

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |          |                    |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|--------------------|-------------------------|
| Струка (назив): Електротехника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |          |                    |                         |
| Занимање (назив): Техничар рачунарства и програмирања, Техничар електронике, Техничар телекомуникација                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |          |                    |                         |
| Предмет (назив): Електроенергетика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |          |                    |                         |
| Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |          |                    |                         |
| Модул (наслов): ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |          |                    |                         |
| Датум: 2023.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        | Шифра:   | Редни број: 02     |                         |
| Сврха                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |          |                    |                         |
| Оспособити ученика да стекне основна знања о електричним машинама које се користе у електроенергетици, као и да разумије њихов принцип рада и примјену                                                                                                                                                                                                             |                        |          |                    |                         |
| Специјални захтјеви / Предуслови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |          |                    |                         |
| Основна знања из основа електротехнике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |          |                    |                         |
| Циљеви:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |          |                    |                         |
| <div><div></div><div><ul style="list-style-type: none"><li>- постизање потребног минимума знања из области електроенергетике;</li><li>- развијање позитивне радне етике и одговорности на раду;</li><li>- развијање вјештине комуникације кроз тики рад;</li><li>- оспособити ученика да прати развој нових технологија у електроенергетици.</li></ul></div></div> |                        |          |                    |                         |
| Теме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |          |                    |                         |
| <div><div>1. Трансформатори</div><div>2. Асинхрони мотори</div><div>3. Синхроне машине</div><div>4. Маachine једносмјерне струје</div></div>                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                    |                         |
| Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Исходи учења           |          |                    | Смјернице за наставнике |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Знања                  | Вјештине | Личне компетенције |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ученик је способан да: |          |                    |                         |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Трансформатори</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Објасни принцип рада трансформатора;</li> <li>- Зна преносни однос трансформатора;</li> <li>- Објасни главне дијелове и губитке у трансформатору;</li> <li>- Разумије хлађење трансформатора;</li> <li>- Наброји и разликује врсте трансформатора.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наведе намјену трансформатора, материјал који се користи за његову израду и наброји основне конструкционе дијелове;</li> <li>- опише изглед и наведе додатне дијелове трансформатора;</li> <li>- препознаје различите методе хлађења трансформатора;</li> <li>- наведе и разумије значење основних података на натписној плочици;</li> <li>- разумије принцип рада;</li> <li>- напише израз за преносни однос трансформатора;</li> <li>- наведе структуру губитака, мјесто гдје настају и напише израз за степен искоришћења;</li> <li>- нацрта еквивалентну схему;</li> <li>- наведе начине спрезања трофазних трансформатора и особине основних спрега;</li> <li>- наведе услове за паралелан рад трансформатора;</li> <li>- наведе најважније карактеристике и улогу неких посебних врста трансформатора;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</li> <li>- ефикасно планира и организује вријеме,</li> <li>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов 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>- комуницира са свим саговорницима поштујући принципе пословне културе,</li> <li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</li> <li>- испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем</li> <li>- показије добру ручну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид,</li> <li>- испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</li> <li>- испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- користити доступне материјале и наставна средства и помагала за објашњавање садржаја;</li> <li>- повезивати обрађени садржај са примјерима из праксе како би ученици на једноставнији начин прихватили обрађивани садржај;</li> <li>- одабирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају.</li> </ul> |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2. Асинхрони мотори</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Објасни конструкцију и врсте асинхроних мотора;</li> <li>- Објасни принцип рада;</li> <li>- Објасни покретање асинхроног мотора;</li> <li>- Објасни принцип рада једнофазног асинхроног мотора.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наведе услове потребне за формирање обртног магнетног поља;</li> <li>- напише израз за синхрону брзину;</li> <li>- наведе намјену и област примјене, саставне дијелове и врсте асинхроних машина;</li> <li>- опише изглед и начин израде магнетног кола и намотаја статора и ротора;</li> <li>- препознаје врсте ротора;</li> <li>- разумије улогу клизних прстенова и дирки;</li> <li>- правилно обиљежи крајеве намотаја статора на прикључној плочи и наведе основне техничке карактеристике асинхроних машина;</li> <li>- разумије принцип рада асинхроног мотора;</li> <li>- наведе губитке снаге у асинхронном мотору, мјеста на којима настају;</li> <li>- напише израз за степен искоришћења;</li> <li>- нацрта еквивалентну и схему асинхроног мотора;</li> <li>- напише израз за момент;</li> <li>- нацрта моментну карактеристику;</li> <li>- наведе начине пуштња у рад асинхроних мотора;</li> <li>- наведе начине</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- користити доступне материјале и наставна средства и помагала за објашњавање садржаја;</li> <li>- повезивати обрађени садржај са примјерима из праксе како би ученици на једноставнији начин прихватили обрађивани садржај;</li> <li>- одабирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају.</li> </ul> |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                                                                                                                                                | <p>регулисања брзине асинхроног мотора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разумије принцип рада једнофазног асинхроног мотора.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>3. Синхроне машине</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Објасни конструкцију и врсте синхроних машина;</li> <li>- Објасни принцип рада;</li> <li>- Објасни карактеристике синхроних генератора и синхроних мотора.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наброји дијелове синхроних машина;</li> <li>- објасни конструкцију статора;</li> <li>- објасни физикалну слику рада синхроног генератора;</li> <li>- објасни расподјелу флуксева у машини;</li> <li>- наброји основне карактеристике генератора;</li> <li>- објасни карактеристику празног хода, вањску карактеристику и карактеристику побудне струје;</li> <li>- прикаже преглед губитака и степен искориштења, графички и аналитички;</li> <li>- наброји услове за паралелан рад генератора;</li> <li>- објасни расподјелу оптерећења генератора у паралелном раду;</li> <li>- објасни начине побуђивања синхроног генератора;</li> <li>- објасни принцип рада синхроног мотора;</li> <li>- анализира добре и лоше</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- користити доступне материјале и наставна средства и помагала за објашњавање садржаја;</li> <li>- повезивати обрађени садржај са примјерима из праксе како би ученици на једноставнији начин прихватили обрађивани садржај;</li> <li>- одабирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    | особине синхроног мотора;<br>- објасну примјену синхроног мотора за поправку фактора снаге.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>4. Машине једносмјерне струје</b>                                                                                                                                                                                                                           | - Објасни конструкцију и врсте машина једносмјерне струје;<br>- Објасни принцип рада;<br>- Објасни карактеристике машина једносмјерне струје;<br>- Објасни рад једнофазног комутаторског мотора и његову примјену. | - наведе врсте и наброји основне конструктивне дијелове машина једносмјерне струје;<br>- објасни принцип рада у генераторском и моторском режиму;<br>- анализира једначину за индуковани напон, напон генератора, обртни момент, брзину окретаја;<br>- анализира карактеристике машина једносмјерне струје;<br>- Објасни рад једнофазног комутаторског мотора и његову примјену. |  | Наставник ће:<br>- користити доступне материјале и наставна средства и помагала за објашњавање садржаја;<br>- повезивати обрађени садржај са примјерима из праксе како би ученици на једноставнији начин прихватили обрађивани садржај;<br>- одабирати задатке из праксе, када је то могуће, које ученици треба да рјешавају |
| <b>Интеграција</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основе електротехнике</li> <li>• Електрична мјерења</li> <li>• Практична настава</li> </ul>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Извори</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске;</li> <li>• Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.).</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <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.

О техникама и критеријумима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.