

Врз основа на член 131 од Законот за електронските комуникации (Сл. весник на Република Македонија број 39/14) и членовите 6, од Правилникот за начинот на полагање на радиоаматерски испит, радиоаматерски класи, технички параметри и други услови за употреба на радиоаматерски станици и опрема (Службен весник на Република Македонија број ____/2014), директорот на Агенцијата за електронски комуникации на 05.11/14 година донесе:

ПРОГРАМА ЗА ПОЛАГАЊЕ НА РАДИОАМАТЕРСКИ ИСПИТ

I. ОСНОВНИ ОДРЕДБИ

Член 1

Со Програмата за полагање на радиоаматерски испит се определува задолжителниот дел од испитната програма за:

- а) за А класа согласно CEPT препораката - T/R 61-01 (Прилог 1) и
- б) за Р класа согласно ERC извештајот ERC Report 32 (Прилог 2).

II. ЗАВРШНИ ОДРЕДБИ

Член 2

Оваа програма - влегува во сила со денот на објавувањето на огласната табла на Агенцијата за електронски комуникации.

По влегувањето во сила Програмата за полагање на радиоаматерски испит - ќе се објави на веб страната на Агенцијата за електронски комуникации.

бр. 0201-1302/4
Скопје, 05.11.2014

Агенција за електронски комуникации
Директор,

Роберт Орданоски



ПРИЛОГ 1

ИСПИТНА ПРОГРАМА ЗА А КЛАСА

а) ТЕХНИЧКА СОДРЖИНА

1. ЕЛЕКТРИЧНА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА И РАДИОКОМУНИКАЦИСКА ТЕОРИЈА

1. Проводливост
2. Извори на електрицитет
3. Електрично поле
4. Магнетно поле
5. Електромагнетно поле
6. Синусоиден сигнал
7. Несинусоиден сигнал, шум
8. Модулирани сигнали
9. Моќност и енергија
10. Дигитално процесирање на сигналот (DSP)

2. КОМПОНЕНТИ

- 2.1 Отпорник
- 2.2 Кондензатор
- 2.3 Калем (намотка, индуктивност)
- 2.4 Трансформатор (функција и употреба)
- 2.5 Диода
- 2.6 Транзистор
- 2.7 Температурна дисипација
- 2.8 Разно

3. ЕЛЕКТРИЧНИ КОЛА

- 3.1 Комбинација на компоненти
- 3.2 Филтер
- 3.3 Напојување
- 3.4 Засилувач
- 3.5 Детектор
- 3.6 Осцилатор
- 3.7 Фазно затворена јамка (PLL)
- 3.8 Дискретни временски сигнали и системи (DSP – системи)

4. ПРИЕМНИЦИ

- 4.1 Типови
- 4.2 Блок дијаграми
- 4.3 Функција и работа на следните склопови
- 4.4 Карактеристики на приемникот

5. ПРЕДАВАТЕЛИ

- 5.1 Типови
- 5.2 Блок дијаграми
- 5.3 Функција и работа на следните склопови
- 5.4 Карактеристики на предавателот

6. АНТЕНИ И ПРЕНОСНИ ЛИНИИ

- 6.1 Типови антени
- 6.2 Карактеристики на антени
- 6.3 Преносни линии

7. ПРОПАГАЦИЈА

8. МЕРЕЊА

- 8.1 Спроведување на мерења
- 8.2 Мерни инструменти

9. ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА И ИМУНИТЕТ

- 9.1 Интерференција во електронски уреди
- 9.2 Причини за интерференција во електронски уреди
- 9.2 Мерки за заштита од интерференција

10. ЗАШТИТА

б) МАКЕДОНСКИ И ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ ОПЕРАТИВНИ ПРАВИЛА И ПРОЦЕДУРИ

- 1. Фонетска азбука
- 2. Q – код
- 3. Оперативни кратенки
- 4. Меѓународни знаци за опасност, сообраќај во итни случаи и комуникација во случај на природни непогоди
- 5. Повикувачки знаци
- 6. IARU- фреквенциски планови
- 7. Општествена одговорност и оперативни процедури

в) МАКЕДОНСКА И МЕЃУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА РЕЛЕВАНТНА ЗА АМАТЕРСКА СЛУЖБА И АМАТЕРСКА САТЕЛИТСКА СЛУЖБА

- 1. ITU Радио регулатива (Radio Regulations)
- 2. CEPT регулатива
- 3. Македонски закони, регулатива и услови за добивање одобрение.

