

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):	Техничар машинске енергетике		
Предмет (назив):	УПРАВЉАЊЕ И АУТОМАТСКА РЕГУЛАЦИЈА		
Опис (предмета):	Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):	УПРАВЉАЊЕ И АУТОМАТСКА РЕГУЛАЦИЈА 1		
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 01
Сврха			
Модул је развијен са циљем да код ученика побуди интересовање за управљање и аутоматску регулацију и примјену савремених средстава управљања и аутоматизације.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - Физика, - Техничко цртање, - Електротехника, - Хидраулика и пнеуматика. 			
Циљеви			
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици стечена теоријска знања успјешно примјењују у управљању и аутоматској регулацији, - ученици стекну знања о управљању и регулисању енергетских постројења и примјени аутоматизације у енергетици, - ученици се упознају са основним величинама процеса управљања и аутоматске регулације, - ученици усвајају нова и примјене раније стечена знања у управљању и системима управљања, - ученици стекну знања о основним компонентама система управљања и њиховим симболима, - ученици стекну знања о својствима система аутоматског управљања, - ученици стичу знања о мјерама заштите при раду са системима аутоматског управљања, - ученици се придржавају мјера заштите на раду са системима аутоматског управљања, - ученици се понашају у складу са мјерама заштите животне средине. 			
Теме			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Појам и значај управљања и аутоматске регулације, основне величине процеса управљања и аутоматске регулације 2. Управљање и системи управљања 3. Компоненте система аутоматског управљања 4. Својства система аутоматског управљања 			

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Појам и значај управљања и аутоматске регулације, основне величине процеса управљања и аутоматске регулације	<ul style="list-style-type: none">- дефинише појам система, улазне и излазне величине,- објасни историјски развој, задатке и примјену управљања и аутоматске регулације,- дефинише појам објекта, структурни дијаграм,- објасни поремећаје и како утичу на рад објекта,- објасни отворени, затворени и комбиновани систем управљања и повратну спрегу,- објасни појам аутоматске регулације и појам регулисаног процеса,- наведе параметре и променљиве процеса.- наведе средства и мјере заштите на раду при раду и заштиту животне средине код уређаја за аутоматску регулацију.	<ul style="list-style-type: none">- схвати задатке и примјену управљања и аутоматске регулације,- познаје појам система, улазне и излазне величине,- познаје појам објекта, структурни дијаграм,- разумије поремећаје и како утичу на рад објекта,- схвати отворени, затворени и комбиновани систем управљања и повратну спрегу,- разумије појам аутоматске регулације и појам регулисаног процеса,- познаје параметре и променљиве процеса,- примијени поступке заштите на раду и заштите животне средине,	<ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- ефикасно планира и организује вријеме,- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,- испољи позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности машина, уређаја и алата које користи при обављању посла,- испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,- 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,- испољи иницијативу и предузимљивост,	Наставник ће: <ul style="list-style-type: none">- садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима,- у току излагања повезивати теорију и праксу како би ученици своја постигнућа подигли на виши ниво по Блумовој таксономији,- пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.

