

# ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ЕЛЕКТРОНИКЕ

## 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

**В. Посебни део** обухвата:

1. матурски практичан рад са усменом одбраном рада,

2. усмени испит из изборног предмета.

**1. Матурски практичан рад** састоји се из пројекта, израде дела машине, уређаја, инсталације, макете и сл., утврђивања квара или неисправности уређаја, инсталације, макете и сл., сервисирање уређаја, инсталације, макете и сл.

**Садржаји практичног рада**, односно његови задаци дефинишу се из садржаја програма стручних предмета из следећих области карактеристичних за образовни профил електротехничар електронике:

- Електронски појачавачи
- Електронски медицински уређаји
- Рачунари и програмирање
- Високофреквенцијска електроника

**Садржаји усмене провере знања** проистичу из садржаја програма матурског практичног рада и односе се на знања из предмета (области) из којих је рађен матурски практичан рад.

**2. Испит из изборног предмета:**

- Математика
- Електрична мерења и Мерења у електроници
- Електроника I и II
- Електронски појачавачи
- Електронски медицински уређаји
- Рачунари и програмирање
- Високофреквенцијска електроника

## Испитна питања из предмета: МАТЕМАТИКА

1. Логичке операције.
2. Пресликавање (дефиниција, производ, инверзно пресликавање).
3. Пропорционалност (директна, обрнута, продужена,%).
4. Подударност троуглова.
5. Вектори и операције са њима.
6. Значајне тачке троугла.
7. Изометријске трансформације (осна симетрија, централна симетрија, трансляција, ротација).
8. Конструкција троугла.
9. Сличност троуглова (примена сличности на правоугли троугао).
10. Тригонометријске функције оштрог угла, основни тригонометријски идентитети.
11. Решавање правоуглог троугла.
12. Алгебарски изрази (трансформације, операције са полиномима).
13. Алгебарски разломци и операције са њима.
14. Линеарна функција.
15. Линеарне једначине са једном непознатом, систем две линеарне једначине са две непознате, дискусија.
16. Линеарне неједначине, систем неједначина.
17. Степен и корен.
18. Комплексан број.
19. Квадратне једначине (биквадратне, ирационалне, системи квадратних једначина).
20. Вијетова правила.
21. Дискриминанте и дискусије решења кв. једначина.
22. Квадратна функција.
23. Квадратне неједначине.
24. Тригонометријске функције произвољног угла, свођење на оштар угао.
25. Графици тригонометријских функција ( $y = a \sin(bx + c)$ ,  $y = a \cos(bx + c)$ ).
26. Адicione формуле (функције збира, разлике, двоструког угла, половичног угла, претварање збира и разлике у производ и обрнута).
27. Тригонометријске једначине.
28. Решавање косоуглог троугла (синусне и косинусне теореме).
29. Експоненцијална функција.
30. Експоненцијална једначина.
31. Логаритам и његова својства.
32. Основна правила логаритмовања.
33. Логаритамске једначине.
34. Рогљасте површи-површине и запремина.
35. Обртне површи (ваљак, купа, зарубљена купа, површина, запремина).
36. Сфера и лопта.
37. Производи вектора (скаларни, векторски, мешовити).
38. Подела дужи у размери, дужине дужи, површина троугла.
39. Различити облици једначине праве, однос две праве, растојање тачке и праве.
40. Једначина кружнице, однос праве и кружнице (задатак).
41. Једначина елипсе, однос праве и елипсе.
42. Једначина хиперболе, однос праве и хиперболе (задатак).
43. Једначина параболе, однос праве и параболе (задатак).
44. Математичка индукција (задатак).
45. Аритметички низ (задатак).
46. Геометријски низ (задатак).
47. Гранична вредност низа.
48. Бесконачни геометријски ред.
49. Операције са комплексним бројевима у тригонометријском облику (Маврова формула).
50. Граничне вредности функције (дефиниције, особине).
51. Асимптоте графика функције.
52. Извод функције (по дефиницији, правила о изводу).
53. Једначине тангенте функције  $y = f(x)$  у тачки.
54. Примена извода на испитивање тока функције (монотоност, екстреми, превојне тачке)(задатак).
55. Метода смене (задатак).
56. Метода парцијалне интеграције (задатак).
57. Примена одређеног интеграла на израчунавање површина.
58. Примена одређеног интеграла на израчунавање запремине обртних тела.
59. Елементи комбинаторике (пермутације, варијације, комбинације-са и без понављања).
60. Биномни образац (задатак).
61. Вероватноћа догађаја (збир, пресек, условна).
62. Тотална вероватноћа и Бајесова формула.