ДЕТАЛНА ИСПИТНА ПРОГРАМА ЗА А КЛАСА

а) ТЕХНИЧКА СОДРЖИНА

ДЕЛ 1

1. ЕЛЕКТРИЧНА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА И РАДИОКОМУНИКАЦИСКА ТЕОРИЈА

1.1 Проводливост

- Проводник, полупроводник и изолатор
- Струја, напон и отпор
- Омов закон [$E = I \cdot R$]
- Кирхофови закони
- Електрична моќност [$P = E \cdot I$]
- Единица ват
- Електрична енергија [$W = P \cdot t$]
- Капацитет на батеријата (ампер/час)

1.2 Електрични извори

- Напон на изворот, (електромоторна сила), кратка врска, внатрешна отпорност и напонско поврзување
- Сериско и паралелно поврзување на изворот на напон

1.3 Електрично поле

- Јачина на електричното поле
- Единица (волт/ампер)
- Заштита од електрично поле

1.4 Магнетно поле

- Магнетно поле во простор
- Заштита од магнетно поле

1.5 Електромагнетно поле

- Радио бранови како електромагнетни бранови
- Брзина на простирање, и нејзина зависност од фреквенцијата и брановата должина [$v = f \cdot \lambda$]
- Поларизација

1.6 Синусоиден сигнал

- Графичко претставување во време
- Моментна вредност (U_{max}), амплитуда [E_{max}], ефективна вредност и

$$\text{средна вредност } \left[U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} \right]$$

- Период и времетраење на период
- Фреквенција
- Единица Херц
- Фазна разлика

1.7 Несинусоиден сигнал

- Аудио сигнал
- Рамен бран
- Графичко претставување во време
- D.C. Напонска компонента, фундаментален бран и хармоници
- Шум [$P_N = kTB$] (термички шум на приемникот, опсег на шум, густина на шум, моќност на шумот во опсегот на приемникот)

1.8 Модулирани сигнали

- CW
- Амплитудна модулација
- Фазна модулација, фреквентна модулација и (SSB модулација) едно странична модулација
- Девијација на фреквенцијата и модулационен индекс $\left[m = \frac{\Delta F}{f_{\text{mod}}} \right]$
- Носител, странични опсези и широчина на опсег
- CW спектар, AM, SSB и FM сигнали (графичка презентација)
- Дигитални модуларии: FSK, 2-PSK, 4-PSK, QAM
- Дигитална модулација: бит во секунда, (bit rate), симболи (Baud rate) и широчина на опсег
- CRC и ретрансмисија, пакет радио, проследување погрешна конекција

1.9. Моќност и енергија

- Моќност на синусоиден сигнал $\left[P = i^2 \cdot R; P = \frac{u^2}{R}; u = U_{\text{eff}}; i = I_{\text{eff}} \right]$
- Однос моќност /децибел што одговара на 0 dB, 3 dB, 6 dB, 10 dB и 20 dB (both positive and negative)
- Однос на влезно излезна моќност во dB за сервиско поврзување на засилувачи и/или атенуатори
- Максимална пренесена моќност
- Однос меѓу влезна и излезна моќност и степен на искористување $\left[\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \cdot 100 \% \right]$
- Врвна моќност на обвојницата на предавателот (Peak envelope power) p.e.p.

1.10 Процесирање на дигитални сигнали (DSP)

- (Sampling) одбирање и квантизација
- Минимално потребно одбирање (nyquist frequency)
- Convolution (временски домен, фреквенциски домен, графичка презентација)
- Филтрирање, реконструирано филтрирање
- Adc / dac

ДЕЛ 2

2. КОМПОНЕНТИ

2.1 Отпорник

- Мерна единица Ом (ohm)
- Отпорност
- Струјно – напонска карактеристика
- Дисипација на моќност

2.2 Кондензатор

- Капацитет
- Мерна единица фарад
- Релација меѓу капацитет, димензии и диелектрик (само квалитативен третман)
- Реактанса $\left[X_c = \frac{1}{2\pi f \cdot C} \right]$
- Фазна релација меѓу напон и струја

2.3 Калем (намотка)

- Самоиндукција
- Мерна единица Хенри
- Ефект од бројот на намотките, дијаметарот, должината и јадрото на материјалот во индукцијата
- Реактанса
- $[X_L = 2\pi f \cdot L]$
- Фазна релација меѓу напон и струја
- Q – Фактор

2.4 Трансформатор (функција и работа)

- Идеален трансформатор ($P_{prim} = P_{sec}$)
- Релација меѓу број на намотки и напонот и струјата:
- Однос меѓу напони $\left[\frac{u_{sec}}{u_{prim}} = \frac{n_{sec}}{n_{prim}} \right]$
- Однос меѓу струи $\left[\frac{i_{sec}}{i_{prim}} = \frac{n_{sec}}{n_{prim}} \right]$
- Импенданса (impedansa ratio)
- Трансформатори

