја – посредним и непосредним. Грешке нису непредвидиве. Спољашњи и унутрашњи изазивачи, посебно они везани за личност, су проучени. Данас се фактор човек све јасније истиче као доминантан. Зато је неопходно да се ова знања усвоје на нивоу примене уз истицање њиховог превентивног значаја.

ПРАКТИЧНА НАСТАВА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставе овог предмета је да се ученици оспособе да обављају практичан рад авиоелектротехничара.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање, монтирање, контрола и поправљање елемената који чине електричну инсталацију;
- упознавање, контрола и поправљање уређаја који се најчешће срећу;
- упознавање и руковање са најосновнијим алатом који се користи за рад у електротехници.

Задачи практичне наставе у блоку су:

- усвајање одговарајуће стручне терминологије и оспособљавање ученика да користе техничке цртеже и шеме;
- практично примењивање теоријских знања из основа електротехнике, техничког цртања, као и других општеобразовних предмета;
- упознавање основних појмова електронских система на нивоу блок-шема уграђених у путничке авионе у савременом ваздухопловству, ближе речено, практично познавање рада система, њихово тестирање на авиону, мање сложене оправке на авиону, као и основну тест-опрему помоћу које се врши провера тачности на авиону;
- упознавање базних електронских уређаја, њихове верзије и тестирање у радионици, основну опремљеност и тест-опрему радионице, начин уградње и изградње компонената на авиону;
- упознавање типских компонената електронских система у радионицама, као и основне опреме за тестирање;
- упознавање испитне опреме где се врши провера тачности и калибрација тест-уређаја.

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

(у часовном систему)

УВОД (1)

Упознавање са планом и програмом практичне наставе.

Упознавање са начином и местом извођења наставе у оквиру школе.

ПРОВОДНИЦИ И КАБЛОВИ (14)

Врсте проводника и каблова за пренос електричне енергије. Међусобно спајање проводника односно каблова као и њихово спајање са осталим електро-инсталационим прибором и потрошачима. Постављање проводника и каблова на различитим местима (зграде, превозна средства).

ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР (16)

Упознавање са различитим типовима инсталационог прибора (осигурачи, прекидачи, утикачи – утичнице, сијалична места, итд.). Прикључивање, контрола и оправка поменутог прибора.

ИНСТАЛАЦИЈА (6)

Основни струјни кругови. Развођење електричне инсталације – пример мањег стана. Контрола електричне инсталације.

ЕЛЕКТРОМАГНЕТИ И РЕЛЕЈИ (4)

Врсте, употреба и контрола.

ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ (27)

Трансформатори – конструкција и контрола исправности.

Електрични генератори и мотори једносмерне и наизменичне струје – растављање, замена четкица и лежаја, мање оправке, склапање.

ГРЕЈНА ТЕЛА (4)

Разни облици и примена грејних тела у грејачима, бојлерима, пеглама, итд. Контрола и оправка направа са грејним телима.

БАТЕРИЈЕ (2)

Врсте акумулаторских батерија.

Контрола напуњености односно исправности батерија.

III РАЗРЕД

(6 часова недељно, 210 часова годишње и 60 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

(у часовном систему)

УВОД (8)

Упознавање правила понашања у ЈАТ-у, а затим и програма практичне наставе.

Упознавање макроорганизације ЈАТ-а као радне организације а затим и организације. Техничке оперативе, као посебне организационе целине. Обилазак Техничке оперативе ради упознавања локација појединих њених делова.

ЕКСПЛОАТАЦИЈА (37)

Упознавање типова авиона у флоти ЈАТ-а. Упознавање основних делова авиона као што су: крила, командне површине на крилима (примарне и секундарне), резервоари, труп, реп, репне командне површине (примарне и секундарне), стајни трапови, мотори итд.

Упознавање локације компоненти појединих система једног типа авиона:

- а) хидраулични систем,
- б) пнеуматски систем,
- в) систем за климатизацију и регулацију притиска у кабини,
- г) систем за заштиту од леда и кише,
- д) противпожарни систем,
- ђ) систем за гориво,
- е) електро систем,
- ж) питостатички систем,
- з) моторски систем за стартовање и систем за индикацију рада мотора,
- и) систем за бележење података о лету,
- ј) кисеонички систем.

Обављање тестирања наведених система. Упознавање са документацијом која се тада користи. Упознавање са инструпанелима у пилотској кабини, распоредом, односно, груписањем инструмената као и са начином скидања и постављања. Обављање тестирања инструмената када је то могуће.

Присуствовање извођењу модификације у неком од наведених система. Обавезно упознавање са документацијом која се користи при извођењу модификација.

Упознавање програма одржавања, обима радова на сваком од усвојених типова прегледа као и времена када се ти прегледи и обављају.

АНАЛИЗА КВАРОВА (20)

Упознавање организације ове службе, начина третирања кварова и документације која се тада користи. Авионска књига (Log Book).

Упознавање разних врста приручника као и поделе авионских система у њима, према спецификацији АТА-1000.

РЕВИЗИЈА АВИОНА (ДОК) (50)

Упознавање задатака ове службе, документације коју користе и обима инвестиционог одржавања авиона које се обавља овде.

Боље упознавање саставних делова авиона, нарочито са унутрашње стране, док је авион на инвестиционо одржавању (велики број делова се скида ради контроле па се види и оно што се обично не може видети на комплетираном авиону).

IRE ИНЖЕЊЕРИНГ (20)

Упознавање организације и задатака ове службе као и њене везе са осталим деловима. Техничке оперативе.

Упознавање документације коју ова служба издаје.

Упознавање са домаћим и међународним прописима.

КОНТРОЛА И КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА (5)

Упознавање са улогом техничке контроле и начином извршења техничке контроле.

Упознавање са начином обезбеђења извршења контроле.

ИНСТРО РАДИОНИЦА (30)

Упознавање документације по којој се врши оправка инструмената. Детаљније упознавање самих инструмената, њиховог тестирања и оправке.

ЕЛЕКТРО РАДИОНИЦА (40)

Упознавање документације по којој се врши оправка компонената електро система. Детаљније упознавање самих компонената, њихових тестирања и оправке.

У БЛОКУ
(60 часова годишње)

УВОД

Упознавање кућног реда.

Типови путничких авиона у савременом ваздухопловству. Врсте прегледа авиона (где и кад се врше). Систем одржавања авиона. Авионска књига (сврха, шта се у њу уписује, ко, где и када).

Подела авионских система по АТА поглављима. Основни елементи електротехничког система на авиону. Електрично напајање. Инструменти. Комуникациони системи. Аутоматско летење. Навигациони системи. Светло. Остали авионски системи.

РАД У РАДИОНИЦАМА (16)

Електрорадионица, инстрорадионица, радиорадионица, радионица испитне опреме и АТЕ радионица.

ЕКСПЛОАТАЦИЈА (50)

Присуствовање једном А или Б прегледу. Упознавање тестирања и отклањања кварова појединих система као и изградњу и уградњу електро и електронских компоненти (из групе кружећих делова). Упознавање документације у пракси.

Сваки ученик треба у свом дневнику праксе да опише по један систем.

IV РАЗРЕД

(6 часова недељно, 186 часова годишње и 90 часова у блоку)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА
(у часовном систему)

УВОД (2)

Упознавање правила понашања у ЈАТ-у а затим и са програмом практичне наставе. Обновити поделу авионских система, према АТА-100, на поглавља.

ЕКСПЛОАТАЦИЈА ИЛИ РЕВИЗИЈА АВИОНА (ДОК) (95)

На једном типу авиона упознати система електричног напајања. Видети размештај основних извора (генератор, исправљачи, батерије) додатних уређаја, регулатора, контролних кутија, трансформатора, релеја, инсталација за развођење електричне енергије од извора до потрошача, основне потрошаче електричне енергије (мотори, електропокретачи, вентилатори, пумпе, вентили).

Испитивање електросистема и отклањање лакших кварова.

Начине изградње и уградње компонената електропокретачких система.

Остале инсталације на авиону у складу других авионских система (инсталације за развођење сигнала од разних давача – сензора, инсталације за радио-уређаје), затим основне делове инсталације (проводници, њихово спајање, коаксијални каблови, таласоводи, аутоматски и топливи осигурачи, релеји, прекидачи и све врсте давача – сензора). Уочити њихово место на авиону, испитивање, скидање и постављање.

Упознати распоред авионских инструмената на инстротаблама.

Упознати питостатички систем на авиону, размештај питоцеви и статичких отвора на авиону. Упознати испитивање питостатичких система на авиону на цурење и херметичност.

Упознати размештај компонената, испитивање, мање оправке, као и опрему за испитивање на авиону следећих система:

- ХФ комуникационог система,
- ВХФ комуникационог система,
- система за одабирање позива (Selcal System),
- систем за обраћање путницима ((Passanger Address System),
- систем за снимање разговора (Voice Recorder System),
- интерфонске системе (Service, Flight),

статичке испражњиваче.

Уочити размештај компонената на авиону, упознати испитивање и опрему за испитивање као и лакше оправке на авиону следећих система:

а) Навигациони системи који користе ваздушне податке (Air Data Instrumentation):

- индикација брзине и Маховог броја (Mach Airspeed),
- индикација вертикалне брзине (Vertical Speed),
- индикација стварне брзине и температуре статичког ваздуха (SAT/TAS),
- индикација превелике брзине (Overspeed Warning),
- барометарски – кориговани висиномер,
- рачунар ваздушних података (Air Data Computer)
- индикација температуре динамичног ваздуха (Ram Air Temperature),
- систем за упозорење столинга (Stall Warning System),
- систем за контролу брзине (Speed Command System);

б) Радио навигациони системи који примају навигационе информације (Radio Navigation):

- систем за аутоматско налажење правца – ADF (Automatic Direction Finding),
- VHF навигациони системи (VOR, LOC, GLIDESLOPE),
- систем обележавања даљине од писте (Marker Beacon System),

- сателитски навигациони систем (Global... sistem SPS),

в) Системи који шаљу и примају рефлектоване или појачане сигнале (Radar Navigation):

- временски радар (Weather Radar),
- систем за слање података ваздушној контроли лета (Air Traffic Control Transponder System),
- радио – висиномер,
- ACAS (Airborne – Collision Avoidance System),
- систем за мерење растојања – DME (Distance Measuring Equipment),

- систем за избегавање судара (ACAS),

г) Систем који интегрише више подсистема:

- систем оптималног вођења авиона (Flight Director System),
- Електронски систем индикације – EFIS (Electronic Flight Instrument System)-

НАПОМЕНА:

Програмом су обухваћени сви навигациони системи на авиону. Из сваке групе упознати детаљно по један, а остале системе генерално. Обратити пажњу на опрему за испитивање, као и на мање оправке система на авиону.

Упознати размештај командних панела и уређаја, рачунара, вертикалног и дирекционог жироа, сервопокретача и осталих компонената аутопилота. Упознати рад, испитивање и испитну опрему.

Упознати основну намену, компоненте, испитивање и испитну опрему система за стабилизацију авиона: Yaw Damper, Mach Trim и Auto Throttle (аутоматски гас мотора).

Упознати систем светала у пилотској путничкој кабини, пртљажницима, сервисном одељку, спољна светла и систем светала у случају опасности (Emergency Lights). Уочити размештај командних прекидача, врсте сијалица и њихова места на авиону.

Упознати систем светала за обавештење посади (Annunciator Lights) и светла за упозорење посади (Master Warning & Master Caution Lights).

Поред основних електроелектронских система уопштено упознати типске електричне компоненте у осталим авионским системима:

- систему за гориво,
- систему индикације параметра мотора,
- противпожарном систему,
- хидросистему,
- пнеуматском систему,
- систему за климатизацију и пресуризацију,
- систему за заштиту од леда и кише.

Уочити размештај на авиону и испитивање на авиону електропнеуматских вентила, електрохидрауличних вентила, хидропумпи, пумпи за гориво, компонената за индикацију у поменутим системима (давачи и индикатори), детекторе пожара на мотору и гондолама стајног трапа, као и командних кутија.

ЕЛЕКТРО РАДИОНИЦА (28)

Одељак за генераторе и електромоторне покретаче.

Упознати ревизију – оправку и испитивање трофазног генератора. Упознати опрему за испитивање.

Одељак за енергетску електронику.

Упознати ревизију – оправку и испитивање извора за напајање светала у случају опасности (Emergency Power Supply). Упознати опрему за испитивање.