---

## Испитна питања из предмета: ЕЛЕКТРИЧНА МЕРЕЊА И МЕРЕЊА У ЕЛЕКТРОНИЦИ

1. Основни појмови у мерној техници и њихов значај.
2. Класификација мерних метода.
3. Физичке величине и системи мерних јединица.
4. Класификација мерних грешака.
5. Дефинисање мерних грешака и обрада резултата мерења.
6. Извори једносмерне и наизменичне струје.
7. Прибор за електрична мерења (Ц, ДК, Р, РТ...).
8. Основни делови електричних инструмената, принцип рада, конструкција, моменти.
9. Мерни домашај, константа инструмента и осетљивост.
10. Инструмент са кретним калемом, конструкција и принцип рада.
11. Предности и мане инструмената са кретним калемом.

12. Амперметар са кретним калемом- везивање у електрично коло- проширивање домаћаја.
13. Волтметар са кретним калемом- проширивање мерног опсега.
14. Ом-метар са кретним калемом.
15. Универзални инструмент.
16. Електродинамички инструменти, конструкција.
17. Предности и мане инструмента са кретним калемом.
18. Електродинамички ватметар.
19. Косинус фи-метар.
20. Простопериодичне величине, деф. (Р, Л, Ц).
21. Мерење електричних отпорности У-И методом.
22. Витстонов и Томпсонов мост.
23. Мегаомметри.
24. Мерење индуктивности.
25. Мерење капацитивности.
26. Инструмент са кретним калемом и исправљачем.
27. Мерење снаге једносмерне струјем У-И методом.
28. Мерење активне снаге методом 3 волтметра.
29. Мерење реактивне снаге ватметром.
30. Дигитални мултиметри.
31. Јединице преноса
32. Чланкаст ослабљивач
33. Ћелијски ослабљивач
34. Фреквентно компензован ослабљивач
35. Електронски милivolтметар
36. Катодна цев осцилоскопа
37. Блок шема осцилоскопа
38. Генератор временске базе
39. Синхронизација
40. Вертикални и хоризонтални појачавач
41. Електронски преклопник
42. Фреквентно компензована сонда
43. Мерење ДЦ и АЦ напона и фазне разлике
44. Снимање карактеристика полупроводника помоћу осцилоскопа
45. Електронски генератори
46. Генератор функција
47. АМ сигнал генератор
48. ФМ сигнал генератор
49. Воблери
50. Q-метар
51. K-метар
52. Дигитални фреквенцметри
53. Тачност дигиталног фреквенцметра
54. Бројач импулса за једну цифру
55. Дигитални мултиметри
56. А/Д конверзија методом двојне интеграције
57. Претварачи електричних величина у ниски ДЦ напон
58. Претварање ефективне вредности АЦ напона у ДЦ напон
59. Испитивање полупроводника дигиталним мултиметром
60. Тачност мерења дигиталног мултиметра