2.5 Диода

- Работа и прикажување на диода
- Исправувач диода, зенер диода, ЛЕД диода, напонски променлива и варикап диода
- Инверзен напон и струја

2.6 Транзистор

- PNP и NPN транзистор
- Фактор на засилување
- Транзистор со ефект на поле, биполарен транзистор (voltage vs. Current driven)
- Транзистор со:
 - заеднички емитер (шема)
 - заедничка база
 - заеднички колектор
 - влезна и излезна импеданса во заеднички споеви

2.7 Разно

- Едноставни термоелектронски направи (ламби)
- Напони и импеданси во електронски лампи со висока моќност, трансформација на импеданса
- Едноставни интегрирани кола

ДЕЛ 3

3. ЕЛЕКТРИЧНИ КОЛА

3.1 Комбинација на компоненти

- Сериско и паралелно поврзување на отпорници, намотки, кондензатори, трансформатори и диоди
- Струја и напон во овие кола
- Однесување на реален (не идеален) отпорник, кондензатор и индуктивен елемент на високи фреквенции

3.2 Филтер

- Сериско и паралелно поставување на склопот (колото)
- Импеданса
- Фреквенциска карактеристика
$$\left[f = \frac{1}{2\pi f \sqrt{LC}} \right]$$
- Резонантна фреквенција
$$\left[Q = \frac{2\pi f \cdot L}{R_s}; Q = \frac{R_p}{2\pi f \cdot L}; Q = \frac{f_{res}}{B} \right]$$
- Фактор на подесеното коло
- Пропусен опсег
- Филтер пропусник на опсег на фреквенции (банд-пас филтер)
- Нископропусни, високопропусни, банд – пас и банд – стоп филтери (филтер непропусник на опсег) поставени како пасивни елементи
- Фреквентен распон (ширина на фреквенцискиот опсег)
- Pi – филтер и T – филтер
- Кварцно кристален
- Ефекти од реални (не идеални) компоненти)
- Дигитални филтри (види секции 1.10 и 3.8)

3.3 Напојување

- Кола со полубраново и браново исправување и грец исправувач
- Кола за израмнување на напонот
- Стабилизирани кола во ниско напонско напојување
- Прекинувачко напојување (Switching mode), изолација и EMC

3.4 Засилувач

- Ниско фреквентен и високо фреквентен засилувач
- Добивка
- Засилувачки фактор
- Амплитудно – фреквентна карактеристика и пропусен опсег
- Класа А, А/В, В и С
- Хармоници и нелинеарни дисторзии, презасилен засилувачки степен

3.5 Детектор

- АМ детектори
- Диоден детектор
- Продукт детектори и осцилатори со избивање
- FM детектори

3.6 Осцилатор

- повратна врска (сакани и несакани осцилации)
- Фактор на делување на фреквенцијата и услови за фреквенциска стабилност неопходна за осцилирање
- С осцилатор
- Кристален осцилатор, овертон осцилатор
- Напонски контролиран осцилатор (VCO)
- Фазен шум

3.7 Фазно затворена јамка (PLL)

- Контролирана јамка со фазно компониран склоп
- Фреквенциска синтеза со програмибилен разделник во повратна спрега

Процесирање на дигитални сигнали (DSP системи)

- FIR и IIR филтер топологии
- Фуриева трансформација (DFT; FFT, графичка презентација)
- Директна дигитална синтеза

ДЕЛ 4

4. ПРИЕМНИЦИ

4.1 Типови приемници

- Единичен и двоен суперхетеродински приемник
- Приемник со директно мешање

4.2 Блок дијаграми

- CW приемник ((A1A)
- АМ приемник (A3E)
- SSB приемник со потиснат носител (J3E)
- FM приемник (F3E)

4.3 Функција и начин на работа на следните склопови (Само блок дијаграми)

- Високо фреквентен засилувач (HF засилувач)
- Осцилатор (фиксен и променлив)
- Мешач
- Меѓуфреквентен засилувач
- Лимитер
- Детектор, вклучувајќи продукт детектор
- Аудио засилувач
- Автоматска контрола на засилување
- S– метар
- Пригушувач на шум (Squelch)

4.4 Карактеристики на приемници (едноставен опис)

- Соседен канал
- Селективност
- Осетливост, шум на приемникот, noise figure
- Стабилност
- Огледални фреквенции
- Desensitization / блокирање
- Интермодулација; вкрстена модулација
- Реципрочно мешање (фазен шум)

ДЕЛ 5

5. ПРЕДАВАТЕЛИ

5.1 Типови

- Предаватели со или без фреквентно претварање

5.2 Блок дијаграми

- CW предавател (A1A)
- SSB предавател со потиснат носител за телефонија (J3E)
- FM предавател со аудио сигнална модулација на VCO на PLL (F3E)