			<ul style="list-style-type: none"> - испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем - показује добру радну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	
2. Управљање и системи управљања	<ul style="list-style-type: none"> - објасни улогу управљачког система да неутралише, компензује утицај поремећаја на рад објекта, - наведе разлику између објекта и управљачког система, - наведе примјере управљања висином стуба течности, - објасни шта је временски одзив система, - објасни одскочни одзив система, - објасни преносну функцију редне спреге система, 	<ul style="list-style-type: none"> - схвати улогу управљачког система да неутралише, компензује утицај поремећаја на рад објекта, - уочава разлику између објекта и управљачког система, - тумачи примјере управљања висином стуба течности, - схвата шта је временски одзив система, - препознаје и анализира одскочни одзив система, - анализира преносну функцију редне спреге система, - анализира преносну функцију паралелне спреге система. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима, - у току излагања користити блок дијаграме као ефикасан алат, - пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни преносну функцију паралелне спреге система. 			
3. Компоненте система аутоматског управљања	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише мјерне елементе за притисак, температуру, проток, елемент за висину стуба течности, мјерни елемент броја обртаја, елементе за постављање и праћење жељене вриједности (задавачи), - објасни упоређиваче, претвараче, појачиваче, извршне елементе, - опише појмове статичке грешке, - објасни статичке и фреквентне карактеристике система. 	<ul style="list-style-type: none"> - разумије мјерне елементе за притисак, температуру, проток, елемент за висину стуба течности, мјерни елемент броја обртаја, елементе за постављање и праћење жељене вриједности (задавачи), - познаје упоређиваче, претвараче, појачиваче, извршне елементе, - схвата и правилно користи појмове статичке грешке, - анализира статичке и фреквентне карактеристике система. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима, - у току излагања користити блок дијаграме и шеме као ефикасан алат, - кад год је могуће наћи пример из праксе који подкрепљује изложено, - пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.
4. Својства система аутоматског управљања	<ul style="list-style-type: none"> - објасни како се формира равнотежни режим рада система, - објасни принудни и слободни стационарни систем, - објасни процесе првог и другог реда у систему регулисања, - наведе математичке једначине процеса првог и другог реда, 	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрира како се формира равнотежни режим рада система, - разликује принудни и слободни стационарни систем, - разликује процесе првог и другог реда у систему регулисања, - користи математичке једначине процеса првог и другог реда, 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима, - у току излагања користити блок дијаграме и шеме као ефикасан алат, - дефинисати улазне и излазне величине, објашњавати режим рада, - пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.

	- објасни статичке карактеристике и временске константе.	- тумачи вриједности статичке карактеристике и временске константе.		
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Термодинамика и термоенергетска постројења, - Хидроенергетска и пнеуматска постројења, - Топлотни апарати, - Основи енергетике. 				
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):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):	Техничар машинске енергетике		
Предмет (назив):	УПРАВЉАЊЕ И АУТОМАТСКА РЕГУЛАЦИЈА		
Опис (предмета):	Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):	УПРАВЉАЊЕ И АУТОМАТСКА РЕГУЛАЦИЈА 2		
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 02
Сврха			
Модул је развијен с циљем да код ученика побуди интересовање за управљање и аутоматску регулацију и примјену савремених средстава управљања и аутоматизације.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - Физика, - Техничко цртање, - Електротехника, - Хидраулика и пнеуматика. 			
Циљеви			
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици стечена теоријска знања успјешно примјењују у управљању и аутоматској регулацији, - ученици стекну знања о управљању и регулисању енергетских постројења и примјени аутоматизације у енергетици, - ученици се упознају са основним величинама процеса управљања и аутоматске регулације, - ученици усвајају нова и примјене раније стечена знања у управљању и системима управљања, - ученици стекну знања о основним компонентама система управљања и њиховим симболима, - ученици стекну знања о својствима система аутоматског управљања, - ученици стичу знања о мјерама заштите при раду са системима аутоматског управљања, - ученици се придржавају мјера заштите на раду са системима аутоматског управљања, - ученици се понашају у складу са мјерама заштите животне средине. 			
Теме			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулатори 2. Стабилност система 3. Аутоматска контрола 4. Сигнализација стања 			

5. Регулација величина процеса
6. Одржавање система аутоматског управљања

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способен да:			
1. Регулатори	<ul style="list-style-type: none">- дефинише улогу регулатора,- објасни понашање регулатора, пропорционалног регулатора (прегулатор), пропорционалног интегралног регулатора (PI), пропорционалног диференцијалног регулатора, пропорционално диференцијалног – интегралног регулатора (PID,- објасни регулацију температуру помоћу двоположајног регулатора,- наведе средства и мјере заштите на раду при раду и заштиту животне средине код уређаја за аутоматску регулацију.	<ul style="list-style-type: none">- схвати улогу регулатора,- тумачи понашање регулатора, прпорционалног регулатора (прегулатор), пропорционалног интегралног регулатора (PI), пропорционалног диференцијалног регулатора, пропорционално диференцијалног – интегралног регулатора (PID,- регулише температуру помоћу двоположајног регулатора,- примијени поступке заштите на раду и заштите животне средине.	<ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- ефикасно планира и организује вријеме,- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,- испољи позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности машина, уређаја и алата које користи при обављању посла,- испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад,	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима,- у току излагања повезивати теорију и праксу како би ученици своја постигнућа подигли на виши ниво по Блумовој таксономији,- заједно са ученицима нацртати структурни дијаграм регулацијског круга,- пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.

