

Струка (назив):		ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО		
Занимање (назив):		ХЕМИЈСКИ ТЕХНИЧАР		
Предмет (назив):		АУТОМАТСКА КОНТРОЛА ПРОЦЕСА		
Опис (предмета):		Стручни предмет		
Модул (наслов):		ЕЛЕМЕНТИ АУТОМАТСКЕ РЕГУЛАЦИЈЕ		
Датум:	2023.	Шифра:	Редни број: 01	
Сврха				
- стицање знања о аутоматској контроли процеса и оспособљавање ученика да стечена знања примјењују у хемијској индустрији.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
- усвојена знања и вјештине из НПП предмета: Техничко цртање, Машински елементи, Машине и операције, Неорганска технологија и Органска технологија.				
Циљеви				
- стицање знања о системима аутоматског управљања и регулације; - стицање знања о елементима савремених регулационих система као основе за аутоматску контролу процеса; - оспособљавање ученика да рукују и одржавају регулисане величине при аутоматском управљању технолошким процесима; - стицање правилног односа према опреми; - развијање способности самосталног рада и рада у групи; - оспособљавање за мјерење физичких параметара; - оспособљавање за руковање машинама, апаратима и мјерно регулационом опремом; - стицање знања о топлотним операцијама и машинама у којима се оне изводе; - развијање систематичности, прецизности и смисла за економичност и одговорност при обављању послова у индустријским погонима.				
Теме				
1. Системи аутоматског управљања и регулације 2. Регулационо коло 3. Регулисани процес 4. Мјерни елемент 5. Извршни елемент				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Системи аутоматског управљања и регулације	- објасни значај аутоматизације; - наведе разлику између отворених и затворених система аутоматског управљања	- графички прикаже и уочи разлику између процеса и управљаног процеса; - графички прикаже ручну и аутоматску	- развија смисао за самосталан рад и рад у групи - изрази креативност - изграђује позитиван став према заштити здравља човјека - развија однос о поштовању правила, закона и прописа	Наставник ће: - користити одговарајуће шеме и графиконе; - објаснити значај аутоматизације и шематски приказати процес и управљани процес; - објаснити и демонстрирати графички отворене и затворене системе;

	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретира основне појмове из области аутоматске регулације; - наведе и објасни системе аутоматске регулације. 	<ul style="list-style-type: none"> регулацију; - користи симболе и ознаке система аутоматске регулације као и блок дијаграме; 	<ul style="list-style-type: none"> - показује професионалну одговорност - исказује вољу за учењем и допуњавањем својих знања 	<ul style="list-style-type: none"> - објаснити основне појмове аутоматске регулације - објаснити симболе и ознаке аутоматске контроле; - објаснити системе аутоматске регулације; - организовати рад у групама; - анализирати са ученицима резултате рада група
2. Регулационо коло	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише регулационо коло и наведе основне елементе регулационог кола; - објасни принципијелну шему регулационог кола и блок-дијаграм регулационог кола; 	<ul style="list-style-type: none"> - примењује регулационо коло - користи принципијелну шему регулационог кола и блок-дијаграм регулационог кола - изведе израз за одзив регулационог кола. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити принципијелну шему регулационог кола и блок-дијаграм регулационог кола; - дефинисати регулационо коло и објаснити основне елементе регулационог кола као и израз за преносну функцију регулатора на блок-дијаграму; - објаснити извођење изрази за одзив регулационог кола.
3. Регулисани процес	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише регулисани процес и основне карактеристике којим се декларише процес; - дефинише статичку карактеристику процеса (линеарну и нелинеарну) - дефинише динамичку карактеристику процеса (одзив процеса) и наведе врсте одзива; - објасни одзив 	<ul style="list-style-type: none"> - примјењује регулисани процес и основне карактеристике којим се декларише процес; - примењује статичку карактеристику процеса (линеарну и нелинеарну) и представи их графички; - графички представља степености одзив процеса који се добије при јединичној 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити одговарајуће шеме и дијаграме; - дефинисати регулисани процес и основне карактеристике којим се декларише процес; - објаснити зависност статичке карактеристике процеса; - дефинисати карактеристике и врсте одзива; - објаснити временску константу и њену везу са капацитетом процеса; - објаснити дијаграме једнокапацитетног и вишекапацитетног процеса. <p>Практична вјежба:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Одређивање статичке и динамичке

