

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <b>Струка:</b>  |  | <b>ХЕМИЈА,НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО</b>  |  |  |
| <b>Занимање (назив):</b>  |  | <b>ХЕМИЈСКИ ТЕХНИЧАР</b>   |  |  |
| <b>Предмет (назив):</b>   |  | <b>ФИЗИЧКА ХЕМИЈА</b>  |  |  |
| <b>Опис (предмета):</b>   |  | Стручни предмет  |  |  |
| <b>Модул (наслов):</b>  |  | <b>ОПТИЧКА И ЕЛЕКТРИЧНА СВОЈСТВА МАТЕРИЈЕ</b>  |  |  |
| <b>Датум:</b>   | <b>2023.</b>   | <b>Шифра:</b>  | <b>Редни број:</b>   | <b>06</b>  |
| <b>Сврха</b>  |  |  |  |  |
| Стицање знања о вези структуре материје и својстава материје као и физичким узроцима и промјенама при хемијским реакцијама да би ученици схватили процесе у хемијској индустрији и индустрији неметала.   |  |  |  |  |
| <b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>   |  |  |  |  |
| Усвојена знања из Опште и неорганске хемије, Физичке хемије,Физике и Математике   |  |  |  |  |
| <b>Циљеви</b>   |  |  |  |  |
| <div><div>-</div><div>стицање знања о законитостима и својствима свјетлосних појава</div><div>-</div><div>стицање знања о електрохемијским реакцијама и њиховој примјени</div><div>-</div><div>стицање знања о начину и методама прорачуна у хемијским анализама</div><div>-</div><div>оспособљавање за праћење нових технологија</div><div>-</div><div>развијање способности аналитичког размишљања и логичког закључивања</div><div>-</div><div>развијање способности самосталног рада и рада у групи</div></div> |  |  |  |  |
| <b>Теме</b>   |  |  |  |  |
| <div><div>1. Оптичка својства материје</div><div>2. Спектри</div><div>3. Електрична проводност</div></div>  |  |  |  |  |
| Тема  | Исходи учења   |  |  | Смјернице за наставнике  |
|   | Знања  | Вјештине   | Личне компетенције   |  |
|   | Ученик је способан да:   |  |  |  |
| 1. Оптичка својства материје  | <div><div>-</div><div>објасни природу и својства електромагнетних радијација;</div><div>-</div><div>дефинише закон преламања свјетлости;</div><div>-</div><div>објасни принцип рада рефрактометра;</div><div>-</div><div>наведе поступке и примјену рефрактометријске анализе;</div></div> | <div><div>-</div><div>шематски прикаже рефрактометар;</div><div>-</div><div>тумачи калибрациону криву;</div><div>-</div><div>рјешава рачунске задатке из рефрактометрије</div><div>-</div><div>шематски прикаже полариметар;</div><div>-</div><div>рјешава рачунске задатке из полариметрије;</div><div>-</div><div>шематски прикаже колориметар;</div><div>-</div><div>рјешава рачунске задатке из колориметрије;</div></div> | <div><div>-</div><div>развија смисао за самосталан рад и рад у групи</div><div>-</div><div>изрази креативност</div><div>-</div><div>изграђује позитиван став према физичкој хемији</div><div>-</div><div>развија однос о поштовању правила, закона и прописа</div><div>-</div><div>показује професионалну одговорност</div><div>-</div><div>исказује вољу за учењем и допуњавањем својих знања</div></div> | <div>Наставник ће:</div> <div><div>-</div><div>објаснити природу електромагнетних радијација;</div><div>-</div><div>објаснити законе преламања свјетлости;</div><div>-</div><div>објаснити рефрактометријску и полариметријску анализу;</div><div>-</div><div>објаснити колориметријску анализу;</div><div>-</div><div>припремити одговарајуће шеме и дијаграме;</div><div>-</div><div>припремити рачунске задатке;</div><div>-</div><div>организовати рад по групама у изради рачунских задатака;</div></div> |

