

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):	Техничар машинске енергетике		
Предмет (назив):	ХИДРОЕНЕРГЕТСКА И ПНЕУМАТСКА ПОСТРОЈЕЊА		
Опис (предмета):	Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):	ПУМПЕ И ПУМПНА ПОСТРОЈЕЊА		
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 01
Сврха			
Сврха модула је сагледавање мјеста и улоге пумпних постројења у енергетици и стицања знања о њиховим функционалним и технолошким карактеристикама као основе за практичан рад и даље стручно усавршавање ученика. Модул је развијен и са циљем увјежбавања ученика за рјешавање нумеричких задатака (проблема) које могу срести у практичном раду на хидроенергетским постројењима и припреме ученика за даље стручно усавршавање.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - Хидраулика и пнеуматика, - Техничка механика, - Математика, - Машински елементи. 			
Циљеви			
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици стечена теоријска знања успјешно примјењују у руковању и одржавање у хидроенергетских постројења, - ученици стекну знања о избору оптималних режима рада пумпних постројења, - ученици користе техничко технолошку документацију, - ученици усвоје стручну терминологију потребну за струку, - ученици развију свијест о одговорности у раду, - ученици примјењују стечена знања на рјешавање нумеричких задатака, - ученици развијају логичко мишљење, - ученици стичу знања о мјерама заштите при раду у области пумпних постројења, - ученици се придржавају мјера заштите на раду у области пумпних постројења, - ученици се понашају у складу са мјерама заштите животне средине. 			

Теме				
<div>1. Основни појмови</div> <div>2. Запреминске пумпе</div> <div>3. Турбопумпе</div> <div>4. Посебне врсте пумпи</div> <div>5. Пумпе посебне намене</div> <div>6. Хидрофорска постројења</div> <div>7. Црпне станице</div> <div>8. Притисак на равне површине</div> <div>9. Притисак на криве површине</div> <div>10. Прорачун цјевовода</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Основни појмови	<div>- објасни улогу пумпи и пумпних постројења,</div> <div>- објасни разлику између уисних и потисних пумпних постројења,</div> <div>- дефинише хидрауличне машине,</div> <div>- наведе подјелу пумпи према принципу рада,</div> <div>- наведе средства и мјере заштите на раду при раду и заштиту животне средине код коришћења пумпи и пумпних постројења.</div>	<div>- познаје улогу пумпи и пумпних постројења,</div> <div>- разлику уисна и потисна пумпна постројења,</div> <div>- разумије принцип рада хидрауличне машине,</div> <div>- разумије подјелу пумпи према принципу рада,</div> <div>- примијени поступке заштите на раду и заштите животне средине код коришћења пумпи и пумпних постројења.</div>	<div>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</div> <div>- ефикасно планира и организује вријеме,</div> <div>- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,</div> <div>- испољи позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности машина, уређаја и алата које користи при обављању посла,</div> <div>- испољи љубазност, комуникативност,</div>	<div>Наставник ће:</div> <div>- садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима,</div> <div>- ученицима објаснити начин рада пумпних постројења, њихову примјену и опрему, руковање и опслуживање,</div> <div>- у оквиру сваке наставне јединице ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, уџбеник, интернет..), визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима</div>

2. Запреминске пумпе	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише принцип рада запреминских пумпи, - наведе подјелу запреминских пумпи, - наведе подјелу клипних пумпи, - објасни принцип рада клипне пумпе једноструког дејства, - објасни принцип рада клипне пумпе са кривајним и брегастим механизмом, - објасни принцип рада клипне пумпе двоструког дејства, - наведе главне дијелове и објасни принцип рада радијално обртне клипне пумпе, - наведе главне дијелове и објасни принцип рада аксијално обртне клипне пумпе, - објасни принцип рада крилне пумпе, - објасни принцип рада зупчасте пумпе, - наведе карактеристике запреминских пумпи. 	<ul style="list-style-type: none"> - схвата принцип рада запреминских пумпи, - изврши подјелу запреминских пумпи, - схвата принцип рада клипних пумпи, - скицира клипну пумпу једноструког дејства, - скицира клипну пумпу са кривајним и брегастим механизмом, - скицира клипну пумпу двоструког дејства, - скицира аксијално обртну клипну пумпу, - скицира крилну пумпу, - скицира зупчасту пумпу, - схвата принцип рада запреминских пумпи. 	<p>ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, - 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. 	<p>других предмета и др.), тимски рад, самопроцјену, презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију,</p> <ul style="list-style-type: none"> - са ученицима урадити што већи број задатака из ове области, - инсистирати на самосталном раду ученика, - из сваке наставне јединице ученицима задати најмање по један домаћи задатак.
-----------------------------	---	---	---	--