---

### Питања за изборне предмете ЕЛЕКТРОНИКА I и II

1. PN спој. Поларизација. Карактеристике.
2. Диода у електричном колу. Радна права. Радна тачка.
3. Усмерачи.
4. Стабилизаторске диоде и њихова примена.
5. FET. Карактеристике и еквивалентна шема.
6. Принцип рада биполарног транзистора.
7. Еквивалентна шема транзистора, h параметри.
8. Карактеристике транзистора.
9. МОСФЕТ. Карактеристике и еквивалентна шема.
10. Појачавач са заједничким емитером.
11. Појачавач са заједничким колектором.
12. Појачавач са заједничким сорсом.
13. Радна права и радна тачка за појачавач са заједничким емитером.
14. Блок шема појачавача са повратном спрегом. Негативна повратна спрега. Појачање.
15. Узроци нестабилности радне тачке и стабилизација радне тачке.
16. Вишестепени појачавачи.
17. Дарлингтонов спој.
18. Класе рада појачавача.
19. Појачавач са комплементарним паром транзистора
20. Позитивна повратна спрега. Баркхаузенев услов осциловања.
21. Осцилатор са Виновим мостом.
22. Колпицов осцилатор.
23. Биполарни транзистор као прекидач.
24. МОСФЕТ као прекидач.
25. Тиристори.
26. Триак и диак.
27. Фотоелементи.
28. Блок шема операционог појачавача.
29. Диференцијални појачавач.
30. Извор константне струје, струјно огледало.
31. Активно оптерећење ( са струјним огледалом).
32. Појачавач великих сигнала.
33. Излазни степен операционог појачавача.
34. Инвертујући и неинвертујући појачавач.
35. Коло за сабирање и одузимање напона.
36. Пасивни интегратор и диференцијатор.
37. Активни диференцијатор.
38. Активни интегратор.
39. Пасивни ограничавачи напона
40. Активни ограничавачи напона.
41. Напонски компаратори.
42. Шмитово окидно коло.
43. Интегрисани стабилизатор напона.
44. Комбиновање операционог појачавача са транзисторима снаге.
45. Опште карактеристике логичких кола.
46. CMOS NI коло.
47. CMOS NII коло.
48. Астабилни мултивибратори.
49. Осцилатори са кварцом.
50. Моностабилни мултивибратор.

## Испитна питања из предмета: ЕЛЕКТРОНСКИ ПОЈАЧАВАЧИ

1. Електроакустички претварачи (које познајеш, које су им к-ке).
2. Шта је микрофон, електрична подела микрофона? Набројати све електроакустичке особине.
3. Шта је микрофон, акустичка подела? Набројати све електроакустичке особине.
4. Нацртати и објаснити принцип рада електродинамичког микрофона.
5. Нацртати и објаснити принцип рада класичног кондензаторског микрофона.
6. Нацртати и објаснити принцип рада угљеног микрофона.
7. Шта је то електрет микрофон?
8. Упоредити импедансе свих микрофона.
9. Кристални микрофон.
10. Електродинамички звучник.
11. Магнетно снимање звука. Основни делови магнетофона.
12. Магнетно снимање звука. Објаснити поступке снимања и репродукције.
13. Магнетно снимање звука. Објаснити поступак брисања.
14. Врсте магнетофонских глава.
15. Набројати и укратко објаснити поступке дигитализације аналогног сигнала.
16. Навести основне карактеристике ЦД-а.
17. Објаснити поступак репродукције сигнала са ЦД-а.
18. Шумови - појам и врсте.
19. Шумови у отпорницима.
20. Шумови у импедансама.
21. Шумови у биполарним транзисторима.
22. Нацртати блок шему аудио-појачала, укратко објаснити функције појединих делова.
23. Појачавачи малих напона-објаснити.
24. Нацртати и у кратким цртама објаснити принципску шему појачавача малих напона.
25. Најпростија кола за уобличавање амплитудне к-ке сигнала (нацртати, објаснити, извести  $A(f)$ )
26. Нацртати комплетно пасивно коло за регулацију боје тона са два потенциометра и прокоментарисати његову амплитудно-фреквентну к-ку.
27. Навести предности активног кола за контролу боје тона над пасивним колом.
28. Нацртати активно коло за контролу боје тона и његову амплитудно-фреквентну к-ку. Прокоментарисати.
29. Коло за контролу тона по октави – прокоментарисати какво је то коло и шта је то октава.
30. Који уређај се користи за финију контролу тона и из чега се он састоји?
31. Где се налазе појачавачи снаге? Које су најважније особине аудио - појачавача?
32. Набројати и објаснити у основним цртама режиме рада НФ појачавача, с' обзиром на радну тачку.
33. Основне к-ке појачавача снаге у класи "А".
34. Основне к-ке појачавача снаге у класи "Б".
35. Основне к-ке појачавача снаге у класи "АБ".
36. Које телевизијске системе познајеш?
37. Спектри аналогног ТВ сигнала? (сигнала слике, тонског сигнала – пре модулације, ширина спектра ТВ сигнала – након модулација).
38. Предности дигиталне телевизије у односу на аналогну.
39. Основне к-ке ХД Телевизије.