Одељак за климатизацију и одлеђивање.

Упознати ревизију – оправку и испитивање једног типског електропнеуматског вентила, као и опрему за испитивање.

ИНСТРО РАДИОНИЦА (33)

Одељак за електронске и електронавигационе инструменте.

Упознати ревизију – оправку и испитивање једног навигационог инструмента (РД-200, АД-200, РМИ). Упознати опрему за испитивање.

Одељак жириноинструмената.

Упознавање ревизије – оправке и испитивање вертикалног или дирекционог жироа. Упознавање опреме за испитивање.

Одељак инструмената који користе ваздушне податке.

Упознати ревизију – оправку и испитивање једног од следећих инструмената: SAT/TAS индикатора, Vertical Speed индикатора, Mach Air Speed индикатора. Упознати опрему за испитивање инструмената.

Упознати ревизију – оправку и испитивање без опреме (Self-Test) и са опремом за испитивање рачунара ваздушних података (Air Data Computer).

РАДИО РАДИОНИЦА (30)

Упознати ревизију – оправку и тестирање једне типске комуникационе компоненте (HF примопредајника VHF примопредајника, аудиоселекторска кутија, HF и VHF антене, Selcall Decoder, Passenger Address појачало, Audio Accessory Unit, Voice Recorder Control Unit, Cockpit Voice Recorder, микрофони, слушалице и звучници). Упознати опрему и испитивање.

Упознати ревизију – оправку и тестирање једног навигационог уређаја (VHF NAV Control Panel, VHF NAV пријемник VHF NAV Switching Unit, итд.).

Упознати опрему за испитивање.

Упознати ревизију, оправку и испитивање једног од следећих уређаја: радарски примопредајник, индикатор радара, антена радара, ДМЕ примопредајник, ДМЕ антена, АТЦ Транспондер, АТЦ антена, радио-висомер. Упознати опрему и испитивање.

Упознати ревизију – оправку и испитивање једне компоненте аутопилота (Pitch или Roll Computer, A/P Controller), једне компоненте система за контролу брзине (Speed Command), FD Pitch или FD Roll Computer, Flight Director Controller, Amplifier Rack. Упознати опрему и испитивање.

У БЛОКУ

(90 часова годишње)

РЕВИЗИЈА АВИОНА (ИРЕ) (50)

Упознавање и рад на инвестиционом одржавању авиона (велики прегледи) како на редовним скидањима и постављањима делова авиона тако и учествовању на отклањању кварова.

Упознавање документације која то прати.

РАД У РАДИОНИЦАМА (30)

Електро инстро и радио радионица. Радионица испитне опреме и АТЕ.

МАГАЦИН РЕЗЕРВНИХ ДЕЛОВА (10)

Упознавање начина вођења документације о резервним деловима. Упознавање послова око издавања резервних делова.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

а) **Пракса II** разреда се изводи са два часа недељно у радионицама школе.

Програм је тако постављен да се теорија, коју уче у оквиру предмета основне електротехнике, у овој пракси допуни. При томе треба, што је могуће више, практичан рад везати за оно што ученици најчешће срећу у свакодневном животу. Такође треба користити и знања из електричних мерења иако за то постоје посебне вежбе.

б) Како се **пракса у III и IV** разреду одвија у Техничкој оперативи (ЈАТ-а) потребно је правити план ученика према расположивим местима у појединим деловима техничке оперативе. Такође је потребно направити план да сваке друге недеље ученик на пракси проведе по шест часова у III години односно по осам часова у IV години. У Техничкој оперативи ће на остваривању програма праксе радити инструктори практичне наставе које Техничка оператива буде одредила.

в) Ова **пракса у блоку** се обавља тако што ученици III године проведу последњу недељу на крају првог полугодишта а такође и последњу недељу на крају другог полугодишта у Техничкој оперативи (ЈАТ-а). Исти принцип важи и за ученике IV године тј. пола предвиђених часова је на крају првог, а пола на крају другог полугодишта.

Програм треба остварити у сарадњи са руководиоцима и инструкторима у Техничкој дирекцији (ЈАТ-а).

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. ЗАЈЕДНИЧКИ ДЕО ОБУХВАТА предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност или матерњи језик и књижевност за ученике који су наставу имали на језику народности (само писмени).

Б. ПОСЕБНИ ДЕО ОБУХВАТА:

1. Матурски практичан рад са усменом одбраном рада, и
2. Усмени испит из једног изборног предмета.

1. **Матурски практични рад** састоји се из израде пројекта за утврђивање квара или неисправности уређаја, инсталације и сл.; сервисирање уређаја, инсталације и сл.; мерење параметара и контрола исправности рада делова на ваздухоплову.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма следећих стручних предмета:

- ваздухопловне погонске групе,
- система ваздухоплова,
- ваздухопловних прописа и система одржавања, и
- дигиталних електронских система ваздухоплова.

Садржаји усмене одбране рада проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на објашњења конкретних матурског практичног рада.

2. Испит из једног изборног предмета

- математика,
- мерења у електроници,
- ваздухопловне погонске групе,
- системи ваздухоплова,
- дигитални електронски системи ваздухоплова, и
- ваздухопловни прописи и системи одржавања ваздухоплова.

Б-2.19. Образовни профил: **ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА**

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ВОДОВИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је стицање знања из области телекомуникационих водова.

Задаци наставе предмета су:

- упознавање са улогом телекомуникација и деловима телекомуникационог система;
- упознавање са конструкцијом жичних и оптичких каблова;
- стицање знања о простирању сигнала кроз вод;
- упознавање са параметрима ТК вода;
- упознавање са заштитом, одржавањем и испитивањем ТК линија;

II РАЗРЕД

(2 часа недељно, 74 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (6)

Појам телекомуникација. Примери телекомуникационих система у експлоатацији.

Блок шема телекомуникационог система (улога предајника и пријемника, ТК вода и комутационих чворова, врсте сигнала и одговарајући медијуми преноса). ТК вод, линија и мрежа (врсте мрежа).

Организација националне телефонске мреже. Организација месне мреже, појам приступне мреже.

ЖИЧНИ ТК ВОДОВИ И ЛИНИЈЕ (28)

Конструкција жичних каблова: проводник, жила, елемент поужавања, језгро кабла, омотач и заштита омотача. Улога арматуре, екрана и носећег елемента у кабловима. Врсте каблова. Означивање каблова. Обележавање каблова.

Елементи кабловске канализације, грађење кабловске канализације и увлачење кабла, настављање и завршавање каблова, испитивање исправности линије.

Елементи ваздушне линије, врсте упоришта и њихово постављање, самоносиви каблови и опрема за њих. Испитно и изводно место. Општи и посебни услови за грађење ВТТ линије.

Полагање каблова у земљу и подводно: специфичности.

ТТ инсталације: намена, врсте, саставни делови, правила при изradi

ОПТИЧКИ ВОДОВИ (16)

Оптички систем преноса сигнала: блок шема и компоненте оптичких система, предности над другим ТК водовима.

Светлост као ЕМ талас и закони преламања светлости. Појам моноодног и мултиодног оптичког влакна. Мерење слабљења сигнала при проласку кроз ТК вод, оптички прозори.

Конструкција оптичког кабла. Настављање оптичких каблова. Полагање оптичког кабла. Мерења над оптичким каблом, налажење места прекида и савијања кабла.

Увлачење оптичког кабла у кабловску канализацију, полагање у земљу и под воду, постављање на упоришта: специфичности.

ПАРАМЕТРИ ТК ВОДОВА (12)

Примарни и секундарни параметри жичних водова. Појава преслушавања и слабљења и заштита од њих (симетрирање и пупиновање).

Параметри оптичких водова.

Поређење параметара за различите ТК водове.

ЗАШТИТА, ИСПИТИВАЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ ТК ЛИНИЈА (12)

Утицај блиских ТК и енергетских водова, атмосферских прањенења на ВТТ и КТТ линију и одговарајућа заштита. Уземљење. Комбиновани осигурач.

Сметње на ТК воду и откривање истих. Проналажење места сметње рефлектометром.

Редовно и инвестиционо одржавање, планирање и извођење одржавања линије.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Улога овог предмета је да се ученика упозна са улогом ТК вода, врстама и карактеристикама релевантним за системе преноса, прикључење терминалних и претплатничких уређаја и увод у централе, као опште стручно знање. Треба појмове обрађивати без образаца (осим за област Параметри ТК водова), инсистира се на показивању (фотографије, модели, слике, мапе...) што је више могуће уз евентуални излазак на терен и корелацију са часовима практичне наставе и практичне наставе у блоку.

У УВОДУ можемо ученика заинтересовати за област телекомуникација разговором на тему значаја телекомуникација у свакодневном животу (телевизија, телефонија...) и начина преноса ових порука. Овај разговор треба да носи закључке о улози предајника, пријемника и ТК вода у телекомуникационој вези и о улози комутационих центара. Организацију свих равни мреже треба предавати на основу мапе, примерима из свакодневног живота допунити слику ученика о мрежи.

Област ЖИЧНИ ТК ВОДОВИ И ЛИНИЈЕ и област ОПТИЧКИ ВОДОВИ треба радити детаљно, уз показивање на моделу (одсечак кабла, спојнице...), демонстрационом методом (разбрајање жила) и излазак на терен са монтерском екипом када је то могуће (увлачење кабла у кабловску канализацију. За профил електротехничар телекомуникација не инсистира се на савладавању знања и вештина потребних за манипулацију над ТК каблом – било да је то увлачење кабла у канализацију или нпр. настављање истог већ упознавање са улогом ТК вода, врстама и његовим карактеристикама. Треба ученика научити да чита ознаке ТК каблова и водова и разбрајање, јер је за прикључење било ког уређаја на вод врло битно. Информативно обрадити ТТ инсталације.

У области ПАРАМЕТРИ ТК ВОДОВА не могу се избећи обрасци за саме параметре ТК водова, али исте не треба изводити већ их ученику презентовати у готовом облику, објаснити физичку суштину – несвршеност ТК вода коју они изражавају, физичке појаве које узрокују губитке на ТК воду, и бројчаним примерима дочарати величине и обновити физичке јединице којима се ови параметри изражавају. У закључку треба извршити поређење параметара за различите водове из чега недвосмислено постаје јасна оријентација ка уграђивању оптичких водова у мрежу.

Закључна област ЗАШТИТА, ИСПИТИВАЊЕ И ОДРЖАВАЊЕ ТК ЛИНИЈА обрађује се информативно у делу који се тиче испитивања и одржавања мреже (ученицима објаснити да су све норме испитивања и фазе одржавања регулисане прописима ЗЈПТТ) али са нагласком на врсте сметњи и њихово утврђивање. Треба истаћи улогу заштите и методе којима се она изводи.

ОСНОВЕ КОМУТАЦИОНЕ ТЕХНИКЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је стицање знања потребног за савладавање садржаја програма предмета аналогни комутациони системи и дигитални комутациони системи.

Задаци наставе предмета су:

- изучавање основних појмова о функционалним јединицама телефонског апарата, напајању преко корисничке линије и обради сигнала са корисничке линије до улаза у комутационо поље;
- изучавање појмова комутација, комутациони систем, комутационо поље и одговарајућих функција и структура;
- изучавање телекомуникационог саобраћаја и телекомуникационих мрежа на принципу комутације;
- изучавање телефонског саобраћаја.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈ ПРОГРАМА

ФУНКЦИОНАЛНЕ ЈЕДИНИЦЕ ТЕЛЕФОНСКИХ АПАРАТА (10)

Функционалне јединице телефонских апарата. Позивна јединица и позивни сигнал. Комутациона јединица. Напајање микрофона телефонског апарата. Трансмисионо коло. Појам и врсте бирања. Бирачка јединица. Појам и методе неутралисања локалног ефекта. Функционална шема телефонског апарата.

УВОД У КОМУТАЦИЈУ (8)

Комутација као процес (модели нецентрализоване и централизоване комутације). Окружење комутационог чвора. Комутација у телекомуникационој мрежи (формирање мреже са комутацијом, тражење пута кроз мрежу, појам директног и алтернативног пута, топологије и хијерархијска структура телекомуникационих мрежа на принципу комутације, функција комутације, начини реализације комутације).