3. Турбопумпе	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише принцип рада турбопумпи, - наведе подјелу турбопумпи, - наведе основне дијелове турбопумпи, - објасни принцип рада центрифугалне пумпе, - објасни принцип рада завојне пумпе, - објасни принцип рада аксијалне пумпе. 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подјелу турбопумпи, - познаје основне дијелове турбопумпи, - разликује принцип рада центрифугалне, завојне и аксијалне пумпе. 		
4. Посебне врсте пумпи	<ul style="list-style-type: none"> - наведе главне дијелове и опише принцип рада инјектора, - објасни функцију ејектора и опише његов принцип рада, - опише принцип рада аеролифта, - објасни принцип рада ударне пумпе 	<ul style="list-style-type: none"> - познаје главне дијелове и опише принцип рада инјектора, - скицира ејектор и опише његов принцип рада, - шематски прикаже аеролифт, - скицира ударне пумпе. 		
5. Пумпе посебне намјене	<ul style="list-style-type: none"> - опише начин рада пумпи за отпадну воду и муљ, - наведе начине извођења пумпних станица за отпадну воду. 	<ul style="list-style-type: none"> - познаје начин рада пумпи за отпадну воду и муљ, - схвата функцију пумпних станица за отпадну воду. 		
6. Хидрофорска постројења	<ul style="list-style-type: none"> - опише општи принцип рада хидрофорског постројења, - зна у којим случајевима и када се примјењују 	<ul style="list-style-type: none"> - познаје општи принцип рада хидрофорског постројења, - скицира хидрофорско постројење, - разликује елементе 		

	<p>хидрофорска постројења,</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе елементе хидрофорског постројења, - објасни принцип рада хидропреса, - наведе најчешће кварове и начине њиховог отклањања у раду хидрофорског постројења. 	<p>хидрофорског постројења,</p> <ul style="list-style-type: none"> - познаје општи принцип рада хидропреса, - предвиди најчешће кварове и начине њиховог отклањања у раду хидрофорског постројења. 		
7. Црпне станице	<ul style="list-style-type: none"> - наведе главне елементе црпне станице, - објасни намјену црпне станице за сирову воду, - објасни принцип рада рену бунара, - опише начин рада црпних станица за отпадне воде, - наведе параметре за контролу рада пумпе, - наведе поступке одржавања пумпног агрегата. 	<ul style="list-style-type: none"> - познаје намјену црпне станице за сирову воду, - схвата функцију пумпних станица за отпадну воду, - скицира црпну станицу, - разумије принцип рада рену бунара, - одреди параметре за контролу рада пумпе, - предвиди одржавање пумпног агрегата. 		
8. Притисак на равне површине	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише рјешавање конкретних проблема који се односе на притисак течности и гасова на равне површине, 	<ul style="list-style-type: none"> - самостално или уз помоћ наставника стечена знања из математике, статике, отпорности материјала и хидраулике и пнеуматике примјена на 		

		рјешавање конкретних проблема који се односе на притисак течности и гасова на равне површине.		
9. Притисак на криве површине	- дефинише рјешавање конкретних проблема који се односе на притисак течности и гасова на криве површине,	- самостално или уз помоћ наставника стечена знања из математике, статике, отпорности материјала и хидраулике и пнеуматике примјена на рјешавање конкретних проблема који се односе на притисак течности и гасова на криве површине.		
10. Прорачун цјевовода	- опише режим струјања течности, - објасни прорачун простог цјевовода, - објасни прорачун сложеног цјевовода.	- одреди режим струјања течности, - изврши прорачун простог цјевовода, - изврши прорачун сложеног цјевовода.		

Интеграција

- Хидраулика и пнеуматика,
- Гријање климатизација и техника хлађења,
- Основи енергетике,
- Машински елементи,
- Механика
- Практична настава.

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.

