

<b>Струка (назив):</b>		<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИКА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>		Техничар електроенергетике		
<b>Предмет (назив):</b>		<b>ПРИМЈЕНА РАЧУНАРА СА ПРОГРАМИРАЊЕМ</b>		
<b>Опис (предмета):</b>		Стручни предмет у функцији већег степена разумијевања свих осталих стручних предмета из првог и другог разреда		
<b>Модул (наслов):</b>		<b>СИМУЛАЦИЈА ЕЛЕКТРОНСКИХ КОЛА ПОМОЋУ ПРОГРАМА MULTISIM И ИЗРАДА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ</b>		
<b>Датум:</b>	<b>2021.год.</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број:</b>	<b>03</b>
<b>Сврха</b>				
Оспособити ученика да користи програм <b>Multisim</b> 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				
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>				
Усвојена знања из Информатике, Основа електротехнике, Програмирања, Електричних мјерења, Електронике и Дигиталне технике				
<b>Циљеви</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Оспособити ученика да коришћењем програма <b>Word</b> и <b>Excel</b> самостално направи квалитетну <b>електронску свеску</b> 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 <b>Multisim</b>,</li><li>- Оспособити ученика да самостално користи програм <b>Мултисим</b> за цртање, разна мјерења, анализу и симулацију рада електронских уређаја,</li><li>- Развијање опште рачунарске писмености и стицање знања из електротехнике кориштењем намјенских апликација и</li><li>- Развијање способности ученика за тимски рад кроз рад у рачунарској мрежи, и подстицање тачности и уредности у извршавању радних задатака.</li></ul>				
<b>Теме</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>1. Програм МУЛТИСИМ</li><li>2. Симулација рада електричних кола</li><li>3. Табеларна обрада података</li></ul>				
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"><li>- Инсталира и покрене програм,</li><li>- Постави параметре радног окружења,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Креативно пише, организује и форматира своју електронску свеску,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ефикасно планира и организује радно вријеме,</li></ul>	Мултисим је новија (усавршена) врзија програма EWB (Electronics WorkBench – Радни сто за електронику).

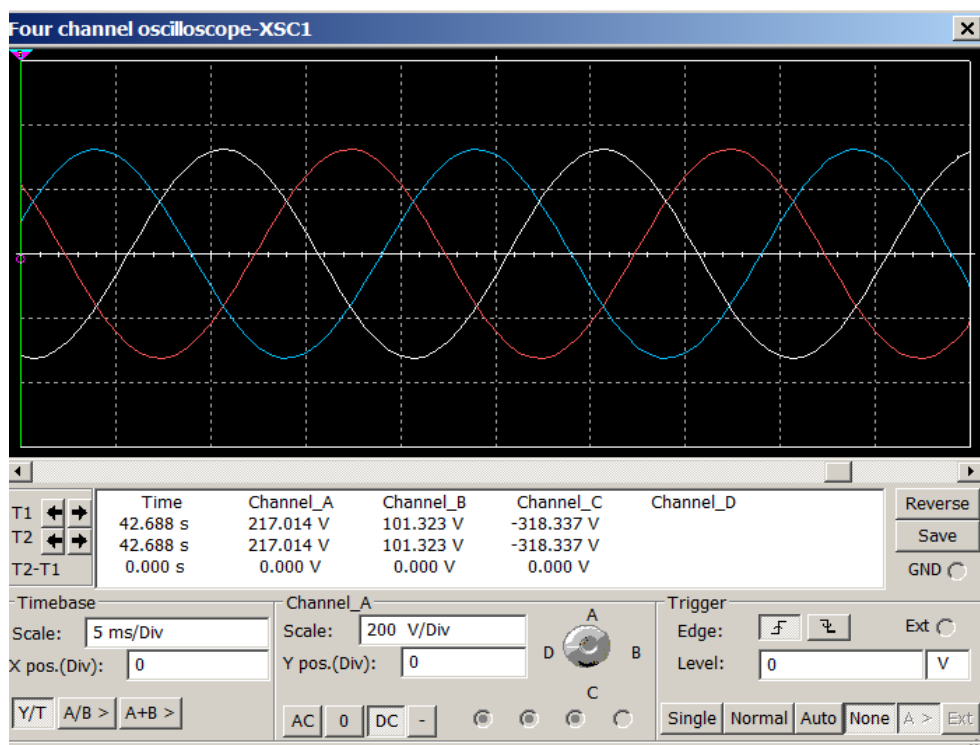
<p>2. Радна површина / Основни прозор / Design</p> <p>2.1. Дугмад Min., Max., и Close</p> <p>2.2. Линија менија Menu bar</p> <p>2.3. Линија алатки Tool bar</p> <p>2.4. Библиотеке / Libraries</p> <p>2.5. Подпрозор дизајна / Design Toolbox</p> <p>2.6. Радна површина за цртање шема</p> <p>2.7. Нетлиста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