ФУНКЦИЈЕ КОМУТАЦИОНОГ СИСТЕМА (13)

Комутациони систем (врсте веза, блок шема и основне функције). Облици организације комутационих поља (једнокаскадна и вишекаскадна комутациона поља, појмови доступности и унутра-

шњег гомилања, тражење пута кроз комутационо поље). Функције сигнализације (основне функције, сигнализација терминал-КС и КС-КС, технике сигнализације, сигнализација према начину преношења). Функције управљања (основне функције, организација управљања, програмско управљање у комутационим системима, редундантне архитектуре процесора, анализа послуживања позива).

КОМУТАЦИОНЕ СТРУКТУРЕ (12)

Основне карактеристике комутационих структура: основни комутациони елемент, преклопник и комутатор. Двожична и четворожична комутација. Једнокаскадна комутациона поља потпуне и непотпуне доступности. Вишекаскадна комутациона поља (основне карактеристике, организација и начини приказивања).

ДИГИТАЛНА КОМУТАЦИЈА (8)

Принципи комутације на бази временске расподеле (дискретизација сигнала, формирање временског мултиплекса, комутација кола на бази временске расподеле). Принципи дигиталних телекомуникационих система (концепција РСМ, квантовање и кодовање, појам линијских кодова, структура оквира, хијерархија система дигиталног преноса). Дигитална комутација (окружење дигиталног комутационог поља, блок шема обраде аналогног говорног сигнала са корисничке линије до улаза у дигитално комутационо поље, дигитална временска комутација, дигитална просторна комутација, дигитална просторна и временска комутација).

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ (13)

Телекомуникационе службе (појам, развој, класификација и карактеристике). Телекомуникационе мреже (комутација у телекомуникационим мрежама, дигитализација мреже, вишенивонска структура мреже).

Организација телекомуникационе мреже (основне функције, форме организације). Елементи мреже (терминал, приступна мрежа, комутациона мрежа, транспортна мрежа). Основне карактеристике мреже (план нумерације, план усмеравања, план тарифирања и план преноса).

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ САОБРАЋАЈ (6)

Појам телекомуникационог саобраћаја. Настанак саобраћаја. Интензитет саобраћаја. Модел послуживања са губитцима.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Инструменти: дигитални мултиметар, НФ генератор, бројач, осцилоскоп.
2. Провера исправности позивне и комутационе јединице.
3. Провера исправности бирачке јединице.
4. Провера исправности електроакустичке јединице.
5. Детектор подигнуте МТК.
6. Максимална дужина корисничке линије.
7. Релеј за пренос позивног сигнала.
8. Трансмисионо коло претплатничке јединице.
9. Коло за случај кvara.
10. Специјална кола у операторској јединици.
11. Пријемници импулсног и тонског бирања.
12. Генератор тонских сигнала.
13. Карактеристике хибридног кола.
14. Карактеристике предајног филтра.
15. Карактеристике пријемног филтра.
16. CODEC (А/Д и Д/А конверзија).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Изучавање основних појмова о функционалним јединицама телефонског апарата, напајању преко корисничке линије и обради сигнала са корисничке линије до улаза у комутационо поље радити на почетку школске године, тако да увек теоријски део иде испред лабораторијског.

Тему комутација као процес обрадити кроз објашњења појмова комутација, канал, коло, комутациона тачка, комутациони елемент, комутациони чвор, комутационих систем.

Објаснити појам телекомуникационе мреже и организацију органа и система преноса који се повезују на комутациони чвор и њихове основне улоге.

Објаснити на које се све начине могу повезати комутациони системи у мрежу, као и врсте веза које се могу остварити. Објаснити основне принципе на којима се заснива процес комутације (комутација кола на бази просторне и временске расподеле, комутација на бази складиштења и прослеђивања).

Објаснити основне функције комутације кроз објашњења облика организације комутационих поља, појава унутрашњег гомилања и доступности и тражења пута кроз комутационо поље.

Објаснити појам сигнализације, сигнализацију између комутационог система и терминала, сигнализацију између комутационих система, технике сигнализације и сигнализацију према начину преношења.

Објаснити функције управљања у комутационим системима кроз објашњење функција обраде позива и функција одржавања и администрације, облике организација управљања (централизација и децентрализација по функцијама и саобраћају), основне карактеристике програмског управљања у комутационим системима и основне карактеристике процесора у управљању радом комутационих система (рад у реалном времену и вишепрограмски рад) и редундантне архитектуре процесора.

Тему телекомуникациони саобраћај обрадити кроз основне карактеристике настанка и интензитета саобраћаја, понашање саобраћаја у времену, време послуживања, модел послуживања са губицима, понављање покушаја позива.

Пре почетка израде лабораторијских вежби ученике оспособити за руковање инструментима.

Припрему за лабораторијске вежбе (објашњења, мерне шеме, стандардне вредности величина које треба мерити у телефонској мрежи) обављати на часовима теоријске наставе, упоредо са градивом.

ТЕОРИЈА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је стицање знања о појму и природи електричних сигнала, модулације и формирања фреквенцијског мултиплекса.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање са појмом, природом и поделом сигнала и начинима њиховог приказивања: временски (аналитички и таласни облик) и фреквентни домен;
- упознавање са општом теоријом четворопола, филтара, резонантних кола и јединицама преноса;
- упознавање са амплитудском и фреквенцијском модулацијом и демодулацијом;
- упознавање са појмом и начинима формирања фреквенцијског мултиплекса

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

СИГНАЛИ, КАРАКТЕРИСТИКЕ И КВАЛИТЕТ ТЕЛЕФОНСКОГ ГОВОРНОГ СИГНАЛА (12)

Појам сигнала. Подела сигнала. Представљање сигнала: временски (аналитички и таласни облик) и фреквентни домен. Физичка суштина спектра, анализа и синтеза слоченопериодичног правоугаоног сигнала. Телефонски говорни сигнал: фонеме, мерење волумена. Квалитет преноса. Изобличења сигнала: линеарна, нелинеарна. Врсте шума.

ДВОПОЛИ И ЧЕТВОРОПОЛИ (22)

Појам двопола и четворопола. Примери двопола: отпорници, калемови и кондензатори. Осцилаторно LC коло. Електромагнетске осцилације. Томпсонова формула. Подела и карактеристичне величине четворопола (улазна и излазна импеданса, карактеристична импеданса, преносна функција, параметри четворопола). Појачање и слабење. Нормални генератор. Нивои: апсолутни, релативни и мерни. Четворопол у радним условима: погонско, унесено и радно слабење. Филтри, врсте филтара. Реализације филтара.

МОДЕЛ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНОГ СИСТЕМА (4)

Модел телекомуникационог система. Појам предајника, пријемника, говорног сигнала, телефонског говорног сигнала, телефонског канала. Појам симплекс, дуплекс и семидуплекс везе. Појам НФ и ВФ преноса. Блок шема двојичне и четворожичне НФ и ВФ везе. Врсте преноса: аналогни и дигитални. Предности дигиталног у односу на аналогни пренос сигнала.

МОДУЛАЦИЈА И МОДУЛАТОРИ (16)

Амплитудска модулација – појам (временски и фреквентни домен) и разлози примене. Генерисање сигнала носилаца. Врсте АМ сигнала. Балансни прекидачки модулатор редног типа и кружни модулатор. Генерисање АМ-1Б0 сигнала методом филтрирања АМ-2Б0 сигнала. Стрмина филтра. Директна и вишеструка модулација. Каналски филтар. Демодулација АМ сигнала. Појам и блок шеме синхроне и асинхроне демодулације (продуктна демодулација, детектор амвелопе). Фреквенцијска модулација: временски (аналитички и таласни облик) и фреквентни домен. Модулатори за фреквенцијску модулацију. Демодулатори FM сигнала. Фазна модулација: временски (аналитички и таласни облик) и фреквентни домен. Модулатори за фазну модулацију. Демодулатори фазно модулисаног сигнала. Веза фреквенцијске и фазне модулације.

ВИШЕКАНАЛНИ ПРЕНОС СА ФРЕКВЕНЦИЈСКОМ РАСПОДЕЛОМ КАНАЛА (16)

Појам, подела и сврха вишеканалног преноса. Појам вишеканалног преноса са фреквенцијском расподелом канала. Блок шеме предајника, пријемника и планови фреквенција за формирање примарне групе, поступком директне и предгрупне модулације, пооређење датих поступака. Секундарна група. Блок шеме предајника, пријемника и планови фреквенција за формирање секундарне групе из пет примарних група. Терцијарна и кватернарна група.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Инструменти: дигитални мултиметар, НФ генератор, ВФ генератор, електронски милivolтметар, бројач, генератор функција, осцилоскоп.
2. Мерење слабљења четворопола и нивоа сигнала.
3. Карактеристике активних и пасивних филтера.
4. Амплитудска модулација (конвенционална).
5. Демодулација АМ сигнала.
6. Кружни модулатор.
7. Формирање АМ-1Б0 сигнала.
8. Демодулација АМ-1Б0 сигнала.
9. Фреквенцијска модулација.
10. Демодулација FM сигнала.
11. Осцилатор са кристалом.
12. Мерење карактеристика канала модулације.
13. Мерење карактеристика канала демодулације.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Тему ВРСТЕ СИГНАЛА треба детаљно обратити, нарочито обратити пажњу на приказ сигнала у временском и фреквентном домену и изобличења. Појам сигнала и појам поруке прецизно дефинисати и дати примере. Поделу сигнала обрадити према домену тренутних вредности (аналогни, сигнали дискретни у времену са континуалним вредностима амплитуда, сигнали континуални у времену са дискретним вредностима амплитуда, дигитални сигнали) и скупу могућих вредности (детерминистички и случајни сигнали). Квалитет преноса треба обрадити кратко, али упутити ученике на прописе ЗПТТ. Тачку – анализа и синтеза сложенопериодичног правоугаоног сигнала, одрадити на нивоу таласних облика сигнала.

Тему ДВОПОЛИИ И ЧЕТВОРОПОЛИИ треба детаљно објаснити. Паралелно са терминима двопол, односно четворопол увести и термине: двопол=мрежа са једним приступом и четворопол=мрежа са два приступа. Електромагнетске осцилације обрадити поступно уводећи појмове: осцилаторно LC коло коме се доводи почетна енергија, непригушене осцилације, пригушене електромагнетске осцилације, напонска и струјна резонанса. До појмова појачање и слабљење четворопола ученике довести поступно, уводећи појмове: аритметички и логаритамски однос истоимених електричних величина, децибели и непер. При обради нивоа сигнала нагласити ученицима разлику појмова ниво (на двополу) и слабљење (на четворополу), затим везу између нивоа напона, струје и снаге на неком двополу (корекциони фактори импедансе), везу између апсолутних и релативних нивоа, као и везу између нивоа и слабљења.

Филтри и врсте филтера: обрадити појам и поделу према преносној карактеристици (НФ, ВФ, ФПО, ФНО), појам пасивних и активних филтера. Врсте филтера објаснити функционално на најједноставнијим електричним шемама, обратити пажњу на пропусне карактеристике филтера, одређивање граничних учестаности и појам стрмине филтра. У реализацијама филтера обрадити кристалне и механичке филтре. Каналски филтер одрадити у поглављу о модулацији.

Тему МОДУЛАЦИЈА И МОДУЛАТОРИ објаснити користећи блок шеме, изузев за балансне прекидачке модулаторе (шема, елементи шеме, услови и објашњење функционисања, аналитички и таласни облици карактеристичних сигнала, спектралне густине амплитуда карактеристичних сигнала) и детектор амвелопе. У делу амплитудска модулација-појам (временски и фреквентни домен) појаснити ученицима појам амплитудске модулације у временском домену, што има за последицу транслацију спектра модулишег сигнала у више фреквентно подручје (фреквентни домен). Такође, ово је лепо место да се ученицима објасне детаљније појмови: НФ, ВФ, основни и транспоновани опсег учестаности. Стрмину филтра објаснити на примеру филтрирања АМ-1Б0 из АМ-2Б0 сигнала, како би се ученици припремили за појмове директне и вишеструке модулације.

При савладавању ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ треба претходно ученике обучити за руковање мерним инструментима и генераторима. Електричне шеме које се обрађују у овим вежбама су једноставне, те сваки наставник може да сачини макете за вежбе. Једини проблем је канал модулације и демодулације који захтева професионалне макете или уређај, те се дате вежбе могу реализовати на дванестоканалном уређају који има сваки ПТТ.

ОСНОВЕ ТЕХНИКЕ ДИГИТАЛНОГ ПРЕНОСА**ЦИЉ И ЗАДАЦИ**

Циљ предмета је стицање потребних знања за савладавање садржаја програма уже стручних предмета у наредном разреду.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање ученика са дигитализацијом сигнала;
- стицање неопходних предзнања за будући рад у телекомуникационој мрежи.

III РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 70+35 часова годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА**УВОД (6)**

Појам дигиталних телекомуникација. Појам сигнала. Изворни говорни сигнал. Телефонски говорни сигнал.

ДИГИТАЛИЗАЦИЈА ГОВОРНОГ СИГНАЛА (16)

Дискретизација сигнала по времену (униформно и неуниформно одмеравање). Теорема одмеравања у временском домену. Реконструкција одмереног сигнала. Дискретизација сигнала по тренутним вредностима (број нивоа квантовања, грешка квантовања). Униформно и неуниформно квантовање. Неуниформно квантовање као последица компресије. Сегментна карактеристика компресије. Принцип реализације компандора. Кодовање. Класификација PCM кодера. Принцип дигиталног компандовања. Декодовање. Кодек и кофидек.

ВИШЕКАНАЛНИ ПРЕНОС СА ВРЕМЕНСКОМ РАСПОДЕЛОМ КАНАЛА (31)

Временско мултиплексирање. Формирање примарног PCM-а. Рам и надрам система PCM-30. Синхронизација и сигнализација (основни појмови). Хијерархија PCM система. Системи за пренос. Дигитално одграђивање. Организација рама неког од виших нивоа. Плесинхрона и синхрона дигитална хијерархија.

Блок шема PCM терминала. Синхронизација рама. Синхронизација интегрисане мреже.

Основе SDH технике. Структура STM-1, STM-4,... STM-N рама.

Структура мултиплексирања. Појам виртуелног контејнера и поинтера. Мапирање. Уређаји у SDH мрежи (мултиплексери, уређаји за проспајање, линијски уређаји, радио-релејни уређаји).

ОБРАДА СИГНАЛА ПРЕ ИЗЛАСКА НА ЛИНИЈУ (8)

Електрично представљање дискретних информација. Скремблорање. Линијско кодовање. Класификација кодова (AMI, HDB3, 5B6B, CMI...)

РЕГЕНЕРАТИВНИ ПРЕНОС (9)

Принцип регенерације импулса. Општа блок шема регенеративног преноса. Издвајање такта дигитске учестаности. Екстракција ускопојасним филтром. Екстракција са синфазном петљом. Цитер дигитског такта. Напајање регенератора и заштита од пренапона.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (35)

1. Одмеравање и реконструкција одмереног сигнала.
2. Одмеравање са задршком (прати-памти коло).
3. Формирање временског мултиплекса са РАМ сигнаlima.
4. Демултиплексер за TDM-RAM.
5. Преслушавање у систему са TDM-RAM.
6. Генерисање и детекција синхро речи.
7. Синхронизација.
8. Мултиплекс са каналом података са синхронизацијом и без синхронизације.
9. Формирање РСМ сигнала.
10. РСМ модулатор и демодулатор.
11. Дигитално компандовање.
12. Формирање TDM-PCM.
13. Демултиплексер за TDM-PCM.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

У УВОДНОМ делу предмета треба објаснити основне појмове везане за дигиталне телекомуникације. Дефинисати сигнал као физички процес који у себи носи одређену поруку. Навести врсте порука и врсте сигнала. Изворни говорни сигнал дефинисати као континуални сигнал (нагласити да се говор, при директном разговору, преноси променом ваздушног притиска који се мења континуално). Како је за пројектовање телефонских система неопходно познавати одређене карактеристике говорног сигнала, то у овом делу нагласити статистику тренутних вредности говорног сигнала и статистику волумена тј. динамичког нивоа средње снаге претплатничког сигнала и његову укупну амплитудску динамику.

У оквиру теме **ДИГИТАЛИЗАЦИЈА ГОВОРНОГ СИГНАЛА** потребно је ученицима разјаснити појам дискретног сигнала, те дискретизацију сигнала по времену и по тренутним вредностима. Посебну пажњу обратити на разумевање поступка кодовања сигнала – операције којом се симболи једне азбуке представљају симболима друге азбуке. Поступак кодовања и поступак декодовања, који се обавља на пријемној страни, показати на примеру конкретног кодера и декодера. Нагласити разлику између тактова који диктирају ритам рада појединих уређаја и дигиталног сигнала који представља одређену информацију.

Ученици треба да схвате могућности **ВИШЕКАНАЛНОГ ПРЕНОСА** кроз реализацију временског мултиплекса. Принцип временског мултиплексирања објаснити на систему РСМ-30. Неопходно је указати на недостатке и предности плесиохроне и синхроне дигиталне хијерархије. Детаљно обрадити организацију рама неког од виших хијерархијских нивоа сигнала у РДН и у SDN техници. Уређаје у SDN обрадити функционално (на најнижем нивоу), како би се у наредном разреду могла вршити неопходна надградња. Истаћи значај синхронизације у дигиталном преносу и проблем „хватања синхронизације“ тј. детаљно објаснити поступак екстракције такта. Указати на разлику између каналске синхронизације и системске синхронизације.

Кад је у питању **ОБРАДА СИГНАЛА ПРЕ ИЗЛАСКА НА ЛИНИЈУ**, треба истаћи значај скрембловања и детаљно обрадити поступке линијског кодовања уз наглашавање разлога због којих се примењује. Посебну пажњу посветити АМ1 и HDB3 кодовању. За случај оптичког преноса треба навести кодове који су погодни за ову врсту преноса.

Када је реч о **РЕГЕНЕРАТИВНОМ ПРЕНОСУ**, детаљно објаснити принцип регенерације импулса како би ученици уочили ту највећу предност дигиталног преноса, али нагласити и појаву цитера до које долази при преносу. Истаћи значај правилне екстракције основне дигитске учестаности.

Упутство за реализацију ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ:

У току рада на лабораторијским вежбама треба практично проверити сва знања стечена у оквиру теоретске наставе, пошто вежбе по свом садржају прате садржај теоретске наставе. Прву недељу (или 2-4 часа) искористити за упознавање ученика са реализацијом вежби као и са инструментима у лабораторији, са посебним освртом на поступак мерења појединим инструментима (осцилоскоп, дигитални мултиметар и фреквенцметар).

На почетку вежбе проверити знање ученика и евентуално дати потребна теоријска објашњења. Током рада проверавати резултате и испитивати ученике. Овакав рад је могућ ако се располаже са довољно макета и инструмената. Ако то није случај, поделити

вежбе у циклусе. Ако нема услова за реализацију неке од вежби у школи, реализовати их у сарадњи са радницима из ТЕЛЕКОМ СРБИЈА ад. на одговарајућим радним местима. Средња техничка ПТТ школа располаже одговарајућим практикумима који покривају садржај вежби, као и потребним макетама за реализацију истих.

КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ**ЦИЉ И ЗАДАЦИ**

Циљ предмета је стицање знања потребног за рад на комутационим системима.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање врста комутационих система у националној мрежи;
- упознавање принципа рада електромеханичких комутационих система;
- упознавање принципа рада полупелектронских комутационих система;
- упознавање принципа програмског управљања;
- упознавање са принципима комутације на бази временске расподеле;
- стицање знања о софтверу комутационих система;
- стицање знања о различитим струкурама дигиталног комутационог поља;
- стицање знања потребног за рад на дигиталним комутационим системима;
- оспособљавање за самостално проширивање знања потребног за будуће радно место.

IV РАЗРЕД

(3+1 час недељно, 93+31 час годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА**УВОД (5)**

Општа блок шема комутационог система. Развој комутационих система. Комутација. Управљање. Дигитализација. Нове технике комутације.

ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧКИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ (5)

Општи приказ система. Електромеханички комутатори. Регистарско маркерско управљање. Електромеханички комутациони систем у експлоатацији и његов рад са другим типовима централа. (пример: комутациони систем ARF-102 са АНА-11)

ПРОГРАМСКО УПРАВЉАЊЕ У КОМУТАЦИОНИМ СИСТЕМИМА (9)

Функције у комутационим системима. Функције управљања. Реализација управљачких уређаја. Процесор као основни управљачки орган. Редундантне архитектуре процесора. Принципи програмирања. Алгоритми. Дијаграм тока. Појам програма и подпрограма.

ПОЛУЕЛЕКТРОНСКИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ (12)

Организација система. Технологије комутационих елемената. Комутациона поља. Терминални органи. Линијски модул. Периферна управљачка кола. Програмско управљање у систему. Полупелектронски комутациони систем у експлоатацији и његов рад са другим типовима централа. (пример М-10С)

СОФТВЕР КОМУТАЦИОНИХ СИСТЕМА (6)

Организација софтвера. Подаци које обрађује софтвер. Програми обраде позива. Нове услуге. Програми одржавања. Функције и програми администрације. Комуникација човек-машина.

ДИГИТАЛНИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ (10)

Дигитална комутација, просторна и временска. Вишекаскадне структуре дигиталног комутационог поља (пример: Т-С-Т). Управљање у комутационом пољу. Терминални органи (кориснички, преноснички). Функције BORSCHT.

ТЕЛЕФОНСКИ СИСТЕМИ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ (14)

Сигнализација телефонски апарат – телефонска централа, сигнализација између телефонских централа. Сигнализација: појам

и врсте. Технике сигнализације. Сигнализација по придруженом и заједничком каналу. Системи сигнализације (декадске, регистарске (R2),...). Функционална структура CCS No7. Архитектура система сигнализације CCS No7.

НОВЕ ТЕХНИКЕ КОМУТАЦИЈЕ (6)

Нове технике и примене комутације. Оптичка комутација. АТМ комутатори.

ДИГИТАЛНИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМ У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ (26)

Општа концепција дигиталних система. Комутациони и управљачки део. Софтвер дигиталних комутационих система. Дигитална телефонска централа типа: АХЕ (извршни и управљачки систем); АLCATEL (подсистеми корисничког приступа, комутације и управљања и одржавања и администрације); EWSD (извршни блокови, координација); DKTS (периферни и централни блокови).

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Разрада групног плана електромеханичких система.
2. Разрада групног плана полупроводничких система.
3. Примена TDM-а у комутацијама.
4. Остваривање везе између два локална претплатника. (ручно управљање).
5. Успостављање везе између локалног и удаљеног претплатника. (ручно управљање).
6. Рад са микропроцесором.
7. Иницијализација и рад централе.
8. Остваривање локалне везе (управљање микропроцесором).
9. Симулација одлазног и долазног позива.
10. Услуге рутине и принципи оперативног система.
11. Анализа цифара.
12. Систем сигнализације P2.
13. Систем сигнализације CCSNo7.
14. Дигитални комутациони системи (преглед програмских пакета за обуку).

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Тему УВОД започети историјским развојем телефоније, а наредне јединице обрадити ослањајући се на предзнања стечена у оквиру стручних предмета претходне године. Посебну пажњу посветити разлозима за прелазак са аналогних на дигиталне системе.

При обради теме ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧКИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ не улазити превише у детаље јер се ови системи избацују из употребе и мања је вероватноћа да ће будући техничари одржавати централе овог типа. Објаснити начин формирања комутационог поља, начин управљања и сигнализације у систему. На примеру најзаступљеније централе овог типа у националној телефонској мрежи (ARF-102) обрадити групне планове на нивоу читања истих. На основу искустава из праксе обрадити начин рада ове централе са другим типовима централа које постоје у националној телефонској мрежи. Све ово треба да омогући будућем техничару да самостално савлада детаље везане за дати комутациони систем ако би случајно радио на поменутом систему.

Код теме ПРОГРАМСКО УПРАВЉАЊЕ У КОМУТАЦИОНИМ СИСТЕМИМА прво поновити основне функције у комутационим системима, а затим се задржати на функцијама управљања као и на реализацији управљачких уређаја. Детаљније обрадити основне карактеристике процесора као основног управљачког органа у програмском управљању. Посебну пажњу посветити обезбеђивању сигурности рада (редундантне архитектуре процесора). Типове реализације програмског управљања у постојећим системима дати прегледно. Посебну пажњу посветити појмовима: програмирање, алгоритми, дијаграм тока, програм и потпрограм које треба сликовито објаснити са што више примера. На бази примера обрадити програмске петље и програмске прекиде.