---

## Испитна питања из предмета: Електронски медицински уређаји

1. Подела електронских медицинских уређаја
2. Претварачи за медицинске намене. Особине. Подела.
3. Претварачи температуре
4. Фотоелектрични претварачи
5. Електроакустички претварачи (микрофони)
6. Биоелектрични потенцијал (електрични потенцијал ћелијске мембране у стању мировања)
7. Нервни акциони потенцијал; акциони потенцијал мишића; пренос акционог потенцијала
8. Електроде (сврха, принцип рада, подела)
9. Површинске електроде
10. Интерне и микроелектроде.
11. MEMS, „Spray-on“ и „Cuff“ електроде
12. Детекција и регистровање акционих потенцијала мишића
13. Начин постављања електрода за ЕМГ. Једно и више канални ЕМГ уређаји
14. ЕКГ уређаји – уопштено
15. Блок шема електрокардиографа
16. Једно и вишеканални ЕКГ
17. ЕЕГ уређај – уопштено
18. Блок шема електроенцефалографа
19. Холтер мониторинг. „Brain mapping“
20. Полиграфија. Евоцирани потенцијал. (ЕЕГ)
21. Електрокаутери (електроскалпели)
22. Ефекти деловања струје на људски организам
23. Монополарна техника рада електрокаутера. Примене.
24. Монопаларна коагулација (врсте, особине)

25. Биполарна техника рада електрокаутера
26. Шта је фибрилација? (врсте, особине).
27. Принцип рада дефибрилатора. Поступак примене.
28. Основе електричне стимулације
29. Електростимулатори
30. Стимулатор срчаног ритма – пејсмејкер (врсте, особине, уградња)
31. Електротерапија (шта је, врсте)
32. Електротерапија једносмерном струјом.
33. Електротерапија наизменичном струјом.
34. Ултразвук (особине, принцип рада).
35. Режији рада ултразвука („скопије“).
36. Шта је пулмологија? Описати процес дисања.
37. Врсте вештачких плућа. Особине.
38. Рентген апарат. Блок шема апарата. Опис рада.
39. Генерисање и особине рентгенског зрачења
40. Рентгенска цев. Индикатори рентгенског зрачења. Оптички појачавачи.
41. Основни принципи компјутерске томографије (СТ). Подела.
42. Аксијална томографија
43. Нуклеарна магнетна резонанца