	<p>процеса који се добије при јединичној степенастој промјени улаза;</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише временску константу (Т) као и вријеме кашњења одзива; - објасни повезаност временске константе регулисаног процеса и капацитета; - интерпретира користећи дијаграме одзив једнокапацитетног и вишекапацитетног регулисаног процеса; - објасни статичке и динамичке карактеристике. 	<p>степенастој промјени улаза;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализира временску константу (Т) као и вријеме кашњења одзива; - повезује временске константе регулисаног процеса и капацитета; - припрема и користи дијаграме одзив једнокапацитетног и вишекапацитетног регулисаног процеса; - одреди статичке и динамичке карактеристике. 		<p>карактеристике резервоара;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализирати са ученицима добијене резултате.
4. Мјерни елемент	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише мјерни елемент; - објасни разлику између класичног мјерног инструмента и мјерног елемента у систему аутоматске регулације; - интерпретира подјелу трансмитера у зависности од помоћне енергије коју користе за рад; - интерпретира опсег пнеуматског и електричног стандардног сигнала; 	<ul style="list-style-type: none"> - препозна мјерни елемент; - уочи разлику између класичног мјерног инструмента и мјерног елемента у систему аутоматске регулације; - тумачи подјелу трансмитера у зависности од помоћне енергије коју користе за рад; - тумачи опсег пнеуматског и електричног стандардног сигнала; 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити одговарајуће шеме и видео-записе - дефинисати мјерни елемент и објаснити разлику између класичног мјерног инструмента и мјерног елемента у систему аутоматске регулације; - објаснити подјелу трансмитера и опсег пнеуматског и електричног стандардног сигнала; - објаснити мјерни и претварачки дио трансмитера као и различите мјерне опсеге; - објаснити пнеуматски трансмитер температуре, притиска (ефективног и диференцијалног).

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни мјерни и претварачки дио трансмитера; - интерпретира различите мјерне опсеге; - наведе основе дијелове претварачког дијела пнеуматског трансмитера - наведе основне дјелове претварачког дијела електричног трансмитера и објасни рад - објасни трансмитер диференцијалног притиска. 	<ul style="list-style-type: none"> - анализира мјерни и претварачки дио трансмитера; - примјењује различите мјерне опсеге; - препознаје основе дијелове претварачког дијела пнеуматског трансмитера и објасни рад користећи шематски приказ; - препозна основне дјелове претварачког дијела електричног трансмитера и објасни рад користећи шематски приказ; - тумачи шематски приказа пнеуматских трансмитера температуре и притиска (ефективног и диференцијалног); - користи трансмитер диференцијалног притиска. 		<p>Практичан вјежба:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кориштење трансмитера диференцијалног притиска као трансмитера протока, нивоа у резервоарима под притиском.
5. Извршни елемент	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише мјесто и улогу извршног елемента у систему аутоматске регулације; - наведе дјелове извршног елемента; 	<ul style="list-style-type: none"> - анализира мјесто и улогу извршног елемента у систему аутоматске регулације; - разликује дјелове извршног елемента; 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити одговарајуће шеме и дијаграме; - објаснити улогу и мјесто извршног елемента у систему аутоматске регулације;