У овом случају теме ПОЛУЕЛЕКТРОНСКИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ не улазити превише у детаље из сличних разлога који су наведени код „Електромеханичких комутационих система”. Ову тему обрадити на примеру централе M-10C. При обради датог типа комутационог система, детаљно објаснити блок схему система, врсте веза у систему, карактеристике комутационог поља, тражење и маркирање пута. Детаљније обрадити линијски модул (говорни мултиплекс, сигнални мултиплекс и одговарајућа периферна кола) и одговарајуће функције управљања. На основу искустава из праксе об-

радити начин рада ове централе са другим типовима централа које постоје у националној телефонској мрежи. Све ово треба да омогући будућем техничару да самостално савлада детаље везане за дати комутациони систем ако би случајно радио на поменутом систему.

С обзиром да су у теми „Програмско управљање у комутационим системима” објашњени сви потребни појмови, тему СОФТВЕР КОМУТАЦИОНИХ СИСТЕМА започети организацијом софтвера као и објашњењем појединих група програма. Ову тему треба обрадити са што више примера како би ученицима била што интересантнија и како би схватили значај софтвера. Посебну пажњу треба обратити на модуларност и навести све добре стране те особине софтвера.

У теми ДИГИТАЛНИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ детаљно обрадити појам временске комутације. Ставити акценат на структуру и начин реализације дигиталног комутационог поља. Посебну пажњу посветити управљању комутационим пољем тј. успостављању везе кроз комутационо поље. Такође у оквиру ове теме обрадити терминалне органе. Детаљно обрадити кориснички орган аналогне линије и дефинисати функције BORSCHT. Кориснички орган дигиталне линије обрадити на нивоу органа базног приступа ослањајући се на знања стечена у оквиру предмета „Телекомуникационе мреже и терминали”. Такође посветити пажњу терминалном органу дигиталног вода са посебним освртом на синхронизацију (која се детаљније обрађује у оквиру предмета „Телекомуникационе мреже и терминали”).

На крају обрадити удаљени кориснички орган тј. удаљени комутациони степен, који је све више заступљен у постојећим комутационим системима.

У оквиру теме ТЕЛЕФОНСКИ СИСТЕМИ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ на почетку поновити стечена знања о сигнализацији у оквиру предмета „Основе комутационе технике” (III година). Затим детаљно обрадити системе сигнализације који су заступљени у националној телефонској мрежи као и начинима преласка једних на друге системе сигнализације. Користити што више примера који би описали једну овако сложену тему.

У оквиру теме НОВЕ ТЕХНИКЕ КОМУТАЦИЈЕ дати преглед нових техника и нових реализација комутационих поља без улагања у детаље. Знања стечена у оквиру ове теме треба да послуже као основа за даље самостално стицање знања, јер доживотно учење је нешто што будућност од свих нас захтева.

Теми ДИГИТАЛНИ КОМУТАЦИОНИ СИСТЕМИ У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ треба посветити велики значај. Пожељно је обрадити ову тему кроз блок шеме, фабричка упутства и литературу која се користи у програмима за обуку за рад на датим комутационим системима. Знања стечена у овој теми треба да су основа за рад, тј. будући позив техничара телекомуникација. Приликом обраде постављати и решавати што већи број реалних ситуација и проблема. Пожељно је редовно контактирати центре за обуку (за DKTS, EWSD и ALCATEL се налазе у Београду, а сигурно ће се отворити и центар за обуку за АХЕ) и/или особље запослено у поменутих централама, као и позивати госте са искуством у раду са поменутих комутационих системима како би одржали неко предавање и давали одговоре на припремљена питања.

Упутство за реализацију ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ:

На лабораторијским вежбама треба практично показати сва знања стечена у оквиру теоретске наставе. Вежбе по свом садржају прате садржај теоретске наставе.

Прву недељу (или 2–4 часа) искористити за упознавање ученика са реализацијом вежби као и са инструментима у лабораторији.

На почетку вежбе проверити знање ученика и евентуално дати потребна теоријска објашњења. Током рада проверавати резултате и испитивати ученике. Овакав рад је могућ ако се располаже са довољно макета и инструмената. Ако то није случај, поделити вежбе у циклусе. Ако нема услова за реализацију вежби у школи, реализовати их у сарадњи са радницима из ТЕЛЕКОМ-а на одговарајућим радним местима. Средња техничка ПТТ школа располаже одговарајућим практикумима који покривају садржај вежби, као и електричним шемама макета, па је могуће да се уз помоћ те литературе створе услови за реализацију вежби у свакој средини.

За 1. и 2. вежбу потребни су групни планови поменутих централа. Ове вежбе извести након пређеног градива из поменутих области.

Вежбе од 3. до 11. су конципиране на основу макета дигиталне централе са програмским управљањем DEGEH и помоћу њих се могу обрадити све значајне фазе у раду комутационих система.

У срединама где не постоји поменута опрема, реализовати сличне вежбе које би што више илустровале рад дигиталних програмски управљаних комутационих система.

Вежбе од 12. до 14. реализовати уз помоћ постојећих програмских пакета и/или осмишљених презентација које се могу наставити у ТЕЛЕКОМ-у и/или центрима за обуку, и/или помоћу сајтова којима се приступа уз помоћ Интернета.

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ И ТЕРМИНАЛИ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ наставног предмета је да ученици стекну неопходна знања о телекомуникационим мрежама и њиховом функционисању, као и о уређајима и терминалима, да би касније могли успешно да раде на пословима одржавања истих.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање врста ТК мрежа;
- упознавање са структуром и начином функционисања појединих ТК мрежа;
- упознавање са начинима за боље искоришћење постојећих мрежа;
- стицање знања о приступним и терминалним уређајима, њиховим карактеристикама и начином рада;
- оспособљавање за коришћење техничке документације;
- оспособљавање за самостално стицање знања из стручне литературе;
- оспособљавање за рад са новим уређајима.

IV РАЗРЕД

(2+1 час недељно, 62+31 час годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (4)

Основни појмови: телекомуникациона служба, телекомуникациона мрежа. Елементи телефонске мреже. Дигитализација мреже. Вишенивовска структура мреже. Појам приступних и транспортних мрежа. Појмови: месна, међумесна, међународна мрежа.

ПРЕТПЛАТНИЧКИ УРЕЂАЈИ (18)

Телефонски апарат. Функционалне јединице. Електроакустички претварачи. Безжајтански телефон. ISDN телефон. Дигитални телефонски апарат. Видео телефон. Мобилни телефон. Факс апарати. Уређаји за посебне услуге телефонским претплатницима. Телефонски апарат са аутоматском наплатом. Кабински и посреднички уређаји. Претплатничке телефонске гарнитуре. Хибридни системи. Претплатничке телефонске централе.

ДИГИТАЛНА МРЕЖА ИНТЕГРИСАНИХ СЛУЖБИ (10)

Концепција ISDN-а. Ускопојасни и широкопојасни ISDN. Архитектура ISDN-а. Приступ корисника ISDN-у. Претплатничка сигнализација. Комутација у ISDN-у. Пренос података у ISDN-у. Сигнализација. Модел ISDN протокола. Претплатнички системи преноса. Претплатничка мрежа у ISDN-у. Одржавање претплатничких инсталација и приступа.

МОБИЛНА ТЕЛЕФОНИЈА И ПЕЈДИНГ (18)

Пејдинг систем: архитектура, надгледање и одржавање. Услуге пејдинг система. Двосмерни пејдинг. Мобилна телефонија: историја мобилне телефоније. Архитектура система, мобилни комутациони центар, базне станице, мобилна станица. Успостављање везе у мобилној телефонији: handover, управљање безбедношћу, заштита идентитета и тајности. Системи треће генерације. Мобилна телефонија преко сателита. Сателитски пренос сигнала. Врсте сателита, слабење сигнала, регенерација и комутација сигнала у сателиту, приступ сателиту.

ПРИСТУПНЕ МРЕЖЕ И УРЕЂАЈИ (12)

Уређаји за вишеструко искоришћење претплатничких водова. Двојнички прикључак, FM1+1, концентратори, РСМ уређаји (делта модулација, адаптивна делта модулација). Модеми. Радио модеми. Руралне мреже. DSL уређаји.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (31)

1. Функционалне јединице телефонског апарата.
2. Спречавање злоупотреба телефонског апарата.
3. Пренос дигиталног телефонског сигнала.
4. Претплатничка телефонска централа: опште карактеристике и инсталирање.
5. Програмско управљање кућне централе.
6. Успостављање локалне везе са и без оператера.
7. Успостављање одлазне и долазне везе са и без оператера.
8. ISDN – кориснички интерфејс базног приступа.
9. Комутација у ISDN-у.
10. Припрема сигнала за сателитски пренос.
11. РСМ уређаји – делта модулација (ADPCM).
12. Електричне карактеристике дигиталног интерфејса.
13. Карактеристике модема.
14. DTE-DCE интерфејс.
15. 2/4 операције.
16. Local loop тест.
17. Digital loop тест.
18. Дуплекс, полудуплекс – двојично.
19. Дуплекс – четворојично.
20. Acoustic coupler.
21. Null модем.

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Тема УВОД требало би да послужи за обнављање основних појмова везаних за ТК службе и ТК мреже. Ослоњити се на градиво из треће године и стечена предзнања при обради елемената телефонске мреже и њеној структури. Назначити врсте мрежа, без детаљног разматрања појединих типова мрежа. Направити добру основу за даљу обраду појединих, конкретних ТК мрежа и уређаја за приступ.

У оквиру теме ПРЕТПЛАТНИЧКИ УРЕЂАЈИ објаснити основне функционалне целине, начин рада и карактеристике појединих уређаја. Почети од телефонског апарата који је већ обрађен у трећој години, па зато само поновити основне функционалне јединице. Детаљно обрадити електроакустичку јединицу. Кратко се подсетити угљеног претварача и обрадити остале врсте електроакустичких претварача који су у употреби. Електромагнетни, кондензаторски и пиезоелектрични претварачи. Упознати ученике са врстама телефонских апарата и њиховим карактеристикама. Акцента ставити на новије моделе. Код факс апарата детаљно објаснити обраду документа на предаји и на пријему укључујући и компресију сигнала. Основне делове уређаја обрадити на нивоу блок шема. Упознати ученике са врстама факс апарата и њиховим могућностима. Поменути уређаје за посебне намене и задржати се на уређајима за идентификацију позивајућег и уређајима за контролу тарифних импулса. При обради телефонских апарата са аутоматском наплатом детаљно обрадити „Хало говорнице”. Најпре упознати ученике са могућностима и основним функционалним целинама говорнице, а затим објаснити принцип даљинског надгледања и одржавање. Кабинске и посредничке уређаје обрадити на нивоу блок шема. Ученике треба упознати са улогом и начином рада сваког појединачног дела. Објаснити начин обрачунавања цене. Претплатничке телефонске гарнитуре обрадити кроз пример неке програмски управљане гарнитуре (по могућности дигиталне), која је у примени. На пример гарнитура QUARK коју производи „Пупин”. Навести могућности гарнитуре и објаснити реализацију појединих функција. Обрадити системско и корисничко програмирање, као и повезивање гарнитуре. Надовезати се обрадом претплатничких телефонских централа. Кроз пример конкретне централе објаснити начин повезивања и приступне могућности једне кућне централе. Нагласити могућност постојања оператера и његову улогу. Упознати ученике са реализацијом основних и додатних услуга. Назначити шта су хибридни системи и како се користе. Поменути мобилне кућне централе и детаљније их обрадити у теми Мобилна телефонија.

Кроз тему ДИГИТАЛНА МРЕЖА ИНТЕГРИСАНИХ СЛУЖБИ објаснити основну концепцију ISDN-а. Нагласити могућности које ова служба пружа и објаснити како се постиже већи проток у односу на класичан телефонски канал. Објаснити појмове ускопојасни и широкопојасни ISDN кроз конкретну намену и могућности. Упознати ученике са основном архитектуром ISDN-а обрађујући појединачне нивое. Нагласити по чему је карактеристичан приступ корисника ISDN-у и објаснити одговарајућу претплатничку сигнализацију. Поменути постојеће протоколе који омогућавају

пренос видео сигнала и података. Назначити неопходну сигнализацију у оквиру мреже. Дати модел ISDN протокола. Објаснити реализацију и могућности претплатничке мреже. Навести претплатничке системе преноса. Обрадити физичко повезивање корисника на ISDN прикључак и одржавање претплатничке инсталације.