|                   |   |  |  |   |
|-------------------|---|--|--|---|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише полариметријску анализу;</li> <li>- објасни поларизацију свјетлости на примјеру Николове призме;</li> <li>- објасни својства оптички активних супстанци;</li> <li>- објасни поступак и примјену полариметријске анализе;</li> <li>- дефинише колориметријску анализу;</li> <li>- објасни Ламбер-Беров закон;</li> <li>- објасни принцип рада колориметра;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- разликује примјену појединих метода анализе у зависности од особина иситиваних супстанци</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирати са ученицима добијене резултате;</li> </ul>  |
| <b>2. Спектри</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише спектре;</li> <li>- наведе подјелу спектра према таласној дужини;</li> <li>- наведе подјелу спектра према механизму настајања;</li> <li>- наведе подјелу спектра према макроскопском изгледу;</li> <li>- наведе подјелу спектра према носиоцу спектра;</li> <li>- објасни принципе спектрохемијских анализа;</li> <li>- објасни принципе пламене фотометрије;</li> <li>- објасни атомску апсорпцију спектрофотометрију;</li> <li>- објасни инфрацрвену спектрофотометрију;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изврши подјелу спектра по разним основама;</li> <li>- шематски прикаже пламени фотометар;</li> <li>- шематски прикаже атомски апсорпциони спектрофотометар;</li> <li>- рјешава рачунске задатке из спектрохемије</li> </ul> |  | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити спектре и подјеле спектра;</li> <li>- објаснити принцип рада спектрохемијских инструмената;</li> <li>- објаснити значај примјене спектрохемијских анализа;</li> <li>- припремити шеме и дијаграме;</li> <li>- припремити рачунске задатке;</li> <li>- организовати рад по групама у изради рачунских задатака;</li> <li>- анализирати са ученицима добијене резултате.</li> </ul> |

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | - наведе примјену спектралних метода.   |   |  |   |
| <b>3. Електрична проводност</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише хемијске и електрохемијске реакције;</li> <li>- наведе проводнике прве и друге врсте;</li> <li>- објасни проводљивост електролита;</li> <li>- наведе факторе проводљивости електролита;</li> <li>- објасни степен дисоцијације;</li> <li>- објасни моларну проводљивост;</li> <li>- објасни мјерење проводљивости Колраушевим мостом;</li> <li>- дефинише закон о независном путовању јона;</li> <li>- објасни покретљивост јона,</li> <li>- објасни принцип и примјену кондуктометријске титрације.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- пише електрохемијске реакције</li> <li>- израчуна степен дисоцијације;</li> <li>- шематски прикаже Колраушев и Витстонов мост;</li> <li>- тумачи кондуктометријску титрацију;</li> <li>- рјешава рачунске задатке из електричне проводљивости</li> </ul> |  | <p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- припремити примјере електрохемијских реакција;</li> <li>- објанити електричну проводљивост и методе мјерења;</li> <li>- објаснити моларну проводљивост;</li> <li>- објаснити кондуктометријску титрацију;</li> <li>- припремити одговарајуће шеме и дијаграме;</li> <li>- припремити рачунске задатке;</li> <li>- организовати рад по групама у изради рачунских задатака;</li> <li>- анализирати са ученицима добијене резултате.</li> </ul> |
| <b>Интеграција</b>   |   |   |  |   |
| Физичка хемија –Модул 08/В (вјежбе)  |   |   |  |   |
| <b>Извори</b>  |   |   |  |   |
| - Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске; |   |   |  |   |

|   |
|---|
| - Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.).  |
| <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.<br>О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула. |

|   |  |               |                                |
|---|--|---------------|--------------------------------|
| <b>Струка (назив):</b>  | <b>ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО</b> |               |                                |
| <b>Занимање (назив):</b>  | <b>ХЕМИЈСКИ ТЕХНИЧАР</b>               |               |                                |
| <b>Предмет (назив):</b>   | <b>ФИЗИЧКА ХЕМИЈА</b>                  |               |                                |
| <b>Опис (предмета):</b>   | Стручни предмет                        |               |                                |
| <b>Модул (наслов):</b>  | <b>ЕЛЕКТРОХЕМИЈА</b>                   |               |                                |
| <b>Датум:</b>   | <b>2023.</b>                           | <b>Шифра:</b> | <b>Редни број: 07</b>          |
| <b>Сврха</b>  |  |               |                                |
| Оспособљавање ученика да повежу основе електрохемијских процеса са њиховом примјеном у аналитици, хемијској индустрији и индустрији неметала  |  |               |                                |
| <b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>   |  |               |                                |
| Усвојена знања из Опште и неорганске хемије, Физичке хемије, Физике и Математике  |  |               |                                |
| <b>Циљеви</b>   |  |               |                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- стицање знања о конверзији енергије у електрохемијским системима</li> <li>- стицање знања о примјени електрохемијских поступака заштите метала од корозије</li> <li>- упознавање са значајем хемијских извора електричне енергије</li> <li>- оспособљавање за праћење нових технологија</li> <li>- развијање способности аналитичког размишљања и логичког закључивања</li> <li>- развијање способности самосталног рада и рада у групи</li> </ul> |  |               |                                |
| <b>Теме</b>   |  |               |                                |
| <b>1. Електроде</b><br><b>2. Претварање хемијске енергије у електричну енергију</b><br><b>3. Претаварање електричне енергије у хемијску енергију</b><br><b>4. Техничка електрохемија</b>  |  |               |                                |
| <b>Тема</b>   | <b>Исходи учења</b>                    |               | <b>Смјернице за наставнике</b> |

