

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Струка (назив): | | ЕЛЕКТРОТЕХНИКА | | |
| Занимање (назив): | | Техничар електронике | | |
| Предмет (назив): | | ПРИМЈЕНА РАЧУНАРА СА ПРОГРАМИРАЊЕМ | | |
| Опис (предмета): | | Стручни предмет у функцији већег степена разумијевања свих осталих стручних предмета из првог и другог разреда | | |
| Модул (наслов): | | СИМУЛАЦИЈА ЕЛЕКТРОНСКИХ КОЛА ПОМОЋУ ПРОГРАМА MULTISIM И ИЗРАДА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ | | |
| Датум: | 2021.године | Шифра: | Редни број: | 02 |
| Сврха | | | | |
| Оспособити ученика да користи програм Multisim за цртање, анализу и симулацију основних и сложенијих електронских кола која се користе у електротехници, те да зна израдити квалитетан извјештај о лабораторијским вјежбама и другим мјерењима која врши у електротехници | | | | |
| Специјални захтјеви / Предуслови | | | | |
| Усвојена знања из Информатике, Основа електротехнике, Програмирања, Електричних мјерења, Електронике и Дигиталне технике | | | | |
| Циљеви | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Оспособити ученика да коришћењем програма Word и Excel самостално направи квалитетну електронску свеску у вријеме наставе. Електронска свеска треба да садржи забиљешке професорових предавања, записе које професор диктира, те шеме, табеле, извјештаје, слике, графиконе и све друге резултате анализа и симулација рада уређаја креираних у програму Multisim,- Оспособити ученика да самостално користи програм Мултисим за цртање, разна мјерења, анализу и симулацију рада електронских уређаја,- Развијање опште рачунарске писмености и стицање знања из електротехнике кориштењем намјенских апликација и- Развијање способности ученика за тимски рад кроз рад у рачунарској мрежи, и подстицање тачности и уредности у извршавању радних задатака. | | | | |
| Теме | | | | |
| <ol style="list-style-type: none">1. Програм МУЛТИСИМ2. Симулација рада електричних кола3. Табеларна обрада података | | | | |
| Тема | Исходи учења | | | Смјернице за наставнике |
| | Знања | Вјештине | Личне компетенције | Реализовати мин. 50% предложених вјежби (задатака) у прилогу |
| | Ученик је способан да: | | | |
| МУЛТИСИМ 1. Увод у програм МУЛТИСИМ | <ul style="list-style-type: none">- Инсталира и покрене програм,- Постави параметре радног окружења, | <ul style="list-style-type: none">- Креативно пише, организује и форматира своју електронску свеску, | <ul style="list-style-type: none">- Ефикасно планира и организује радно вријеме, | Мултисим је новија (усавршена) врзија програма EWB (Electronics WorkBench – Радни сто за електронику). |

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2. Радна површина / Основни прозор / Design</p> <p>2.1. Дугмад Min., Max., и Close</p> <p>2.2. Линија менија / Menu bar</p> <p>2.3. Линија алатки / Tool bar</p> <p>2.4. Библиотеке / Libraries</p> <p>2.5. Подпрозор дизајна / Design Toolbox</p> <p>2.6. Радна површина за цртање шема</p> <p>2.7. Нетлиста / Spice Netlist Viewer</p> <p>2.8. Табеларни преглед / Spreadsheet View</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Разумије структуру основног прозора, - Препознаје иконице у линије алатки у складу са значењем команде, - Класификује команде по менијима, - Разумије принцип програмске конекције и обиљежавања нодова у нетлисти, - Селектује / бира компоненте из библиотека, - Позиционира компоненте на шеми - Спаја компоненте на шеми, - Поставља и модификује вриједности и имена компоненти, - Дефинише параметре дате анализе и симулације, - Покреће анализу и симулацију, - Документује резултате анализе и симулације рада ел. кола, | <ul style="list-style-type: none"> - Размишља логичко-математички, информатички и електронички приликом цртања ел. шема, анализа и симулација ел. кола, - Воли стручне расправе, - Добро организије визуелно, просторно текстуално, табеларно и графички цртање ел. шема, - Интерперсонално комуницира давањем савјета, мишљења и повратних информација везаних за конкретне цртеже, анализе, симулације и техничке извјештаје, - Лако рјешава све застоје у раду програма Мултисим, - Брзо проналази потребне компоненте у свим врстама библиотека, - Лако и брзо конектује компоненте на цртежима, | <ul style="list-style-type: none"> - Рационално бира најефикасније врсте учења, - Савјесно, уредно, правовремено и одговорно обавља школске задатке, - Испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов ефикасан рад, - Одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - Испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - Испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких | <p>Помоћу програма Мултисим-а цртамо ел. шеме, вршимо разна мјерења, симулације и анализе рада ел. кола, и приказ табеларних, графичких резултата мјерења и анализа.</p> <p>Такође, исти програм користимо за пројектовање штампаних плоча.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