Тему **МОБИЛНА ТЕЛЕФОНИЈА И ПЕЈДИНГ** почети обрадом пејдинг система. Објаснити архитектуру система са посебним акцентом на Пејдинг центар и његове основне функционалне јединице. Назначити улогу појединих делова и објаснити simulcast начин рада. Поменути рачунарске мреже у пејдинг систему. Обрадити основне и додатне услуге. Обратити пажњу на аутоматску предају порука (без учешћа оператора). Поменути двосмерни пејдинг. Мрежу мобилне телефоније детаљно обрадити. Почети са историјом мобилне телефоније и разлозима за изузетну експанзију овог вида комуницирања. Објаснити архитектуру GSM система и акценат ставити на срце система – мобилни комуникациони центар. Објаснити улогу основних регистара и начин функционисања. Обрадити ложирање корисника, успостављање везе и handover. Нагласити улогу контролера базних станица. Упознати ученике са начинима за заштиту идентитета корисника и пејдингом разговора. Поменути могућности мобилне телефоније и објаснити параметре који утичу на цену разговора. Објаснити шта све утиче на квалитет везе и како. Дати пример мобилне претплатничке телефонске централе. Објаснити потребу за мобилном сателитском телефонијом. Дати пример конкретне реализације. Објаснити сателитски пренос уопште. Упознати ученике са врстама сателита и њиховим лансирањем. Објаснити детаљније слабљења која сигнал има на путу до сателита и назад. На основу тога изложити фреквенцијске опсеге који се користе и начин расподеле сигнала. Објаснити земаљске примопредајнике и примопредајнике у сателиту на нивоу блок шема. Такође на нивоу блок шеме објаснити регенерацију и комутацију сигнала у сателиту. Ослањајући се на предзнања стечена у претходној години објаснити улогу појединих блокова. При обради приступа сателиту обратити пажњу на вишеструки приступ и начине његове реализације.

У теми **ПРИСТУПНЕ МРЕЖЕ И УРЕЂАЈИ** потребно је обрадити конкретне уређаје који служе за приступ мрежи. У оквиру уређаја за вишеструко искоришћење водова треба обрадити уређаје који постоје у нашој мрежи. Код двојничке кутије обрадити постављање и начин рада инсистирајући на начину повезивања претплатника. За разумевање уређаја FM 1+1 неопходно је предзнање о принципима фреквенцијске модулације. Обрадити блок шему уређаја и начин рада. За упознавање ученика са карактеристикама РСМ уређаја потребно је обрадити делта модулацију. Акценат ставити на адаптивну делта модулацију која се користи за обраду сигнала у РСМ4 уређају. Након тога обрадити на пример РСМ4 и РСМ8 уређаје. Обрађујући концентраторе важно је нагласити њихову предност у односу на претходно наведене уређаје. Обрадити их на нивоу блок шема са освртом на начине повезивања. Обрадити и начин рада и карактеристике DSL уређаја који се све више користе. Улогу модема и начин рада објаснити уопштено, а затим причу поткрепити конкретним карактеристикама уређаја. Објаснити потребу за радио модемима и њихов начин функционисања. Завршити причом о руралним мрежама.

Упутство за реализацију **ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ**:

Лабораторијске вежбе би требало да оживе стечена теоријска знања. Вежбе прате садржај теоретске наставе.

Прва два часа употребити за упознавање ученика са начином реализације вежби.

Вежбе реализовати тако да се на почетку провери теоретско знање неопходно за разумевање вежбе, а током рада проверавати добијене резултате и тражити објашњења за одређене појаве. Пре реализације вежбе дати сва потребна теоријска упутства, јер је због индивидуалног напредовања у савладавању вежбе то касније теже урадити. Ако не постоји довољан број макета пожељно је поделити вежбе на циклусе. Након сваког циклуса одвојити термин за надовлажу евалуационо извођење вежби и термин за одбрану вежби. На тим часовима требало би да ученици извуку једну од до тада урађених вежби, самостално је ураде и објасне. Вежбе се раде у групама (неколико ученика заједно раде једну вежбу), па треба обратити пажњу да сваки ученик узме активног учешћа у реализацији вежбе. У случају да школа није у могућности да на описан начин реализује вежбе, оне се могу реализовати у сарадњи са радницима ТЕЛЕКОМ-а. Средња техничка ПТТ школа располаже одговарајућим практикумима који покривају садржај вежби, као и електричним шемама макета које могу помоћи у реализацији вежби.

За вежбе 1 и 2 потребан је телефонски апарат. Ове вежбе се изводе на почетку циклуса.

За остале вежбе потребне су макете које постоје у лабораторијама ПТТ школе, али могуће их је реализовати и на други начин. Потребно је приказати одређене сигнале и њихове карактеристике, начин рада уређаја или појединих делова уређаја, особине и могућности.

СИСТЕМИ ПРЕНОСА

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је интегрисање већ стеченог знања и стицање специфичних знања потребних за рад на системима преноса.

Задачи наставе предмета су:

- упознавање са местом и улогом система преноса у ТК мрежи систематизација знања о сигналу и специфичности сигнала у системима преноса;

- упознавање са аналогним системима преноса, принципима и уређајима који се у њима користе;

- упознавање са дигиталним системима преноса, принципима и уређајима који се у њима користе;

- упознавање са мерним принципима и уређајима који се користе и системима преноса.

IV РАЗРЕД (3+2 недељно, 93+62 годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

УВОД (2)

Општа шема међумесне ТК мреже. Појам система преноса и улога у ТК мрежи.

СИГНАЛИ У СИСТЕМУ ПРЕНОСА (15)

Подела система преноса по медијуму преноса и природа одговарајућег сигнала. Појам спектра сигнала. Идеална функција преноса система. Утицај реалне функције преноса система на сигнал који се преноси, специфичности у аналогном и дигиталном преносу. Појам канала у аналогном и дигиталном систему преноса. Мултиплексирање сигнала у временском и фреквенцијском домену. Капацитет система преноса. Шум у системима преноса. Појава преслушавања, преслушавање у каналу.

АНАЛОГНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИМ ВОДОВИМА (15)

Појачање сигнала на аналогној линији у двојичним и четворожичним системима. Стабилност. Напајање појачивача. Улога амплитудских и фазних коректора. Појам пилот сигнала, групни и линијски пилоти. Пилот регулација нивоа сигнала. Генерисање носиоца сигнала и потреба за умножавањем и дељењем фреквенција. Појава одјека и еха. Сигнализација у аналогним системима преноса: линијска, групна и регистарска. Проблем преслушавања сигнализације. Критеријуми процене квалитета аналогног сигнала на пријему.

ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИМ ВОДОВИМА (19)

Дигитални сигнал – бинарни и М-арни. Заштитно и линијско кодовање – улога и врсте кодова који се користе у системима преноса. Појава интерсимболске интерференције и цитера и њихов утицај квалитет дигиталног преноса. Дијаграм ока. Подешени филтар и трансферални филтар.

Појам дигиталних модулација и улога у дигиталним системима. Основни појмови о амплитудској, фреквентној и фазној модулацији дигиталног сигнала (ASK, FSK, PSK). Q. QPSK. S. Параметри за оцену квалитета преноса дигиталног сигнала.

УРЕЂАЈИ У ДИГИТАЛНИМ СИСТЕМИМА ПРЕНОСА (20)

PDH систем преноса. Сервисни и корисни проток. Одговарајуће сигнала. Проблем синхронизације у PDH системима. Сигнализација у PDH систему. Улога крајњег линијског уређаја, регенератора и мултиплекера у PDH систему преноса. Пример крајњег линијског уређаја, регенератора и мултиплекера у PDH систему преноса.

SDH систем преноса и хијерархија сигнала. Одгранавање и преспајање сигнала у SDH систему. Улога ADD/DROP мултиплексера, CROSS-CONNECT и терминалног мултиплексера, рипитера у SDH системима преноса. Пример SDH система. Идеја централизованог управљања у SDH систему преноса.

ОСНОВЕ РАДИО-РЕЛЕЈНОГ СИСТЕМА ПРЕНОСА (14)

Утицај атмосфере на простирање и слабење електромагнетног сигнала. Општа шема РР система преноса. Генерисање сигнала одговарајућих фреквенција за примену у РР системима. Антене. Улога таласовода у РР систему. Пријемник и предајник у РР систему. Аналогни и дигитални РР системи преноса – поређење.

МЕРНИ УРЕЂАЈИ И ПРИНЦИПИ МЕРЕЊА НА СИСТЕМИМА ПРЕНОСА (8)

Мерења на жичним и оптичким ТК водовима: рефлектомерска метода, мерење нивоа сигнала. Мерење снаге шума. PCM метар. Мерења док је уређај у раду и мерења кад је уређај ван саобраћаја. Значај мерења и надзора рада уређаја у жичним и оптичким системима преноса.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62)

- | | |
|---|---|
| 1. Сигнал у временском и фреквенцијском домену: простопериодични сигнал, говорни сигнал, правоугаона поворка импулса... (примери) | 4 |
| 2. Кристални осцилатор и делитељ фреквенције | 2 |
| 3. Диференцијални трансформатор | 4 |
| 4. Линијски кодови | 4 |
| 5. Екстракција такта дигиталног сигнала | 2 |
| 6. Регенерација такта дигиталног сигнала | 2 |
| 7. Мерење BER | 2 |
| 8. ASK модулатор и детектор | 2 |
| 9. ASK пријемник | 4 |
| 10. FSK модулатор и демодулатор | 4 |
| 11. FSK пријемник | 2 |
| 12. PSK модулатор и демодулатор | 4 |
| 13. PSK пријемник | 2 |
| 14. Оптички сигнал | 2 |
| 15. Предајни оптичког сигнала | 4 |
| 16. Пријемник оптичког сигнала | 4 |
| 17. Слабење сигнала на оптичком влакну и конекторима | 4 |
| 18. Мерење снаге оптичког сигнала | 4 |
| 19. Мерење data link tester-ом | 4 |

НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)

Наставна тема УВОД бави се местом и улогом система преноса у телекомуникационој мрежи.

У теми СИГНАЛИ У СИСТЕМУ ПРЕНОСА основне појмове о спектру сигнала и о вези временске и фреквенцијске представе обрадити без инсистирања на математичкој вези временског и фреквенцијског домена (за простопериодични сигнал, правоугаону и троугаону поворку импулса, усамљени правоугаони импулс, дигитални сигнал у основном опсегу...). У оквиру подела система преноса по медијуму преноса и одговарајућих сигнала треба извршити обнављање знања о преносу електричног сигнала кроз жични вод, оптичког сигнала кроз оптички вод, ЕМ таласа кроз атмосферу (у сателитским и радио релејним системима) и поређење ових система.

Утицај неидеалне функције преноса система – ограниченог пропусног опсега реалних система, варијације амплитудске и фазне карактеристике од идеалне функције преноса система предавати уз осврт на последице у аналогним и дигиталним системима преноса. Дефинисати појам канала. Нагласити негативан утицај шума и преслушавања у систему и предности дигиталног система у овом погледу. Ово је наставна тема од великог значаја за разумевање градива које се излаже у наставку.

На почетку теме АНАЛОГНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА ПО ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИМ ВОДОВИМА треба обновити основне појмове о аналогном говорном сигналу и појам фреквенцијског мултиплекса и хијерархију група. Обједињавање већ стечених знања о појачивачима са нагласком на напајање појачивача, потреба прелаза са двојичне на четворојичну везу ради појачања аналогног сигнала, улогу амплитудских и фазних коректора обрађивати сажето. Улогу пилотских сигнала и њиховог положаја у спектру примарне, секундарне... групе детаљно обрадити. Пилотску регулацију нивоа сигнала обрадити кроз блок шему. Упознавање

са проблемом генерисања простопериодичних сигнала стабилних фреквенција и практична решења се дају као надоградња знања о осцилаторима, множитељима и делитељима фреквенција. Контрола шума и сметње преслушавања, одјек и ехо се обрађују као појмови при систематизацији знања о овим појавама већ стеченог у другим предметима, уз нагласак на деградацију квалитета аналогног система преноса. Детаљно обрадити функцију сигнализације у систему преноса и њене верзије.

У теми ДИГИТАЛНИ СИСТЕМИ ПРЕНОСА ПО ТК ВОДОВИМА обрађује се линијско прилагођење дигиталног сигнала које треба да носи закључке применљиве на електричне и оптичке системе преноса и сигнале, и у закључку треба нагласити предности оптичких система у погледу ширине пропусног опсега и изобличења у пропусном опсегу. Сажето обрадити модулације дигиталног сигнала и подврсте QAM, 4PSK, MSK.