			<ul style="list-style-type: none"> - испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - испољи иницијативу и предузимљивост, - испољи жељу и вољу за усавршавањем у струци и цјеложивотним учењем - показује добру радну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид, 	
2. Стабилност система	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише и објашњава жељено кретање и стварно кретање система (препознаје жељено стање процеса у котлу), - дефинише равнотежно стање система - објасни својства и услове стабилности линеарних система аутоматског управљања, - наведе критеријуме стабилности. 	<ul style="list-style-type: none"> - схвати и разумије жељено кретање и стварно кретање система (препознаје жељено стање процеса у котлу), - схвата равнотежно стање система, - разумије својства и услове стабилности линеарних система аутоматског управљања, - познаје критеријуме стабилности. 	<ul style="list-style-type: none"> - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима, - анализирати дијаграме стабилности система, - пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.

3. Аутоматска контрола	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише аутоматску контролу, - објасни функцију давача, - опише пасивну и активну контролу, - објасни аутоматску контролу са директним и индиректним мјерењем, - објасни примјену пасивне аутоматске контроле и аутоматске контроле. 	<ul style="list-style-type: none"> - разумије процес аутоматске контроле, - схвата функцију давача, претвараче, појачиваче, извршне елементе, - разликује пасивну и активну контролу, - разликује аутоматску контролу са директним и индиректним мјерењем, - разумије примјену и разлику између пасивне аутоматске контроле и аутоматске контроле. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима, - у току излагања користити шеме: пасивне контроле притиска, активне контроле висине стуба течности, аутоматске контроле са директним мјерењем температуре флуида, - пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.
4. Сигнализација стања	<ul style="list-style-type: none"> - објасни процентуалне и апсолутне писаче, - објасни процентуални положај и отвореност вентила или нивое резервоара, - објасни апсолутни температурни притисак, проток и анализира отвореност и затвореност вентила, - наведе параметре флуида на улазу у постројење, - објасни како да препозна да ли су укључени уређаји неопходне заштите, - објасни редослијед укључивања и искључивања појединих дијелова постројења. 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује процентуалне и апсолутне писаче, - анализира процентуални положај и отвореност вентила или нивое резервоара, - тумачи апсолутни температурни притисак, проток и анализира отвореност и затвореност вентила, - уочава параметре флуида на улазу у постројење, - провјерава да ли су укључени уређаји неопходне заштите, - унапријед дефинише редослијед укључивања и искључивања појединих дијелова постројења. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима, - заједно са ученицима скицирати шему командне табле, - пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.

5. Регулација величина процеса	<ul style="list-style-type: none"> - објасни регулацију притиска, - објасни регулацију нивоа, - објасни регулацију температуре, - објасни регулацију енергетских постројења, - објасни регулацију котлова и котловских постројења, - објасни регулацију турбина, - објасни регулацију пумпи, - објасни компресорских постројења. 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши регулацију притиска, - изврши регулацију нивоа, - изврши регулацију температуре, - изврши регулацију енергетских постројења, - изврши регулацију котлова и котловских постројења, - изврши регулацију турбина, - изврши регулацију пумпи, - изврши регулацију компресорских постројења. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима, - нацртати и објаснити шеме регулације, - пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.
6. Одржавање система аутоматског управљања	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поузданост и радни вијек неког система, - објасни превентивно и текуће одржавање система аутоматског управљања и његових компонената. 	<ul style="list-style-type: none"> - разумије како установити поузданост и радни вијек неког система, - схвата значај и зна како извршити превентивно и текуће одржавање система аутоматског управљања и његових компонената. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима, - пратити рад ученика и помагати им у раду када је то потребно.
Интеграција				

- Термодинамика и термоенергетска постројења,
- Хидроенергетска и пнеуматска постројења,
- Топлотни апарати,
- Основи енергетике.

Извори

- 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.