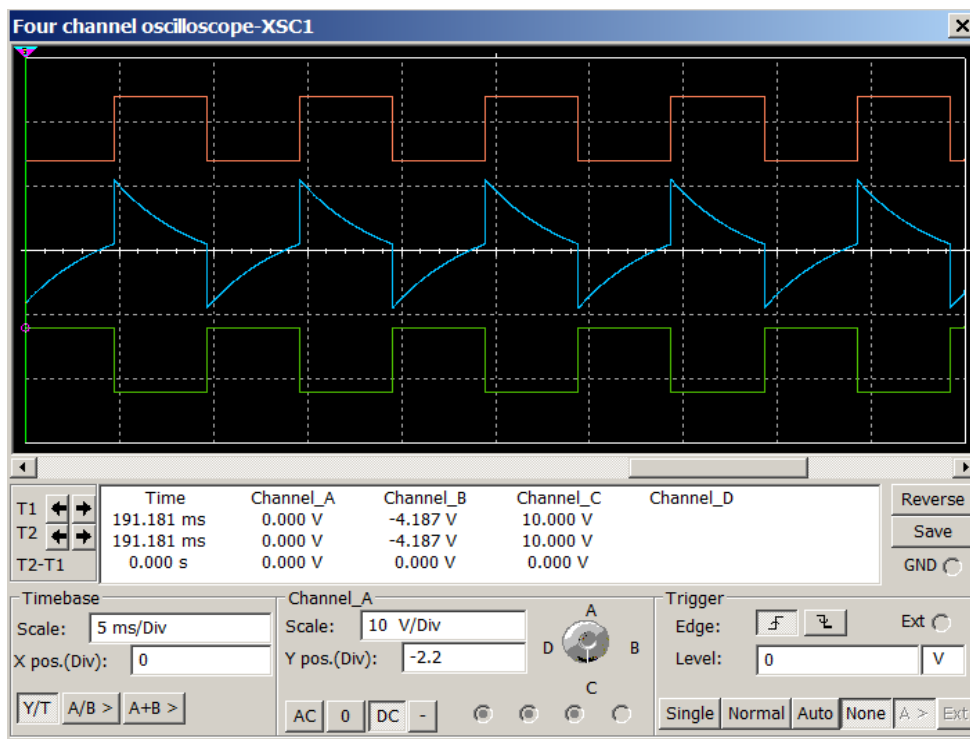
| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Библиотеке</p> <p>3.1. Place Sorce / Извори</p> <p>3.2. Place Basic / Основне компоненте</p> <p>3.3. Place Diode / Диоде</p> <p>3.4. Place Transistor / Транзистори</p> <p>3.5. Place Analog / Аналогне компоненте</p> <p>3.6. Place TTL / TTL компоненте</p> <p>3.7. Place CMOS / ЦМОС компоненте</p> <p>3.8. Place Digital / Дигитална кола</p> <p>3.9. Place Mixed / Аналогно диг. кола</p> <p>3.10. Place Indicator / Индикатори</p> <p>3.11. Place Power Component / Напојне ком.</p> <p>3.12. Buttons: Run, Pause, Stop / дугмад: покренути, паузирати, зауставити</p> | <p>- Детектује грешке,</p> | <p>мијења параметре и имена на компонентама,</p> | <p>структура, система, цртежа и информација,</p> | <p>Наставни облик рада: Кабинетско-рачунарска настава са фронталним, индивидуалним, групним радом и радом у паровима.</p> <p>Наставна средства: Рачунари са одговарајућим апликацијама, пројектор, видео-платно и/или зидни монитор.</p> <p>Образовне стратегије: поред вјежбања користите и друге образовне стратегије: поучавање, учење откривањем (пројекат, истраживање и симулација) и стварање.</p> <p>Наставне методе: Разговор, излагање, илустрација, демонстрација и текст.</p> <p>Динамика наставног процеса: Шк.година, полугодиште, мјесец, седмица, наставне теме и наставне јединице.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Инструменти / Instruments 4.1. Амперметар и Волтметар 4.2. Мултиметар и мјерна сонда Вјежбе - Инструменти | | | | |
| 4.3. Генератор функција 4.4. Двоканални и четвороканални осцилоскоп Вјежбе - Инструменти | | | | |
| 4.5. Плотор 4.6. Мјерење фазног помака Вјежбе - Инструменти | | | | |
| 5. Унос заглавља, текста и коментара 6. Цртање електричне шеме 6.1. Узимање компоненте из библиотеке и смјешрање на радну површину 6.2. Повезивање компоненти 6.3. Завршно позиционирање повезаних компоненти на цртежу 6.4. Едитовање компонената | <ul style="list-style-type: none"> - Верификује резултате анализе, - Рангира резултате анализе ел.кола, - Одређује приоритете анализе, - Упорјеђује резултате вишеструких анализа, - Креира нову од постојећих шема: проширује, уђеђује, групише, брише и модификује, - Креира квалитетну електронску свеску, која има значење валидне техничке документације, - Штампa техничку документацију на плотору, - Документује све резултате | <ul style="list-style-type: none"> - Лако и брзо користи палету инструмената за разна мјерења и генерисање жељених облика електричних сигнала, - Лако и брзо поставља све неопходне параметре за све врсте анализа и симулација електричних кола, - Лако прихвата кооперативно учење и интерперсоналну распоdjелу задатака, - Предосјећа туђе проблеме те ненаметљиво и једноставно покушава | <ul style="list-style-type: none"> - Испољи иницијативу и предузимљивост, - Испољава способност и самосталност у рјешавању проблема и самосталност у раду, - Показије добру физичку спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид, те разумије значај физичке способности за рад ученика. | Припрема часа: Припрема часа у електронској форми (USB) – Назив наставне јединице, текст (увод, главни дио и закључак), комплетна дата вјежба (нацртана шема, постављене вриједности и називи компоненти, контролисана нетлиста, поставњени параметри анализе, покренута анализа и симулација у програму Мултисим, те пренесене шеме, табеле анализе и графикони у Word помоћу дирки PrtSc и Paste.) |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.5. Додавање нових компонента Вјежбе - OET | сваке вјежбе засебно. | <p>помоћи у рјешавању истих,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организује и штампа техничку документацију. | | |
| 7. Анализа и Симулација / Analyses and Simulation | | | | |
| 8. Интерактивна симулација / Interactive Simulation Вјежбе - OET | | | | |
| 9. DC Радна тачка /DC Operating Point Вјежбе - OET | | | | |
| 10. Истосмјерна анализа / DC Sweep Вјежбе - Електроника | | | | |
| 11. Наизмјенична анализа / AC Sweep Вјежбе - Електроника | | | | |
| 12. Прелазна анализа / Transient Sweep Вјежбе - Електроника | | | | <p>Ученици своје електронске свеске, описане у циљевима, чувају и носе на USB-у, а квалитет исте је непосредни доказ њихове електронске писмености, знања и разумијевања предметних тема. Обавеза ученика је да повремено, а нарочито током оцјењивања, ел. свеску стави професору на увид.</p> |