Обраду теме УРЕЂАЈИ У ДИГИТАЛНИМ СИСТЕМИМА ПРЕНОСА започети обнављањем структуре PDH и SDH сигнала, хијерархијске организације PDH и SDH преносног система, местом аларма у раму, сигнализацијом и поређењем синхронизације PDH и SDH системима. Обрадити детаљно по један PDH и SDH уређај: улогу, блок шему, аларме, прикључење на линију и основна мерења као контролу рада.

Тема ОСНОВЕ РАДИО-РЕЛЕЈНОГ СИСТЕМА ПРЕНОСА се обрађује сажето са нагласком на она решења која су специфична за бежични пренос сигнала – генерисање сигнала радио фреквенција, антене, таласовод као спојни вод, пар предајник – пријемник и одговарајућу модулацију.

Тема МЕРНИ УРЕЂАЈИ И ПРИНЦИПИ МЕРЕЊА НА СИСТЕМИМА ПРЕНОСА ПО ТК ВОДУ обрађује се кроз упознавање са уређајима за мерење и принципима мерења, уз напомену да постоје прописи ЗППТ и ITU-T за мерења и контролу резултата.

Упутство за остваривање ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ:

Вежбе се изводе на одговарајућим макетама ДЕГЕМ система и/или симулацијом у одговарајућим рачунарским програмима (Workbench, Protel, Matlab...). Кроз рад на вежбама треба надоградити знање стечено на часовима теоретске наставе. Ученици треба да резултате вежби рачунски обраде на часу или кроз домаћи рад, и представе у форми извештаја. Врло је важно тумачење резултата као последња фаза која заокружује рад на вежби и интегрише знања стечена кроз рад на њој у целину предмета. Кроз рад вежби ученик треба да вежба рад са мерним инструментима – реалним и инструментима симулираним рачунарским програмом, чиме се припрема за рад у пракси, па је препорука да рад буде индивидуалан или у малим групама.

РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ

ЦИЉ И ЗАДАЦИ

Циљ предмета је да пружи целовиту слику о функционисању и могућностима примене савремених рачунарских система и оспособи ученике за њихово коришћење у даљем школовању и будућем раду.

Задачи наставе предмета су да ученици:

- прошире своја знања стечена у претходним годинама из области информатике и рачунарства;
- бољим упознавањем са организацијом рачунара и схватањем да је то скуп уређаја који међусобно сарађују превазилазе страх од рачунара и стичу свест о рачунару као алатки или било којем другом кућном уређају;
- стекну одређена знања о организацији и архитектури мрежа за пренос података;
- стекну основне појмове и знања из области рачунарских мрежа;
- упознају Интернет и његове могућности;
- упознају савремене програмске пакете из области електронике и телекомуникација;

IV РАЗРЕД

(1+2 часа недељно, 31+62 часа годишње)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА

ОРГАНИЗАЦИЈА РАЧУНАРА (3)

Фон Нојманов модел рачунара. Како раде рачунари? Хардвер рачунара: процесор, меморија, улазно-излазни уређаји, магистрала. Софтвер рачунара: системски и апликациони.

МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА (6)

Појам и подела мрежа за пренос података са комутацијом канала и комутацијом пакета. Подела мрежа према територијалној распрострањености (LAN, MAN, WAN). Значај рачунарских комуникација. Принципи рада и функција уређаја за рад у мрежама за пренос података: модем, мултиплексер, концентратор, интерфејс. Начин преноса података.

АРХИТЕКТУРА РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА (5)

OSI референтни модел слојевите архитектуре. Мрежни слојеви. Виши слојеви. Функције. Појам протокола. HDLC протокол. X.25 протокол.

ЈАВНЕ МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА КОМУТАЦИЈОМ ПАКЕТА (4)

ЈУПАК мрежа – топологија мреже, карактеристике и услуге.

ЛОКАЛНЕ РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ (7)

Дефиниција локалних рачунарских мрежа. Топологије локалних мрежа: магистрала, прстен, звезда. Начин приступа у мрежу (Ethernet, Token-bus, Token Ring). Стандарди за локалне мреже IEEE 802. Компоненте LAN мрежа и начини повезивања: мрежни каблови, репетитори, мрежни мостови, мрежне скретнице, мрежни пролази, хабови...

Оперативни системи LAN мрежа: Windows у LAN мрежама равноправних рачунара и Windows NT/2000. у клијент/сервер LAN мрежама.

ИНТЕРНЕТ (6)

Организација мреже. IP адресирање. Протокол TCP/IP. Начин прикључења у мрежу. Основни сервиси Интернета: електронска пошта (e-mail), дискусионе групе (news), пренос фајлова (ftp), претраживање мултимедијалних докумената (WWW-World Wide Web). Алати за претраживање – Internet Explorer.

ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ (62)**1. ИНСТАЛИРАЊЕ СОФТВЕРА И ДОДАВАЊЕ НОВОГ ХАРДВЕРА (2)****2. WINDOWS 00x (4)**

Основни појмови Windows окружења

3. АПЛИКАТИВНИ СОФТВЕР (MS Office) (38)

Апликације за обраду текста (MS Word)

Програм за унакрсно израчунавање (MS Excel)

Апликације за рад са мултимедијом (MS Power Point)

Апликације за рад са базама података (MS Access)

Апликације за креирање Web страна (MS Front Page)

4. ИНТЕРНЕТ (12)

Претраживање World Wide Weba

Слање и примање електронских порука

Читање и објављивање порука на дискусионим групама

Преношење датотека са Интернета

Израда и објављивање Web страна .

5. АКТУЕЛНИ ПРОГРАМСКИ ПАКЕТИ из области електронике и телекомуникација (6)**НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА (УПУТСТВО)**

Тему ОРГАНИЗАЦИЈА РАЧУНАРА треба реализовати кроз обнављање стечених знања ученика из ове области у нижим разредима. Уколико је неопходно извршити одређену надоградњу у смислу проширивања знања кад су у питању меморије, процесори, магистрале и улазно – излазни уређаји.

У оквиру теме МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА ученицима треба приближити функцију мрежа за пренос података, као и начине преноса података (синхрони, асинхрони, дуплекс, полудуплекс, серијски, паралелни). Треба истаћи задатак интерфејса и навести интерфејсе који се примењују у серијској и паралелној комуникацији.

Тему АРХИТЕКТУРА РАЧУНАРСКИХ МРЕЖА обрадити кроз OSI референтни модел слојевите архитектуре. Треба истаћи да је OSI (Open System Interconnection) међународни стандард предвиђен за међусобну комуникацију корисника који интерно користе различите протоколе, различиту опрему и интерфејсе. Дефинисати протоколе као скуп правила према којима се одвија комуникација између слојева истог нивоа.

У теми ЈАВНЕ МРЕЖЕ ЗА ПРЕНОС ПОДАТАКА КОМУТАЦИЈОМ ПАКЕТА обрадити топологију ЈУПАК мреже, навести основне карактеристике наше јавне мреже за пренос података базиране на EDX-P/ANP и EDA-Athens технологији. Архитектуру система обрадити кроз објашњавање мрежног управљачког центра, чеоног мрежног чвора, мрежног чвора и мрежног процесора. Обрадити класе услуга и категорије приступа корисника, набројати их и поредити. Нагласити добре и лоше стране оваког начина преноса података, поредећи их са другим видовима комуникација.

Кад су у питању РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ посебну пажњу треба посветити потреби умрежавања рачунара, као и начинима повезивања рачунара у мрежу (мрежа серверског типа и мрежа равноправних рачунара). Такође, треба навести управљачке хардверске и софтверске компоненте које рачунар мора имати за комуникацију са мрежом. Навести предности и мане појединих топологија

ИНТЕРНЕТ, у обради ове теме треба укратко истаћи развој Интернета и навести најзначајније услуге које пружа ова мрежа.

Упутство за реализацију ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ:

Вежбе које се односе на рад са програмима из скупа MS Office (Word, Excel, Power Point, Access и Front Page) реализовати према одговарајућим упутствима. Сходно предзнању ученика укупан бој часова за вежбе из ове области адекватно распоредити.

Вежбе из Интернета треба ученицима да приближе бар део његових обимних могућности. Посебну пажњу посветити претраживању одговарајућих информација везаних за струку. За e-mail (електронску пошту) и news (дискусионе групе) неопходан је и одговарајући софтвер нпр. Outlook Express, те ученицима треба пружити одговарајућа упутства за његово коришћење. Поред тога, ученици треба да овладају знањем неопходним за креирање Web страна помоћу Front Page и њиховим објављивањем на Интернету.

Кроз реализацију лабораторијских вежби предвиђено је да се ученици упознају и са актуелним програмским пакетима из области електронике и телекомуникација. Зависно од програмских пакета, који буду актуелни у датом тренутку, професору се оставља могућност да на њих потроши више или мање часова и сходно томе направи одговарајућу организацију вежби.

МАТУРСКИ ИСПИТ

Матурски испит се састоји из заједничког и посебног дела.

А. ЗАЈЕДНИЧКИ ДЕО обухвата предмете који су обавезни за све ученике средњих стручних школа, а према програму који су остварили у току четворогодишњег образовања:

1. Српски језик и књижевност или матерњи језик и књижевност за ученике који су наставу имали на језику народности (само писмени).

Б. ПОСЕБНИ ДЕО ОБУХВАТА:

1. Матурски практични рад са усменом одбраном рада, и
2. Усмени испит из једног изборног предмета.

1. Матурски практични рад састоји се из израде пројекта за утврђивање кvara или неисправности уређаја, инсталације и сл.; сервисирање уређаја, инсталације и сл.; мерење параметара и контрола исправности рада делова комутационог система и система за успостављање телекомуникационих веза.

Садржаји практичног рада, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма следећих стручних предмета:

- системи преноса,
- комутациони системи,
- телекомуникационе мреже и терминали, и
- рачунарске мреже.

Садржаји усмене одбране рада проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на објашњења конкретних матурског практичног рада.

2. Испит из једног изборног предмета

- математика,
- физика,
- мерења у електроници,
- електроника (електроника I и електроника II),
- системи преноса,
- комутациони системи, и
- телекомуникационе мреже и терминали.

2

На основу члана 28. став 4. Закона о основној школи („Службени гласник РС”, бр. 50/92, 53/93, 67/93, 48/94 и 66/94),
Министар просвете и спорта, доноси

ПРАВИЛНИК**О КАЛЕНДАРУ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ ЗА ШКОЛСКУ 2001/2002. ГОДИНУ****Члан 1.**

Овим правилником уређује се време остваривања наставног плана и програма, односно број наставних и радних дана у току школске 2001/2002. године и време коришћења распуста ученика.

Члан 2.

Настава и други облици образовно-васпитног рада у основној школи отварају се у току два полугодишта.

Прво полугодиште почиње у понедељак 3. септембра 2001. године, а завршава се у петак 21. децембра 2001. године.

Друго полугодиште почиње у понедељак 14. јануара 2002. године, а завршава се у петак 14. јуна 2002. године, а за ученике осмог разреда у петак 31. маја 2002. године.

Члан 3.

Петак 1. и понедељак 4. март 2002. године су нерадни дани.

Члан 4.

Наставни план и програм за ученике од првог до седмог разреда оствариваће се у 36 петодневних наставних недеља, односно 180 наставних дана.

Наставни план и програм за ученике осмог разреда оствариваће се у 34 петодневне наставне недеље, односно 170 наставних дана.

Члан 5.

У току школске године ученици имају зимски, пролећни и летњи распуст.

Зимски распуст у трајању од три недеље почиње у понедељак 24. децембра 2001. године, а завршава се у петак 11. јануара 2002. године.

Пролећни распуст траје једну недељу и почиње у среду 1. маја 2002. године, а завршава се у уторак 7. маја 2002. године.

Летњи распуст почиње у понедељак 17. јуна 2002. године, а завршава се у петак 30. августа 2002. године.

Члан 6.

Време саопштавања успеха ученика и поделе ђачких књижица на крају првог полугодишта, школа утврђује годишњим програмом рада.

Свечана подела ђачких књижица на крају другог полугодишта ученицима од првог до седмог разреда обавиће се у петак 28. јуна 2002. године, а подела сведочанстава и диплома ученицима осмог разреда у понедељак 3. јуна 2002. године.

Члан 7.

Основна музичка и балетска школа може да изводи наставу и у току шест наставних дана у недељи, према годишњем програму рада школе.