	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретира погонски и извршни дио извршног елемента; - наведе и објасни дјелове серво-мотора и пнеуматског регулационог вентила; - објасни рад пнеуматског регулационог вентила - наведе подјелу на основу рада пнеуматског серво-мотора, према конструкцији кућишта и на основу броја печурки и сједишта; - објасни улогу позиционера - објасни електрични регулациони вентил; - објасни статичку карактеристику регулационог вентила и коефицијент протока као и проточне карактеристике регулационих вентила (брзоотварајућа, линеарна и спороотварајућа); - дефинише проточну карактеристику пнеуматског 	<ul style="list-style-type: none"> - користи погонски и извршни дио извршног елемента; - разликује дјелове серво-мотора и пнеуматског регулационог вентила; - тумачи рад пнеуматског регулационог вентила користећи шематски приказ; - демонстрира подјелу на основу рада пнеуматског серво-мотора, према конструкцији кућишта и на основу броја печурки и сједишта; - тумачи улогу позиционера користећи шематски приказ; - препозна електрични регулациони вентил; - користи статичку карактеристику регулационог вентила и коефицијент протока - одреди проточну карактеристику пнеуматског регулационог вентила. 	<ul style="list-style-type: none"> - објаснити погонски дио (серво-мотор) и извршни дио (пнеуматски регулациони вентил); - објаснити подјеле регулационих вентила и улогу позиционера; - објаснити електрични регулациони вентил; - објаснити коефицијент протока и проточне карактеристике регулационих вентила. <p>Практичан вјежба:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Одређивање радне проточне карактеристике пнеуматског регулационог вентила; - представити групни рад; - анализирати групни рад са ученицима.
--	---	--	---

	регулационог вентила.			
Интеграција				
Са НПП предмета Машински елементи, Техничко цртање и Машине и операције.				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - 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.). 				
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. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.				

Струка (назив):		ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО		
Занимање (назив):		ХЕМИЈСКИ ТЕХНИЧАР		
Предмет (назив):		АУТОМАТСКА КОНТРОЛА ПРОЦЕСА		
Опис (предмета):		Стручни предмет		
Модул (наслов):		АУТОМАТСКА РЕГУЛАЦИЈА		
Датум:	2023.	Шифра:	Редни број:	02
Сврха				
- стицање знања и умјећа о принципима мјерења, аутоматској регулацији процеса у смислу примања, чувања и обраде информација, као и о вођењу, усмјеравању и контроли процеса у индустрији.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
- усвојена знања из НПП предмета: Техничко цртање, Машински елементи, Машине и операције, Неорганска технологија и Органска технологија.				
Циљеви				
- овладавање методама контроле процеса и производа по фазама; - упознавање и утврђивање узрока појава грешака у појединим фазама производног процеса и овладавање начинима за њихово уклањање; - сагледавање утицаја аутоматске контроле процеса на развој индустрије, повећање производње, проширење асортимана и побољшања проивода; - стицање правилног односа према опреми; - развијање способности самосталног рада и рада у групи; - оспособљавање за мјерење физичких параметара; - оспособљавање за руковање машинама, апаратима и мјерно регулационом опремом; - стицање знања о топлотним операцијама и машинама у којима се оне изводе; - развијање систематичности, прецизности и смисла за економичност и одговорност при обављању послова у индустријским погонима.				
Теме				
1. Регулатори 2. Уређаји за аутоматску регулацију 3. Аутоматска регулација процеса				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Регулатори	- дефинише регулаторе; - наводи подјелу регулатора на основу начина рада, врсте помоћне енергије и начина	- демонстрира регулаторе; - разликује регулаторе на основу начина рада, врсте помоћне енергије и начина формирања излазног сигнала;	- развија смисао за самосталан рад и рад у групи - изрази креативност - изграђује позитиван став према заштити здравља човјека - развија однос о поштовању правила, закона и прописа	Наставник ће: - користити одговарајуће шеме и графиконе регулатора; - обаснити подјелу регулатора и набројати елементе регулатора; - објаснити улогу и рад детектора грешке и двоположајног регулатора температуре;

	<p>формирања излазног сигнала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - опише елементе регулатора; - интерпретира улогу и рад пнеуматског и електричног детектора грешке; - објасни карактеристике и рад двоположајних регулатора и наведе уређаје који раде на принципу овог регулатора; - објасни карактеристике, рад и напише израз за излазне сигнале пропорционалних регулатора (P-регулатора); - објасни појачање регулатота (K_c) и грешку стационарног стања; - интерпретира везу између опсега пропорционалности ($b\%$) и појачања регулатора; - објасни принципијелне шеме PI, PD, PID-регулатора (пнеуматских и електричних); - дефинише и графички прикаже интегрално вријеме (T_i) и 	<ul style="list-style-type: none"> - наброји елементе регулатора; - шематски прикаже пнеуматски детектор грешке са меховима и електрични детектор грешке; - тумачи улогу и рад пнеуматског и електричног детектора грешке; - познаје карактеристике и рад двоположајних регулатора и наведе уређаје који раде на принципу овог регулатора; - шематски прикаже двоположајни регулатор температуре, јачину гријача и регулисану температуру; - нацрта принципијелне шеме пнеуматског и електричног P-елемента; - тумачи појачање регулатота (K_c) и грешку стационарног стања; - користи везу између опсега пропорционалности ($b\%$) и појачања регулатора; - графички прикаже опсег пропорционалности; 	<ul style="list-style-type: none"> - показује професионалну одговорност - исказује вољу за учењем и допуњавањем својих знања 	<ul style="list-style-type: none"> - објаснити карактеристике и рад P, PI, PD и PID-регулатора; - организовати рад у групама; - анализирати са ученицима резултате рада група.
--	---	---	--	---