---

**Испитна питања из предмета: Испитна питања за изборни предмет: Рачунари и програмирање**

1. Обрада података, уређаји за обраду података
2. Дискретно представљање података, кодирање података
3. Представљање небројчаних података (знаковни, логички, графички, ...)
4. Функције рачунара, структура рачунара
5. Оперативна меморија
6. Микропроцесори, микрорачунари
7. Тастатура
8. Тврди диск
9. Историјски развој рачунара
10. Представљање бројчаних података (целих, са фиксном тачком, са покретном тачком)
11. Запис, датотеке
12. Централни процесор
13. Спрежни систем, магистрале
14. Улазно-излазни подсистем
15. Миш
16. Оптички дискови
17. Видео адаптер
18. ЛЦД монитори
19. Ласерски штампачи
20. Структура централног процесора
21. ЦИСЦ и РИСЦ архитектура
22. Подела меморија према физичком принципу записивања
23. Подела меморија према начину организације
24. Хијерархија меморија
25. Оперативна и читачка меморија
26. Појам и подела системског софтвера
27. ЦРТ монитора
28. Матрични штампачи
29. Штампачи са убризгавањем мастила
30. Аритметичко логичка јединица
31. Скуп инструкција
32. Подела меморија према методи приступа
33. Подела меморија према задржавању података
34. Параметри меморија
35. Регистарска и стек меморија
36. Оперативни систем
37. Развојни (програмски) систем
38. Начини обраде података
39. Улазно-излазни процеси
40. Мрежа за пренос података
41. Припрема и извршење програма
42. Појам информационог система
43. Синтаксни дијаграми
44. Структура језика ПАСЦАЛ
45. Стандардне функције
46. Услужни програми
47. Апликациони софтвер
48. Рачунарске мреже
49. Интернет
50. Програмски језици
51. Подела и карактеристике информационих система
52. Бекусова нотација
53. Стандардни типови података
54. Структура ПАСЦАЛ програма
55. Декларације
56. Дефиниције
57. Улаз и излаз података
58. Наредбе
59. Изрази
60. Стандардне функције
61. Наредбе гранања
62. Наредбе за организацију циклуса
63. Потпрограми
64. Функције
65. Процедуре
66. Небројиви, интервални и низовни тип података
67. Низови
68. Датотеке
69. Отварање и затварање датотека

Испитна питања из предмета: **ВИСОКОФРЕКВЕНЦИЈСКА ЕЛЕКТРОНИКА**

1. Основна блок шема радио пријемника
2. Представљање појачавача преко четворопола
3. „Y“ параметри
4. „Z“ параметри
5. „h“ параметри
6. Понашање елемената на високим учестаностима
7. Еквивалентна шема ФЕТ-а на ниским и високим учестаностима
8. Еквивалентна шема биполарног транзистора на високим учестаностима
9. Редно осцилаторно коло – нацртати, извести изразе за импедансу и резонантну учестаност
10. Редно осцилаторно коло – резонантна крива. Формуле за резонантну учестаност, пропусни опсег и фактор доброте.
11. Редно осцилаторно коло – селективност. Примена.
12. Паралелно осцилаторно коло – нацртати, извести изразе за импедансу и резонантну учестаност
13. Паралелно осцилаторно коло – резонантна крива. Формуле за резонантну учестаност, пропусни опсег и фактор доброте.
14. Паралелно осцилаторно коло – оптерећење и прилагођење
15. Спрегнута осцилаторна кола
16. Селективни појачавач са ФЕТ-ом и простим осцилаторним колом
17. Селективни појачавач са биполарним транзистором и простим осцилаторним колом
18. Селективни појачавачи са спрегнутим осцилаторним колом
19. Подела појачавача на класе (како се и на основу чега деле, које све класе постоје)
20. Појачавачи класе „А“ и класе „В“ уопштено (само особине, без шема)
21. Појачавачи класе „АВ“ и класе „С“ уопштено (само особине, без шема)
22. Директно спрегнути појачавач класе „АВ“ са једном батеријом и Дарлингтоновим спојем транзистора (шема, особине)
23. Високофреквентни појачавач класе „С“ са заједничким емитером
24. Високофреквентни појачавач снаге класе „С“ (без шеме, са графиком).
25. Појачавач класе „D“
26. Појачавач класе „F“
27. Блок шема система за пренос сигнала у транспонованом опсегу (модулације)
28. Појам модулација. Демодулација.
29. Нацртати временске дијаграме свих типова аналогних модулација
30. „АМ“ модулација – „КАМ“
31. „АМ“ модулација – „АМ2ВО“
32. „АМ“ модулација – „QAM“
33. Диодни „АМ“ модулатор
34. Редни диодни детектор
35. „FM“ модулација
36. Спектар „FM“ сигнала. „FM“ модулатор
37. Детекција „FM“ сигнала
38. Импулсне модулације
39. Импулсна кодна модулација („ИКМ“)