

Струка (назив): ЕЛЕКТРОТЕХНИКА			
Занимање (назив): Техничар рачунарства и програмирања			
Предмет (назив): АУТОМАТИКА			
Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет Изборни предмет			
Модул (наслов): АНАЛИЗА СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА			
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 01
Сврха			
Анализирање сложенијих система проширивањем и продубљивањем знања стечених изучавањем предмета Аутоматика – модули 01, 02, 03, 04.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Стечена знања из других стручних предмета, посебно из предмета Аутоматика – модули 01, 02, 03, 04.			
Циљеви:			
- проширивање знања о системима аутоматизације; - представљање система графичким путем; - одређивање преносне функције система; - анализа преносне функције система.			
Теме			
1. Системи аутоматизације 2. Преносне функције елемената система 3. Преносна функција система			

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Системи аутоматизације	- Наведe примјену и значај аутоматизације у производним процесима; - Наведe задатке анализе и задатке синтезе система; - Дефинише статичке и динамичке карактеристике елемената (мјерни претварачи, прекидачки елементи, појачавачи, детектори сигнала грешке, регулатори и извршни елементи); - Наведe одлике фиксне, флексибилне и програмабилне аутоматизације; - Објасни однос аутоматизације и рачунарски интегрисане производње; - Објасни принцип рада система са повратном спрегом и без ње (отворени и затворени);	- Изврши класификацију система према структури (отворени, затворени и системи с компензацијом поремећаја) и према карактеру унутрашњих динамичких процеса (линеарни и нелинеарни, континуални и дискретни); - Препозна систем са компензацијом поремећаја; - Изврши анализу појединих система аутоматизације.	- Савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове, - Ефикасно планира и организује вријеме, - Испољава позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад, - Одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - Испољава позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - Комуницира са свим саговорницима поштујући принципе пословне културе, - Испољава иницијативу и предузимљивост,	- Модул Анализа система аутоматског управљања мора да прати садржај модула 03 који се обрађује у оквиру редовног предмета - Аутоматика; - Модул Анализа система аутоматског управљања реализовати на принципу групног рада (12 ученика у групи); - На самом почетку нагласити широку примјену система аутоматског управљања у производним процесима наводећи конкретне примјере; - Код анализе појединих система објаснити принцип рада, приказати блок-дијаграм и одредити припадност о обзиром на класификацију система; - Анализу урадити за најмање три различита система по слободном избору наставника.

	- Објасни принцип рада система са компензацијом поремећаја.		- Испољава жељу и вољу за усавршавањем у струци, - Показује добру спретност и моторичку координацију, - Испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - Испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.	
2. Преносне функције елемената система	- Наведе значај и улогу преносне функције у анализи система; - Дефинише преносне функције у временском и фреквентном домену; - Прикаже фреквентну и логаритамску карактеристику основних елемената (пропорционални, апериодични, осцилаторни, диференцијални, интегрални и елемент чистог кашњења).	- Одреди преносне функције мјernih претварача (потенциометри, тахогенератори, селсини); - Одреди преносне функције извршних елемената (електромотор једносмјерне струје, двофазни асинхрони мотор); - Одреди преносне функције регулатора (П, И, Д, ПИ, ПД, ПИД); - Одреди преносне функције појачавача (електронски и магнетни).		- Код фреквентне и логаритамске карактеристике елемената приказати амплитудно-фреквентну карактеристику и фазно-фреквентну карактеристику; - Преносне функције појединих елемената система одредити примјеном Лапласових трансформација; - Нагласити значај Лапласових трансформација; - Излагања поткријепити примјерима.

3. Преносна функција система	- Опише поступак (фазе рада) за поједностављивање сложених структура блок-дијаграма; - Наведите основна правила при трансформацији графа тока сигнала; - Објасни поступак цртања графа тока сигнала; - Објасни Мејсонов образац.	- Прикаже систем преко блок-дијаграма; - Примијени правила за трансформацију сложених структура блок-дијаграма; - Израчуна преносну функцију система поступком поједностављивања блок-дијаграма; - Трансформише блок-дијаграм у граф тока сигнала; - Израчуна преносну функцију система примјеном Мејсоновог правила; - Одреди карактеристични полином система и карактеристичну једначину система; - Одреди нуле и полове преносне функције система и прикаже их у комплексној равни.		- Правила за трансформацију сложених структура блок-дијаграма дати табеларно (дозволити кориштење таблица); - Преносне функције појединих елемената у систему дати у Лапласовом облику; - Мејсоново правило примјенити на више примјера система сложеније структуре.
-------------------------------------	---	--	--	--

Интеграција
• Аутоматика, модули 01, 02, 03, 04. • Основе електротехнике • Математика
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 критеријумима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.