	<p>диференцијално вријеме (T_D);</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинише и пише изразе за излазне сигнале за PI, PD и PID-регулаторе; - наведе грешке, недостатке и предности појединих регулатора. 	<ul style="list-style-type: none"> - користи принципијелне шеме PI, PD, PID-регулатора (пнеуматских и електричних); - графички прикаже интегрално вријеме (T_i) и диференцијално вријеме (T_D); - тумачи изразе за излазне сигнале за PI, PD и PID-регулаторе; - препозна грешке, недостатке и предности појединих регулатора. 		
2. Уређаји за аутоматску регулацију	<ul style="list-style-type: none"> - наведе основне елементе и уређаје за нормално функционисање аутоматске регулације; - објасни филтерско-редуцирску групу, напојне јединице, склопку за ручно-аутоматски рад са постављачима сигнала, писаче, претвараче стандардних сигнала (I/P и P/I); - објасни принцип рада регулационог кола на примјеру аутоматске регулације висине 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује основне елементе и уређаје за нормално функционисање аутоматске регулације; - шематски прикаже филтерско-редуцирску групу, напојне јединице, склопку за ручно-аутоматски рад са постављачима сигнала, писаче, претвараче стандардних сигнала (I/P и P/I); - користи принцип рада регулационог кола на 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - користити видео-записе, шематске приказе и графо-фолије уређаја за аутоматску регулацију; - објаснити филтерско-редуцирску групу, напојне јединице, склопку за ручно-аутоматски рад, писаче, претвараче стандардних сигнала, принцип рада регулационог кола, одзив регулационог кола и утицај параметара регулације на квалитет регулације; - објаснити избор регулатора за одређени процес.

	<p>течности у резервоару, одзив регулационог кола и утицај параметара регулатора на квалитет регулације;</p> <p>- познаје регулаторе за одређени процес.</p>	<p>примјеру аутоматске регулације висине течности у резервоару, одзив регулационог кола и утицај параметара регулатора на квалитет регулације;</p> <p>- препозна регулаторе за одређени процес.</p>		
3. Аутоматска регулација процеса	<p>- објасни аутоматску регулацију температуре, нивоа, притиска и ректификационе колоне;</p> <p>- опише рад апаратуре (регулише температуру, ниво и притисак);</p> <p>- објасни аутоматску регулацију ректификационе колоне.</p>	<p>- шематски прикаже и објасни аутоматску регулацију температуре, нивоа, притиска и ректификационе колоне;</p> <p>- рукује апаратуром за рад (регулише температуру, ниво и притисак);</p> <p>- врши аутоматску регулацију ректификационе колоне.</p>		<p>Наставник ће:</p> <p>- користити одговарајуће шеме и дијаграме;</p> <p>- објаснити аутоматску регулацију температуре, нивоа, притиска и ректификационе колоне;</p> <p>Практична вјежба:</p> <p>- Пуштање апаратуре у рад;</p> <p>- анализирати са ученицима добијене резултате</p>
Интеграција				
Са НПП предмета Машински елементи, Техничко цртање и Машине и операције.				
Извори				
<p>- Уџбеници које је одобрило Министарство просвјете и културе Републике Српске;</p> <p>- Друга стручна и теоријска литература (стручни часописи, приручници, збирке, видео и аудио записи, интернет и сл.).</p>				
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. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.				