5.3 Функција и работа на следните склопови (Само блок дијаграми)

- Мешач
- Осцилатор
- Бафер (buffer)
- Драјвер (побуда)
- Фреквентен умножувач
- Излезен степен
- Излезен филтер
- Фреквентен модулатор
- SSB модулатор
- Фазен модулатор
- Кристален филтер

5.4 Карактеристики на предавателот

- Фреквентна стабилност
- RF пропусен опсег
- Странични опсези
- Аудио-фреквенциски опсег
- Не-линеарност (хармоници и интермодулациска дисторзија)
- Излезна импеданса
- Излезна моќност
- Ефикасност, корисно дејство
- Фреквентна девијација
- Модулационен индекс
- CW клуч телеграфско типкање (кликс и чирпс)
- SSB премодулација и попрскување (splatter)
- Споредна RF (високо фрекветни) зрачења
- Внатрешни зрачења (во кабинетот)
- Фазен шум

ДЕЛ 6

6. АНТЕНИ И ПРЕНОСНИ ЛИНИИ

6.1 Типови на антени

- Централно напојувана полубранова антена
- Полубранова антена со напојување на едниот крај
- Свиткан дипол
- $\frac{1}{4}$ бранова вертикална антена (GP)
- Антена со додатни паразитни елементи (ЈАГИ)
- Параболична антена
- Дипол за повеќе опсези (трап дипол)

6.2 Карактеристики на антена

- Струјно напонско пренесување
- Импеданса во точката на напојување
- Капацитивна или индукативна импеданса на нерезонатна антена
- Поларизација
- Антенска насоченост, коефициент и добивка
- Зона на покривање
- Ефективна израчена моќност (ERP, EIRP)
- Однос напред – назад
- Хоризонтален и вертикален дијаграм на зрачење

6.3 Преносни линии

- Паралелен вод

- Коаксијален кабел
- Брановод
- Карактеристична импеданса Z_0
- Брзина на пренос
- Стојни бранови (SWR)
- Губитоци
- Балон трансформатор
- $\frac{1}{4}$ бранов трансформатор на импедансата
- Склопови за подесување на антената (само Р и Т конфигурација)

ДЕЛ 7

7. ПРОПАГАЦИЈА

- Слабеене на сигналот, однос сигнал шум
- Линија на видливост (слободна пропација во вселената)
- Јоносферски слоеви
- Критични фреквенции
- Влијание на сонцето на јоносферата
- Максимум употреблива фреквенција
- Површинско и просторно простирање, агол на простирање и скокање на растојанија
- Повеќестрано прекршување во јоносферско простирање
- Фединг
- Тропосфера (проводливост и рефлексција)
- Влијание на висината на антените за далечината на покривањето (радио хоризонт)
- Температурна инверзија
- Споредна Е–рефлексција
- Поларна рефлексција
- Метеорска рефлексција
- Рефлексии од месечината
- Атмосферски шум (од грмотевици)
- Шум од галаксијата
- Шум на Земјата (термички)
- Основи за планирање на пропација (link budget):
- доминантен извор на шум (шум во опсегот спрема шум во приемникот)
- минимален однос сигнал/шум
- минимална моќност на приемниот сигнал
- загуби
- добивка на антената, загуби во преносните линии
- минимална моќност на предавателот

ДЕЛ 8

8. МЕРЕЊА

8.1 Мерење на:

- Прав (DC) и наизменичен (AC) напон и струја
- Грешки при мерењата:
 - влијание на фреквенција
 - влијание на брановите
 - влијание на внатрешниот отпор на мерниот инструмент
- Отпорност
- DC и RF моќност (средна моќност и врвна моќност, анvelopа на моќноста)
- Однос на стојни бранови
- Бранова форма на анvelopата на RF сигналот
- Фреквенција
- Резонантна фреквенција

8.2 Мерни инструменти

- Мерења со употреба на:
 - Универзален инструмент (дигитален и аналоген)
 - Мерач на моќност (Rf-power meter)
 - SWR метар (мерач на рефлексција)
 - Сигнал генератор
 - Мерач на фреквенции (counter)
 - Осцилоскоп
 - Анализатор на спектар

ДЕЛ 9

9. ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА И ИМУНИТЕТ

9.1 Интерференција во електронски уреди

- Блокирање
- Пречки во корисниот сигнал
- Интермодулација
- Детекција во аудио електрични кола