|   | Знања  | Вјештине   | Личне компетенције   |  |
|---|--|--|--|--|
|   | Ученик је способан да:   |  |  |  |
| 1. Електроде  | <ul style="list-style-type: none"><li>- дефинише електроде</li><li>- објасни електродни потенцијал</li><li>- објасни двојни електрични слој</li><li>- објасни електрохемијски низ елемената;</li><li>- објасни водоникову электроду</li><li>- објасни каломелову электроду</li><li>- објасни редокс-електроде</li><li>- дефинише потенциометрију</li><li>- објасни потенциометријску титрацију</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- израчуна електродни потенцијал Нернстовом једначином</li><li>- примјењује електрохемијски низ елемената за израчунавање електродног потенцијала и одређивање особине елемената на основу положаја у низу</li><li>- шематски прикаже водоникову, каломелову и стаклену электроду</li><li>- тумачи потенциометријску титрацију</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>- испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,</li><li>- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,</li></ul> | Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"><li>-објаснити електродни потенцијал и израчунавање потенцијала.</li><li>- припремити примјере за израчунавање електродног потенцијала.</li><li>- објаснити врсте електрода.</li><li>- објаснити потенциометријска мјерења.</li><li>- припремити шеме и дијаграме.</li></ul>   |
| 2. Претварање хемијске енергије у електричну енергију | <ul style="list-style-type: none"><li>- дефинише галванске елементе</li><li>- објасни Данијелов галвански елемент;</li><li>- објасни концентрациони галвански елемент;</li><li>- дефинише стандардни елемент;</li><li>- објасни мјерење електромоторне силе;</li><li>- објасни одређивање рН вриједности;</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- шематски прикаже Данијелов галвански елемент</li><li>- шематски прикаже апаратуру за одређивање електромоторне силе</li><li>- израчуна електромоторну силу галванског спрега, потенцијал електроде, концентрацију раствора и рН раствора</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима,</li><li>- испољи иницијативу и предузимљивост,</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>  | Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"><li>- објаснити галванске елементе.</li><li>- објаснити мјерење електромоторне силе.</li><li>- објаснити мјерење рН вриједности.</li><li>- припремити шеме галванских елемената.</li><li>- припремити рачунске задатке.</li><li>- организовати рад по групама у изради рачунских задатака.</li><li>- анализирати са ученицима добијене резултате</li></ul> |
| 3. Претварање електричне енергије у хемијску енергију | <ul style="list-style-type: none"><li>- објасни процес електролизе</li><li>- дефинише и објасни Фарадејеве законе електролизе</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- рјешава рачунске задатке примјеном Фарадејевих закона електролизе</li><li>- шематски прикаже бакарни кулометар</li></ul>   |  | Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"><li>-објаснити електролизу и Фарадејеве законе.</li><li>-објаснити кулонометријску</li></ul>   |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни бакарни кулометар;</li> <li>- објасни кулонометријску титрацију</li> <li>- објасни поларизацију електрода;</li> <li>- дефинише напон разлагања</li> <li>- дефинише наднапон</li> <li>- објасни електрогравиметријску анализу</li> <li>- објасни поларографску анализу</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- тумачи кулонометријску титрацију</li> <li>- израчуна искоришћење струје</li> </ul>       |  | титрацију.<br>-припремити рачунске задатке.<br>-објаснити поларизацију електрода, напон разлагања и наднапон.<br>-објаснити електрогравиметријску и полариграфску анализу.<br>-припремити шеме и дијаграме   |
| <b>4.Техничка електрохемија</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наведе хемијске изворе струје;</li> <li>- објасни оловни акумулатор;</li> <li>- објасни корозију метала;</li> <li>- наведе факторе који утичу на корозију;</li> <li>- објасни поступке заштите од корозије.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- шематски прикаже Лекланшеов елемент</li> <li>- разликује разне врсте корозије</li> </ul> |  | Наставник ће:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити Лекланшеов и друге елементе.</li> <li>- објаснити оловни акумулатор.</li> <li>- објаснити корозију, значај и начин заштите од корозије.</li> <li>- припремити шеме.</li> </ul> |
| <b>Интеграција</b>   |   |   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Физичка хемија – вјежбе</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.<br>О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.            |   |   |  |  |