3.7. компоненте Place CMOS / ЦМОС				<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>
3.8. компоненте Place Digital / Дигитална кол				
3.9. Place Mixed / Аналогно диг. кола				
3.10. Place Indicator Индикатори				
3.11. Place Power Component / Напојне ком.				
3.12. Buttons: Run, Pause, Stop / дугмад: покренути, паузирати, зауставити				
4. Инструменти / Instruments				
4.1. Амперметар и Волтметар				
4.2. Мултиметар и мјерна сонда Вјежбе - Инструмент				
4.3. Генератор функција				
4.4. Двоканални и четвероканални осцилоскоп Вјежбе - Инструмент				
4.5. Плотер				
4.6. Мјерење фазног помака Вјежбе - Инструмент				

<p>5. Унос заглавља, текста и коментара</p> <p>6. Цртање електричних шема</p> <p>6.1. Узимање компоненти из библиотеке и смјештање на радну површину</p> <p>6.2. Повезивање компоненти</p> <p>6.3. Завршно позиционирање повезаних компоненти на цртежу</p> <p>6.4. Едитовање компонената</p> <p>6.5. Додавање нових компонената</p> <p>Вјежбе - ОЕТ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Верификује резултате анализе,</li> <li>- Рангира резултате анализе ел.кола,</li> <li>- Одређује приоритете анализе,</li> <li>- Упорјеђује резултате вишеструких анализа,</li> <li>- Креира нову од постојећих шема: проширује, уђеђује, групише, брише и модификује,</li> <li>- Креира квалитетну електронску свеску, која има значење валидне техничке документације,</li> <li>- Штампва техничку документацију на плотеру,</li> <li>- Документује све резултате сваке вјежбе засебно.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Лако и брзо користи палету инструмената за разна мјерења и генерисање жељених облика електричних сигнала,</li> <li>- Лако и брзо поставља све неопходне параметре за све врсте анализа и симулација електричних кола,</li> <li>- Лако прихвата кооперативно учење и интерперсоналну расподелу задатака,</li> <li>- Предосјећа туђе проблеме, те ненаметљиво и једноставно покушава помоћи у рјешавању истих,</li> <li>- Организује и штампа техничку документацију.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Испољи иницијативу и предузимљивост,</li> <li>- Испољава способност и самосталност у рјешавању проблема и самосталност у раду,</li> <li>- Показије добру физичку спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид, те разумије значај физичке способности за рад ученика.</li> </ul>	<p>Припрема часа:</p> <p>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, постављени параметри анализе, покренута анализа и симулација у програму Мултисим, те пренесене шеме, табеле анализе и графикони у Word помоћу дирки PrtSc и Paste.)</p>
<p>7. Анализа и Симулација / Analyses and Simulation</p> <p>8. Интерактивна симулација / Interactive Simulation</p> <p>Вјежбе - ОЕТ</p>				
<p>9. DC Радна тачка /DC Operating Point</p> <p>Вјежбе - ОЕТ</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
<p>10. Истосмјерна анализа DC Sweep</p> <p>Вјежбе - Електроенергетика</p>				

11. Наизмјенична анализа / AC Sweep Вјежбе - Електроенергетика				стави професору на увид.
12. Прелазна анализа / Transient Sweep Вјежбе - Електроенергетика				
Вјежбе – Електроенергетика ( сви преостали часови )				
<b>Интеграција:</b>				
- Основа електротехнике, Програмирања, Електричних мјерења, Електронике, Дигиталне технике, Практичне наставе и других стручних предмета				
<b>Извори:</b>				
- Уџбеник одобрен од стране Министрства 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: <a href="http://www.informatika.ftn.uns.ac.rs">www.informatika.ftn.uns.ac.rs</a> , <a href="http://www.elektrotehnika.ftn.uns.ac.rs">www.elektrotehnika.ftn.uns.ac.rs</a> и други - Стручни часописи - Каталогзи				
<b>Оцјењивање:</b>				
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



**Никола Тесла:** Напони у симетричном трофазном систему

## 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

### OET

- 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

### Електроенергетика

- Вјежба бр.01 - Теслин трансформатор
- Вјежба бр.02 - Никола Тесла: Напони у симетричном трофазном систему
- Вјежба бр.03 - Пример несиметричног трофазног система
- Вјежба бр.04 - Расвјета са наизмјеничним прекидачима
- Вјежба бр.05 - ЕМС самоиндукције
- Вјежба бр.06 - Енергија магнетног поља
- Вјежба бр.08 - Редна, паралелна и мјешовита веза кондензатора
- Вјежба бр.09 - Мјерење снаге
- Вјежба бр.10 - Сложено коло

- Вјежба бр.11 - Средња вриједност наизмјеничне струје
- Вјежба бр.12 - Ефективна вриједност наизмјеничне струје
- Вјежба бр.13 - Резиме о I, I<sub>max</sub> и I<sub>sr</sub>
- Вјежба бр.14 - Тренутне вриједности U, I и P код редне везе R, L и C
- Вјежба бр.15 - Паралелна резонанса
- Вјежба бр.16 - Слободан избор
- Вјежба бр.17 - Слободан избор
- Вјежба бр.18 - Слободан избор
- Вјежба бр.19 - Слободан избор
- Вјежба бр.20 - Слободан избор