9.2 Причини за интерференција во електронски уреди

- Електромагнетно поле во предавателот
- Паразитни зрачења на предавателот (паразитно зрачење, хармоници)
- Несакани влијанија во уредите:
 - преку антенскиот влез (индуциран напон, влезна селективност)
 - преку други спојни линии
 - од директно зрачење

9.3 Мерки за заштита од интерференција

- Мерки за заштита и елиминирање на ефекти од интерференција:
- филтрирање
 - раздвојување

- заштита (оклопување)

ДЕЛ 10

10. ЗАШТИТА

- Човечко тело
- Главен извор за напојување со електрична енергија
- Висок напон
- Искрење

б) МАКЕДОНСКИ И ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ ПРОЦЕДУРИ И ПРАВИЛА ЗА РАБОТА

ДЕЛ 1

1. ФОНЕТСКИ АЛФАБЕТ

A = Alpha	J = Juliet	S = Siera
B = Bravo	K = Kilo	T = Tango
C = Charlie	L = Lima	U = Uniform
D = Delta	M = Mike	V = Victor
E = Echo	N = Novembar	W = Whiskey
F = Foxtrot	O = Oscar	X = X-ray
G = Golf	P = Papa	Y = Yankee
H = Hotel	Q = Quebeck	Z = Zulu
I = India	R = Romeo	

ДЕЛ 2

2. Q – КОД (кратенки)

<u>Код</u>	<u>Прашање</u>	<u>Одговор</u>
QRK	Каква е разбирливоста на моите сигнали?	Разбирливоста на моите сигнали е..
QRM	Дали имате пречки од други радиостаници?	Имам пречки од
QRN	Дали имате атмосферски пречки?	Имам атмосферски пречки
QRO	Дали да ја зголемам моќноста на предавателот?	Зголеми ја моќноста на предавателот
QRP	Дали да ја намалам моќноста на предавателот?	Намали ја моќноста на предавателот
QRT	Дали да престанам со предавање?	Престани со предавање
QRZ	Кој ме повикува?	Те повикува...
QRV	Дали си подготвен?	Подготвен сум
QSB	Дали опаѓа нивото на мојот сигнал?	Твојот сигнал опаѓа
QSL	Дали го потврдувате приемот?	Го потврдувам приемот
QSO	Можете ли директно да комуницирате со?	Можам да комуницирам директно со ...
QSY	Дали може да предам на друга фреквенција?	Промени ја предавателната фреквенција
QRX	Кога може повторно да ме повикате?	Ке те повикам повторно во...часот на .. kHz (или MHz)
QTH	Која е вашата позиција во географска широчина и должина (latitude/longitude) или на друг начин?	Мојата позиција егеографска широчинадолжина...

ДЕЛ 3

3. КРАТЕНКИ КОИ СЕ УПОТРЕБУВААТ ВО АМАТЕРСКА СЛУЖБА

BK	Сигнал употребуван за предавање со прекин
CQ	Општ повик за сите радиостаници
CW	Континуиран бран
DE	Од, се користи за одвојување на повикувачки знак од повикувачка станица
K	Повик за предавање
MSG	Порака
PSE	Молам
RST	Разбирливост, јачина на сигналот, тон-рапорт
R	Прием
RX	Приемник
TX	Предавател
UR	Ваш

ДЕЛ 4

4. МЕЃУНАРОДНИ ЗНАЦИ ЗА ПОВИК ВО СЛУЧАЈ НА НЕСРЕЌА, СООБРАЌАЈ ВО ИТНИ СЛУЧАИ И КОМУНИКАЦИЈА ВО СЛУЧАЈ НА ПРИРОДНИ НЕПОГОДИ

Знаци во случај на несреќа:

- радиотелеграфија ...---... (SOS)
- радиотелефонија * MAYDAY*
- меѓународна употреба на на аматерска станица во случај на природни непогоди (несреќи)
- фреквенциски опсези наменети за аматерска и аматерска сателитска служба

ДЕЛ 5

5. ПОВИКУВАЧКИ ЗНАЦИ

- Идентификација на аматерска станица
- Употреба на повикувачки знаци
- Составување на повикувачки знаци
- Национални префикси

ДЕЛ 6

6. IARY ПЛАНИРАНИ ОПСЕЗИ

- IARY планирани опсези
- Намена

ДЕЛ 7

7.1 ОДГОВОРНОСТ НА РАДИОАМАТЕРОТ ЗА НЕГОВАТА РАБОТА

7.2 ПРОЦЕДУРИ ЗА РАБОТА

в) **МАКЕДОНСКА И МЕЃУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА РЕЛЕВАНТНА ЗА АМАТЕРСКА И АМАТЕРСКА САТЕЛИТСКА СЛУЖБА**