Струка (назив): ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Занимање (назив): Техничар рачунарства и програмирања				
Предмет (назив): АУТОМАТИКА				
Опис (предмета): Стручно-теоријски предмет, изборни				
Модул (наслов): СИНТЕЗА СИСТЕМА АУТОМАТСКОГ УПРАВЉАЊА				
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 02	
Сврха				
Проширивање знања на синтезу система аутоматског управљања у циљу оспособљавања за њихово пројектовање и израду.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Претходно стечена знања из Аутоматике, Математике и других стручних предмета.				
Циљеви:				
- примјена критеријума стабилности; - процјена квалитета система; - избор одговарајућег компензатора; - подешавање регулатора.				
Теме				
- Стабилност система - Критеријуми за оцјену квалитета система - Компензација система аутоматског управљања - Подешавање регулатора				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	

	Ученик је способен да:			
1. Стабилност система	- Наведе равнотежна стања система (стабилно, нестабилно, граница стабилности); - Дефинише услове стабилности према Раусовом критеријуму стабилности; - Дефинише услове стабилности према Хурвицовом критеријуму стабилности; - Дефинише стабилност система према критеријуму Михајлова; - Дефинише услове стабилности према Никвистовом критеријуму стабилности; - Дефинише услове стабилности према Бодевом критеријуму стабилности.	- Примијени Раусов критеријум стабилности; - Примијени Хурвицов критеријум стабилности; - Примијени Михајлов критеријум стабилности; - Примијени Никвистов критеријум стабилности; - Примијени Бодев критеријум стабилности; - Одреди претек фазе и претек појачања; - Упореди алгебарске и графоаналитичке критеријуме; - Упореди Никвистов и Бодев критеријум стабилности.	- Савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове, - Ефикасно планира и организује вријеме, - Испољава позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад, - Одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - Испољава позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - Комуницира са свим саговорницима поштујући принципе пословне културе, - Испољава иницијативу и предузимљивост, - Испољава жељу и вољу за	- Модул Синтеза система аутоматског управљања мора да прати садржај модула 04 који се обрађује у оквиру редовног предмета - Аутоматика; - Модул Синтеза система аутоматског управљања реализовати на принципу групног рада (12 ученика у групи); - Нагласити значај стабилности система у њиховој реализацији и примјени; - Примјену критеријума стабилности показати на различитим задацима; - Урадити више задатака из области утврђивања стабилности система примјеном наведених критеријума, како би се ученици припремили за усвајање знања из области синтезе система аутоматског управљања.

2. Критеријуми за оцјену квалитета система	- Наведите критеријуме за оцјену квалитета система; - Објасни утицај поремећајних сила на грешку у стационарном стању; - Објасни интегралне критеријуме понашања.	- Одреди грешку система у стационарном стању; - Упореди грешку положаја, брзине и убрзања; - Одреди динамичка својства система на основу параметара који карактеришу одскочни одзив (вријеме успона, вријеме смирења, вријеме кашњења, прескок); - Одреди динамичка својства система на основу параметара који карактеришу простопериодични одзив (претек фазе, претек појачања, пропусни опсег, селективност, резонантна фреквенција).	- усавршавањем у струци, - Показује добру спретност и моторичку координацију, - Испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - Испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду.	- Ову наставну тему обрадити кроз више једноставних примјера система; - Упоредити графички приказ претека фазе и претека појачања стабилног и нестабилног система.
3. Компензација система аутоматског управљања	- Наведите врсте компензације (серијска-каскадна и паралелна); - Прикаже и објасни диференцијални компензатор; - Прикаже и објасни интегрални компензатор; - Прикаже и објасни диференцијално-	- Одреди тип компензатора у серијској (каскадној) компензацији; - Изврши синтезу диференцијалног, интегралног и диференцијално-интегралног компензатора; - Изврши избор између серијске (каскадне) и паралелне компензације.		- Посебну пажњу посветити компензацији система као кључној јединици у синтези система; - Приказати електричну шему диференцијалног, интегралног и диференцијално-интегралног компензатора и одредити фреквентну преносну функцију и логаритамску карактеристику;

	- интегрални компензатор; - Наведе поступке синтезе диференцијалног, интегралног и диференцијално-интегралног компензатора; - Наведе факторе који утичу на избор између серијске (каскадне) и паралелне компензације; - Објасни утицај спољашњег поремећаја.			- Ову наставну тему обрадити кроз једноставне примјере.
4. Подешавање регулатора	- Наведе значај и потребу подешавања регулатора; - Објасни вишеструку регулацију.	- Упореди П, И, Д, ПИ, ПД и ПИД регулаторе; - Одреди вриједности параметара регулатора методом Зиглер-Николса; - Одреди вриједности параметара регулатора методом Клин-Хрон-Ресвика.		- Вриједности параметара регулатора бирати на основу познатог одскочног одзива процеса; - Параметре процеса дати табеларно; - Параметре регулатора одредити на основу познатих параметара процеса.

Интеграција				
• Аутоматика, модули 01, 02, 03, 04. • Основе електротехнике • Математика				
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 критеријумима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.				