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Вјежбе – Електроника (сви преостали часови) | | | | |
| Интеграција: | | | | |
| - Основа електротехнике, Програмирања, Електричних мјерења, Електронике, Дигиталне технике, Практичне наставе и других стручних предмета | | | | |
| Извори: | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске - Друга стручна и теоријска литература - Примјена рачунара у електротехници за II разред електротехничке школе; Миломир Филиповић, Стана Половина и Јелена Милорадов Београд - Интернет сајтови: www.informatika.ftn.uns.ac.rs, www.elektrotehnika.ftn.uns.ac.rs и други - Стручни часописи - Каталогзи | | | | |
| Оцјењивање: | | | | |
| Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. Ученици морају бити унапријед упознати са техникама оцјењивања и критеријумима оцјењивања | | | | |

ПРИЛОГ: ВЈЕЖБЕ / ЗАДАЦИ



ВЈЕЖБЕ / ЗАДАЦИ

Инструменти

- Вјежба бр.01 - Волтметар и амперметар
- Вјежба бр.02 - Мултиметар и мјерна струјна сонда
- Вјежба бр.03 - Генератор функција
- Вјежба бр.04 - Осцилоскоп - мјерење напона, учестаности и фазног помака
- Вјежба бр.05 - Четвороканални осцилоскоп
- Вјежба бр.06 - Сабирач напона

Астабилни мултивибратор

ОЕТ

Вјежба бр.01 - Омов закон
Вјежба бр.02 - Први Кирхофов закон
Вјежба бр.03 - Други Кирхофов закон
Вјежба бр.04 - Кондензатор - пуњење и пражњење
Вјежба бр.05 - Редна, паралелна и мјешовита веза кондензатора
Вјежба бр.06 - Редна и паралелна веза R, L и C
Вјежба бр.07 - Средња и ефективна вредност наизмјеничне струје
Вјежба бр.08 - Мјерење снаге

Електроника

Вјежба бр.01 - Исправљач са једностраним исправљањем
Вјежба бр.02 - Стабилисани исправљач
Вјежба бр.03 - РЦ појачавач
Вјежба бр.04 - Логичка кола
Вјежба бр.05 - Редно осцилаторно коло
Вјежба бр.06 - Паралелно осцилаторно коло
Вјежба бр.07 - Сопствене осцилације простог осцилаторног кола
Вјежба бр.08 - Напони и струје у појачавачу са заједничким емитером
Вјежба бр.09 - Појачавач са заједничким соурсом
Вјежба бр.10 - Појачавач снаге са комплементарним транзисторима

Вјежба бр.11 - Појачавач са позитивном повратном спрегом-осцилатор
Вјежба бр.12 - РЦ осцилатор са Виновим мостом
Вјежба бр.13 - Транзистор као прекидач
Вјежба бр.14 - $\mu A741$ - најпознатији операциони појачавач
Вјежба бр.15 - Инвертор
Вјежба бр.16 - Логичко НИЛИ коло у ЦМОС техници
Вјежба бр.17 - Прикључивање потрошача на излаз ЦМОС кола преко транзистора
Вјежба бр.18 - Астабилни мултивибратор
Вјежба бр.19 - Моностабилни мултивибратор
Вјежба бр.20 - Претварање тренутне вредности напона у дигитални облик
Вјежба бр.21 - Аналогни сигнал, А-Д, пренос, Д-А, аналогни сигнал