Саопштавање успеха ученика музичке и балетске школе на крају другог полугодишта и подела сведочанстава и диплома обавиће се у петак 28. јуна 2002. године, а за ученике завршног разреда у уторак 4. јуна 2002. године.

Члан 8.

У школи се празнују: 29. и 30. новембар 2001. године – Дан Републике; 1. и 2. јануар – Нова година; 7. јануар – Божић; 27. јануар – Свети Сава – Дан Духовности; 15. фебруар – Сретење – Дан државности Србије; 27. април – Дан Савезне Републике Југославије; 1. и 2. мај – Празник рада; 3. 5. и 6. мај 2002. године – Велики петак и православни Ускрс; 28. јун – Видовдан.

Среда 8. новембар 2001. године обележава се радно као Дан просветних радника.

Члан 9.

Ученици имају право да празнују следеће празнике:

– ученици припадници Католичке верске заједнице празнују 25. децембар 2001. године – први дан католичког Божића; и

– 31. март и 1. април 2002. године – католички Ускрс;

– ученици припадници Исламске заједнице празнују 16. децембар 2001. године – први дан Рамазанског бајрама; и

– 27. април 2002. године – први дан Курбанског бајрама;

– ученици припадници Јеврејске заједнице празнују 27. децембар 2001. године – први дан Јом Кипура.

Члан 10.

Ако дан школе пада у наставни дан према календару, школа ће тај дан надокнадити у време које утврди годишњим програмом рада.

Члан 11.

Табеларни преглед календара образовно-васпитног рада основне школе за школску 2001/2002. годину одштампан је уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 12.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Просветном гласнику”.

Број 110-00-60/2001-08
У Београду, 16. јула 2000. године

Министар,
проф. др **Гашић Кнежевић**, с.р.

ТАБЕЛАРНИ ПРЕГЛЕД

КАЛЕНДАРА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ
ЗА ШКОЛСКУ 2001/2002. ГОДИНУ

Прво полугодиште								
М	Н	П	У	С	Ч	П	С	Н
IX							1	2
	1	3	4	5	6	7	8	9
	2	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23
	4	24	25	26	27	28	29	30
X	5	1	2	3	4	5	6	7
	6	8	9	10	11	12	13	14
	7	15	16	17	18	19	20	21
	8	22	23	24	25	26	27	28
	9	29	30	31				
XI					1	2	3	4
	10	5	6	7	8	9	10	11
	11	12	13	14	15	16	17	18
	12	19	20	21	22	23	24	25
	13	26	27	28	29	30		
XII							1	2
	14	3	4	5	6	7	8	9
	15	10	11	12	13	14	15	16
	16	17	18	19	20	21	22	23
	I	24	25	26	27	28	29	30
		31						

Друго полугодиште								
М	Н	П	У	С	Ч	П	С	Н
I	II		1	2	3	4	5	6
	III	7	8	9	10	11	12	13
	17	14	15	16	17	18	19	20
	18	21	22	23	24	25	26	27
	19	28	29	30	31			
II						1	2	3
	20	4	5	6	7	8	9	10
	21	11	12	13	14	15	16	17
	22	18	19	20	21	22	23	24
	23	25	26	27	28			
III						1	2	3
	24	4	5	6	7	8	9	10
	25	11	12	13	14	15	16	17
	26	18	19	20	21	22	23	24
	27	25	26	27	28	29	30	31
IV	28	1	2	3	4	5	6	7
	29	8	9	10	11	12	13	14
	30	15	16	17	18	19	20	21
	31	22	23	24	25	26	27	28
		29	30					
V				1	2	3	4	5
	32	6	7	8	9	10	11	12
	33	13	14	15	16	17	18	19
	34	20	21	22	23	24	25	26
	35	27	28	29	30	31		
VI							1	2
	36	3	4	5	6	7	8	9
	37	10	11	12	13	14	15	16
		17	18	19	20	21	22	23
		24	25	26	27	28	29	30

Легенда:



Празници



Школски распуст



Датуми завршетак школске године

3

На основу члана 29. став 3. Закона о средњој школи („Службени гласник РС”, бр. 50/92, 53/93, 67/93, 48/94 и 24/96),

Министар просвете и спорта, доноси

ПРАВИЛНИК

О КАЛЕНДАРУ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА СРЕДЊИХ ШКОЛА ЗА ШКОЛСКУ 2001/2002. ГОДИНУ

Члан 1.

Овим правилником утврђује се календар за остваривање обавезних облика образовно-васпитног рада (теоријска настава, практична настава и вежбе) у гимназији, уметничкој и стручној школи за школску 2001/2002. годину.

Члан 2.

Остали обавезни и факултативни облици образовно-васпитног рада предвиђени наставним планом и програмом за гимназије, уметничке и стручне школе планирају се годишњим програмом рада.

Члан 3.

Обавезни облици образовно-васпитног рада из члана 1. овог правилника остварују се у:

гимназији

– у I, II и III разреду у 37 петодневних наставних седмица, односно 185 наставних дана;

– у IV разреду у 32 петодневне наставне седмице, односно 160 наставних дана.

стручној школи

– у I и II разреду трогодишњег и I, II и III разреду четворогодишњег образовања у 37 петодневних наставних седмица, односно 185 наставних дана;

– у III разреду трогодишњег и IV разреду четворогодишњег образовања у 34 петодневне наставне седмице, односно 170 наставних дана.

Члан 4.

Наставни план и програм за уметничке школе у I, II, III и IV разреду остварује се према годишњем програму рада школе у петодневним или шестодневним наставним седмицама, у складу са законом.

Члан 5.

Настава и други облици образовно-васпитног рада у средњој школи остварују се у два полугодишта.

Прво полугодиште почиње у петак 3. септембра 2001. године, а завршава се у петак 21. децембра 2001. године.

Друго полугодиште почиње у понедељак 14. јануара 2002. године.

Друго полугодиште завршава се у среду 19. јуна 2002. године, а за ученике IV разреда гимназије у среду 15. маја 2002. године и за ученике III разреда трогодишњег и IV разреда четворогодишњег образовања стручних школа у среду 29. маја 2002. године.

Члан 6.

У току школске године ученици имају зимски, пролећи и летњи распуст.

Зимски распуст у трајању од три седмице почиње у понедељак 24. децембра 2001. године, а завршава се у петак 11. јануара 2002. године.

Пролећни распуст траје једну седмицу и почиње у среду 1. маја 2002. године, а завршава се у уторак 7. маја 2002. године.

Летњи распуст почиње у четвртак 20. јуна 2002. године, а завршава се у петак 30. августа 2002. године.

Члан 7.

У школи се празнују: 29. и 30. новембар 2001. године – Дан Републике; 1. и 2. јануар – Нова година; 7. јануар – Божић; 27. јануар – Свети Сава – Дан Духовности; 15. фебруар – Сретење – Дан државности Србије; 27. април – Дан Савезне Републике Југославије; 1. и 2. мај – Празник рада; 3. 5. и 6. мај 2002. године – Велики петак и православни Ускрс; 28. јун – Видовдан.

Среда 8. новембар 2001. године обележава се радно као Дан просветних радника.

Члан 8.

Ученици имају право да празнују следеће празнике:

– ученици припадници Католичке верске заједнице празнују 25. децембар 2001. године – први дан католичког Божића; и

– 31. март и 1. април 2002. године – католички Ускрс;

– ученици Исламске заједнице празнују 16. децембар 2001. године – први дан Рамазанског бајрама; и

– 27. април 2002. године – први дан Курбанског бајрама;

– ученици припадници Јеврејске заједнице празнују 27. децембар 2001. године – први дан Јом Кипура.

Члан 9.

Ако дан школе пада у наставни дан према календару, школа ће тај дан надокнадити у време које утврди годишњим програмом рада.

Члан 10.

Време саопштавања успеха ученика и поделе ђачких књижица на крају првог полугодишта, школа утврђује годишњим програмом рада.

Свечану поделу сведочанстава на крају другог полугодишта школа ће обавити:

– ученицима IV разреда гимназије у петак 17. маја 2002. године;

– ученицима III разреда трогодишњег и IV разреда четворогодишњег образовања стручне школе у петак 31. маја 2002. године;

– ученицима I и II разреда трогодишњег и I, II и III разреда четворогодишњег образовања у петак 28. јуна 2002. године.

Време полагања завршног испита на крају трогодишњег образовања и матурског испита на крају четворогодишњег образовања, као и време поделе диплома, школа утврђује годишњим програмом рада.

Члан 11.

Табеларни преглед календара образовно-васпитног рада средњих школа за школску 2001/2002. годину одштампан је уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 12.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Просветном гласнику”.

Број 110-00-63/2001-08
У Београду, 16. јула 2001. године

Министар,
проф. др Гашић Кнежевић, с.р.

ТАБЕЛАРНИ ПРЕГЛЕД

КАЛЕНДАР ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА СРЕДЊИХ ШКОЛА
ЗА ШКОЛСКУ 2001/2002. ГОДИНУ

Прво полугодиште								
м	н	п	у	с	ч	п	с	н
IX							1	2
	1	3	4	5	6	7	8	9
	2	10	11	12	13	14	15	16
	3	17	18	19	20	21	22	23
	4	24	25	26	27	28	29	30
X	5	1	2	3	4	5	6	7
	6	8	9	10	11	12	13	14
	7	15	16	17	18	19	20	21
	8	22	23	24	25	26	27	28
	9	29	30	31				
XI					1	2	3	4
	10	5	6	7	8	9	10	11
	11	12	13	14	15	16	17	18
	12	19	20	21	22	23	24	25
	13	26	27	28	29	30		
XII							1	2
	14	3	4	5	6	7	8	9
	15	10	11	12	13	14	15	16
	16	17	18	19	20	21	22	23
	I	24	25	26	27	28	29	30
		31						

Друго полугодиште								
м	н	п	у	с	ч	п	с	н
I	II		1	2	3	4	5	6
	III	7	8	9	10	11	12	13
	17	14	15	16	17	18	19	20
	18	21	22	23	24	25	26	27
	19	28	29	30	31			
II						1	2	3
	20	4	5	6	7	8	9	10
	21	11	12	13	14	15	16	17
	22	18	19	20	21	22	23	24
	23	25	26	27	28			
III						1	2	3
	24	4	5	6	7	8	9	10
	25	11	12	13	14	15	16	17
	26	18	19	20	21	22	23	24
	27	25	26	27	28	29	30	31
IV	28	1	2	3	4	5	6	7
	29	8	9	10	11	12	13	14
	30	15	16	17	18	19	20	21
	31	22	23	24	25	26	27	28
		29	30					
V				1	2	3	4	5
	32	6	7	8	9	10	11	12
	33	13	14	15	16	17	18	19
	34	20	21	22	23	24	25	26
	35	27	28	29	30	31		
VI							1	2
	36	3	4	5	6	7	8	9
	37	10	11	12	13	14	15	16
		17	18	19	20	21	22	23
		24	25	26	27	28	29	30

Легенда:



Празници



Школски распуст



Датуми завршетак школске године

САДРЖАЈ

	Страна
1. Правилник о изменама и допунама Правилника о наставном плану и програму за стицање образовања у трогодишњем и четворогодишњем трајању у стручној школи за подручје рада електротехника -----	1
2. Правилник о календару образовно-васпитног рада основне школе за школску 2001/2002. годину -----	36
3. Правилник о календару образовно-васпитног рада средњих школа за школску 2001/2002. годину -----	38

ОБАВЕШТЕЊЕ

У огласном делу „Службеног гласника Републике Србије” могу се огласити:

– изгубљена документа (школска сведочанства, дипломе и друга лична документа) по цени од **70,00 динара** по једном документу, односно **45,00 динара** за сваки наредни документ објављен у истом огласу;

– изгубљени печати и штамбиљи по цени од **600,00 динара** по печату, односно штамбиљу.

Жиро рачун „Службеног гласника” је 40802-603-2-4024118.

„Службени гласник” ће објављивати само огласе:

- за које је уплаћен тачан износ, и
- за које су на уплатници читко и потпуно унети подаци битни за објављивање (име и презиме лица чији је документ, назив документа и издаваоца и сл.).

Да би се убрзао поступак објављивања и избегле евентуалне грешке у називима и врсти докумената и сл. потребно је послати уплатницу и одговарајући текст на адресу

„Службени гласник”
Бирчанинова 6, Београд.

Додатна објашњења могу се добити на телефон: 011/643-524.