ДЕЛ 1

1. ИТУ РАДИО РЕГУЛАТИВА

- Дефиниција на аматерска и аматерска сателитска служба
- Дефиниција на аматерска станица
- Член S 25 од Radio Regulations (RR)
- Статус на аматерска и аматерска сателитска служба
- ИТУ Радио региони

ДЕЛ 2

2. СЕРТ РЕГУЛАТИВА

- Препорака T/R 61-01
- Привремена работа на аматерска станица во СЕРТ земји
- Привремена работа на аматерска станица во земји што не се во СЕРТ но партиципираат во T/R 61-01 системот

ДЕЛ 3

3. МАКЕДОНСКИ ЗАКОНИ, РЕГУЛАТИВА И УСЛОВИ ЗА ДОБИВАЊЕ ОДОБРЕНИЕ

- Македонски закони
- Регулатива и услови за добивање одобрение
- Приказ на знаење за водење на дневник за работа
 - чување на дневник за работа
 - примена
 - запишување на податоци

ПРИЛОГ 2:

ИСПИТНА ПРОГРАМА ЗА Р КЛАСА

а) ТЕХНИЧКА СОДРЖИНА

1. ЕЛЕКТРИЧНА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА И РАДИОКОМУНИКАЦИСКА ТЕОРИЈА

Проводливост
Извори на електрицитет
Радио бранови
Аудио и дигитални сигнали
Модулирани сигнали
Можност

2. КОМПОНЕНТИ

2.1 Отпорник
2.2 Кондензатор
2.3 Калем
2.4 Трансформатор (функција и употреба)
2.5 Диода
2.6 Транзистор
2.7 Кола за подесување

3. ЕЛЕКТРИЧНИ КОЛА

3.1 Филтри

4. ПРИЕМНИЦИ

4.1 Типови
4.2 Блок дијаграми
4.3 Начин на работа и функција

5. ПРЕДАВАТЕЛИ

5.1 Блок дијаграми
5.2 Начин на работа и функција
5.3 Карактеристики на предавателот

6. АНТЕНИ И ПРЕНОСНИ ЛИНИИ

6.1 Типови антени (физичка конструкција, насоченост и поларизација)
6.2 Методи на напојување на антени
6.3 Упарување

7. ФРЕКВЕНЦИСКИ СПЕКТАР И ПРОПАГАЦИЈА

8. МЕРЕЊА

8.1 Спроведување на мерења
8.2 Мерни инструменти

9. ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА И ИМУНИТЕТ

- 9.1 Итерференција во електронски уреди
- 9.2 Причини за интерференција во електронски уреди
- 9.3 Мерки за заштита од интерференција

10. ЗАШТИТА

- 10.1 Човечко тело
- 10.2 Напојување од електрична мрежа
- 10.3 Опасности
- 10.4 Грмење

б) МАКЕДОНСКИ И ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ ОПЕРАТИВНИ ПРАВИЛА И ПРОЦЕДУРИ

- 1. Фонетска азбука
- 2. Q – код
- 3. Оперативни кратенки што се користат во аматерска служба
- 4. Повикувачки знаци

в) МАКЕДОНСКА И МЕЃУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА РЕЛЕВАНТНА ЗА АМАТЕРСКА СЛУЖБА И АМАТЕРСКА САТЕЛИТСКА

- 1. ITU Радио регулатива
- 2. СЕРТ регулатива
- 3. Македонски закони, регулатива и услови за добивање одобрение.

ДЕТАЛНА ИСПИТНА ПРОГРАМА ЗА Р КЛАСА

a) ТЕХНИЧКА СОДРЖИНА

ДЕЛ 1

1. ЕЛЕКТРИЧНА, ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА И РАДИОКОМУНИКАЦИСКА ТЕОРИЈА

1.1 Проводливост

- Проводник, полупроводник и изолатор
- Струја, напон и отпор
- Единици ампер, волт и ом
- Омов закон [$E = I \cdot R$]
- Електрична моќност [$P = E \cdot I$]
- Единица ват

1.2 Електрични извори

- Батерија и напојување од електрична мрежа

1.3 Радио бранови

- Радио бран како електромагнетен бран
- Брзина на пропација и врска со фреквенција и бранова должина
- Поларизација
- Фреквенција
- Единица Херц

1.4 Аудио и дигитални сигнали

- Аудио сигнали
- Дигитални сигнали

1.5 Модулирани сигнали

Предности и мани на:

- Амплитудна модулација
- Модулација со еден бочен опсег
- Фреквенциска модулација
- Носител, странични опсези и широчина на опсег

1.6 Моќност

- Еднонасочна влезна моќност и излезна радиофреквенциска моќност

ДЕЛ 2

2. КОМПОНЕНТИ

2.1 Отпорник

- Отпорност
- Мерна единица Ом (ohm)
- Дисипирана моќност
- Означување со бои
- Отпорници во сериска и паралелна врска

2.2 Кондензатор

- Капацитет
- Мерна единица фарад
- Користење на константни и променливи кондензатори: воздушни, мика, пластични, керамички и електролитски кондензатори
- Кондензатори во паралелна врска

2.3 Калем (намотка)

- Мерна единица Хенри

2.4 Трансформатори (функција и работа)

- Трансформатори (функција)

2.5 Диода

- Користење и примена на диода
- Исправувач диода, зенер диода

2.6 Транзистор

- Знаење дека транзисторот може да се користи како засилувач или осцолатор

2.7 Кола за подесување

- Функција на сериски и паралелни подесувачки кола

ДЕЛ 3

3. ЕЛЕКТРИЧНИ КОЛА

3.1 Филтри

- Нископропусни, високопропусни, банд – пас и банд – стоп филтри (користење и примена)

ДЕЛ 4

4. ПРИЕМНИЦИ

4.1 Типови приемници

- Единичен суперхетеродински приемник
- Приемник со директно мешање

4.2 Блок дијаграми

- CW приемник ((A1A)
- AM приемник (A3E)
- SSB приемник (J3E)

- FM приемник (F3E)

4.3 Функција и начин на работа на следните степени (само блок дијаграм)

- Високо фреквентен (HF) засилувач
- Осцилатор (фиксен и променлив)
- Мешач
- Меѓуфреквентен засилувач
- Детектор
- Осцилатор со избивање (BFO)
- Нискофреквентен (LF) засилувач
- Напојување
- Пригушувач на шум (Squelch) (само намена)

ДЕЛ 5

5. ПРЕДАВАТЕЛИ

5.1 Блок дијаграми

- CW – Предавател (A1A)
- SSB – предавател (J3E)
- FM – предавател (F3E)

5.2 Функција и работа на следните степени (само блок дијаграми)

- Мешач
- Осцилатор (кристален и VFO)
- Бафер (buffer)
- Драјвер (побуда)
- Фреквентен умножувач
- Излезен степен
- Излезен филтер (пи-филтер)
- Фреквенциски модулатор
- Фреквенциски модулатор
- SSB модулатор
- Напојување

5.3 Карактеристики на предавателот (едноставен опис)

- Фреквенциска стабилност
- RF пропусен опсег
- Странични опсези
- Излезна моќност
- Споредна емисија и хармоници

ДЕЛ 6

6. АНТЕНИ И ПРЕНОСНИ ЛИНИИ

6.1 Типови антени (физичка конструкција, насоченост и поларизација)

- Централно напојувана полубранова антена
- Антена со напојување на едниот крај
- ¼ бранова вертикална антена (ГП)

- Антена со парзитни елементи (ЈАГИ)
- Израчена моќност [ERP, EIRP]

6.2 Методи на напојување на антени

- Коаксијален кабел и паралелен вод
- Предности и мани
- Конструкција и користење

6.3 Упарување

- Склопови за подесување на антената (само намена)

ДЕЛ 7

7. ФРЕКВЕНЦИСКИ СПЕКТАР И ПРОПАГАЦИЈА

- Јоносферски слоеви
- Влијание на јоносферски слоеви врз HF пропација
- Фединг
- Тропосфера
- Влијание на временски услови врз VHF/UHF пропација
- Сончеви циклуси и влијание врз комуникации
- HF, VHF, UHF опсези
- Врска помеѓу фреквенција и бранова должина

ДЕЛ 8

8. Мерења

8.1 Вршење на мерења

Мерење на:

- еднонасочен и наизменичен напон
- еднонасочна и наизменична струја
- Отпорност
- Фреквенција

8.2 Мерни инструменти

Мерења со употреба на:

- AVO метар (дигитален и аналоген)
- SWR метар (мерач на рефлексција)
- Мерач на абсорпција на бранови
- Вештачко оптоварување

ДЕЛ 9

9. ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА И ИМУНИТЕТ

9.1 Итерференција во електронска опрема

- Интерференција со посакуван сигнал (TV, VHF и радиодифузија)
- Интерференција со аудио системи

9.2 Причини за пречките во електронските уреди

- Споредни зрачења на предавател (паразитни зрачења, хармоници)
- Несакано влијание на опремата:
 - Преку антенски влез на приемник
 - Преку други патишта (електрична мрежа, звучници и кабли)
 - Преку директно зрачење

9.3 Мерки за заштита од интерференција

Мерки за превенција и минимизирање на интерференција:

- Филтрирање кај аматерска станица
- Филтрирање кај интерферирана опрема
- Одвојување
- Оклопување
- Сепарација на предавателни и TV антени
- Избегнување на користење на антена со напојување на едниот крај
- Минимална моќност
- Добро RF заземјување
- Социјални ефекти (добри релации со соседите)

ДЕЛ 10

10 ЗАШТИТА

10.1 Човечко тело

- Последици од електричен удар
- Предострожност од електричен удар

10.2 Напојување од електрична мрежа

- Разлика помеѓу линии, нула и заземјување (означување со бои)
- Важност на добри заземјувачки врски
- Брзи и спори осигурувачи, вредности на осигурувачи

10.3 Опасности

- Висок напон
- Наполнети кондензатори

10.4 Грмење

- Опасност
- Заштита
- Заземјување на опрема

б) МАКЕДОНСКИ И ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ ПРОЦЕДУРИ И ПРАВИЛА ЗА РАБОТА

ДЕЛ 1

1. ФОНЕТСКИ АЛФАБЕТ

A = Alpha
B = Bravo
C = Charlie
D = Delta

J = Juliet
K = Kilo
L = Lima
M = Mike

S = Siera
T = Tango
U = Uniform
V = Victor

E = Echo
F = Foxtrot
G = Golf
H = Hotel
I = India

N = Novembar
O = Oscar
P = Papa
Q = Quebeck
R = Romeo

W = Whiskey
X = X-ray
Y = Yankee
Z = Zulu

ДЕЛ 2

2. Q – КОД (кратенки)

<u>Код</u>	<u>Прашање</u>	<u>Одговор</u>
QRK	Каква е разбирливоста на моите сигнали?	Разбирливоста на моите сигнали е..
QRM	Дали имате пречки од други радиостаници?	Имам пречки од
QRN	Дали имате атмосферски пречки?	Имам атмосферски пречки
QRO	Дали да ја зголемам моќноста на предавателот?	Зголеми ја моќноста на предавателот
QRP	Дали да ја намалам моќноста на предавателот?	Намали ја моќноста на предавателот
QRT	Дали да престанам со предавање?	Престани со предавање
QRZ	Кој ме повикува?	Те повикува...
QRV	Дали си подготвен?	Подготвен сум
QSB	Дали опаѓа нивото на мојот сигнал?	Твојот сигнал опаѓа
QSL	Дали го потврдувате приемот?	Го потврдувам приемот
QSO	Можете ли директно да комуницирате со?	Можам да комуницирам директно со ...
QSY	Дали може да предам на друга фреквенција?	Промени ја предавателната фреквенција
QRX	Кога може повторно да ме повикате?	Ке те повикам повторно во...часот на .. kHz (или MHz)
QTH	Која е вашата позиција во географска широчина и должина (latitude/longitude) или на друг начин?	Мојата позиција егеографска широчинадолжина...

ДЕЛ 3

3. КРАТЕНКИ КОИ СЕ УПОТРЕБУВААТ ВО АМАТЕРСКА СЛУЖБА

BK	Сигнал употребуван за предавање со прекин
CQ	Општ повик за сите радиостаници
CW	Континуиран бран
DE	Од, се користи за одвојување на повикувачки знак од повикувачка станица
K	Повик за предавање
MSG	Порака
PSE	Молам
RST	Разбирливост, јачина на сигналот, тон-рапорт
R	Прием
RX	Приемник
TX	Предавател
UR	Ваш

ДЕЛ 4

4. Повикувачки знаци

- Идентификација на аматерска станица
- Употреба на повикувачки знак
- Составување на повикувачки знаци
- Национални префикси

**в) МАКЕДОНСКА И МЕЃУНАРОДНА РЕГУЛАТИВА РЕЛЕВАНТНА ЗА
АМАТЕРСКА И АМАТЕРСКА САТЕЛИТСКА СЛУЖБА**

ДЕЛ 1

1. ИТУ Радио регулатива

- Дефиниција на аматерска и аматерска сателитска служба
- Дефиниција на аматерска станица
- Член 25 од Радио регулатива (RR)
- Статус на аматерска и аматерска сателитска служба
- ИТУ Радио региони

ДЕЛ 2

2. СЕРТ Регулатива

- ЕСС Препорака (05)06
- Привремена работа на аматерска станица во СЕРТ земји
- Привремена работа на аматерска станица во земји што не се членки на СЕРТ но партиципираат во СЕРТ Novice Radio Amateur Licensing системот

ДЕЛ 3

3. Македонски закони, регулатива и услови за добивање одобрение

- Македонски закони
- Регулатива и услови за добивање одобрение
- Приказ на знаење за водење на дневник за работа
- Чување на дневник за работа
- Примена на дневник за работа
- Запишани податоци во дневник за работа