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):	Техничар машинске енергетике		
Предмет (назив):	ХИДРОЕНЕРГЕТСКА И ПНЕУМАТСКА ПОСТРОЈЕЊА		
Опис (предмета):	Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):	ХИДРОТУРБИНСКА ПОСТРОЈЕЊА		
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 02
Сврха			
Модул је развијен с циљем да ученици упознају основне елементе хидротурбинских система, њихову експлоатацију и одржавање. Модул је развијен и са циљем увјежбавања ученика за рјешавање нумеричких задатака (проблема) које могу срести у практичном раду на хидроенергетским постројењима и припреме ученика за даље стручно усавршавање.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none">- Хидраулика и пнеуматика,- Техничка механика,- Математика,- Машински елементи.			
Циљеви			

Овај модул има циљеве да:

- ученици стечена теоријска знања успјешно примјењују у руковању и одржавање у хидротурбинских постројења,
- ученици стекну знања о избору оптималних режима рада термоенергетских пумпних постројења,
- ученици користе техничко технолошку документацију,
- ученици усвоје стручну терминологију потребну за струку,
- ученици развију свијест о одговорности у раду,
- ученици примјењују стечена знања на рјешавање нумеричких задатака,
- ученици развијају логичко мишљење,
- ученици стичу знања о мјерама заштите при раду у области хидроенергетике,
- ученици се придржавају мјера заштите на раду у области хидроенергетике,
- ученици се понашају у складу са мјерама заштите животне средине.

Теме

1. Основни појмови
2. Пелтонова турбина
3. Франсисова турбина
4. Капланова турбина
5. Реверзибилни агрегати
6. Основе прорачуна пумпних постројења
7. Прорачун пумпног постројења
8. Прорачун подстанице за гас

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Основни појмови	<ul style="list-style-type: none">- наведе подјелу турбинских постројења,- наведе елементе турбинских постројења,- дефинише предности и	<ul style="list-style-type: none">- познаје намјену турбинских постројења,- изврши подјелу турбинских постројења,- разликује елементе турбинских постројења,- препознаје главне	<ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- ефикасно планира и организује вријеме,- испољи позитиван однос	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима,- ученицима објаснити начин рада хидротурбинских постројења, његову

	<p>мане хидроенергетског постројења,</p> <ul style="list-style-type: none"> - наведе главне дијелове и скицира једно хидропостројење, - објасни Ојлерову једначину, - дефинише појам "напор" кола, - дефинише појам "брзоходност", - објасни улогу радног кола у турбинском постројењу, - наведе области примјене појединих типова турбина, - наведе средства и мјере заштите на раду при раду и заштиту животне средине код коришћења хидротурбинских постројења. 	<p>дијелове и скицира једно хидропостројење,</p> <ul style="list-style-type: none"> - напише Ојлерову једначину, - разумије појам "напор" кола, - разумије појам „брзоходност", - познаје улогу радног кола у турбинском постројењу, - схвата области примјене појединих типова турбина, - примијени поступке заштите на раду и заштите животне средине код коришћења хидротурбинских постројења. 	<p>према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>примјену и опрему, руковање и опслуживање,</p> <ul style="list-style-type: none"> - у оквиру сваке наставне јединице ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, уџбеник, интернет..), визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.), тимски рад, самопроцјену, презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију, - са ученицима урадити комплетан прорачун пумпног постројења и редуccione подстанице за гас, - у оквиру овог модула ученици самостално или у групама раде пројектне задатке: - 1. Прорачун пумпног постројења.
--	---	---	--	---

2. Пелтонова турбина	<ul style="list-style-type: none"> - објасни принцип рада Пелтонове турбине, - наведе главне дијелове Пелтонове турбине, - објасни начине извођења Пелтонове турбине, - објасни намјену спроводног апарата код Пелтонове турбине, - објасни елементе копља, - објасни начине регулације рада Пелтонове турбине, - објасни разлику између одржавања и ремонта Пелтонове турбине, - наведе кварове и начине отклањања истих у току рада Пелтонове турбине, - наведе редослед неопходних операција у процесу пуштања Пелтонове турбине у рад, - наведе параметре који се контролишу у току рада са Пелтоновом турбином. 	<ul style="list-style-type: none"> - скицира шему Пелтонове турбине, - разликује главне дијелове Пелтонове турбине, - схвата разлике у начинима извођења Пелтонове турбине, - познаје намјену спроводног апарата код Пелтонове турбине, - скицира елементе копља, - познаје начине регулације рада Пелтонове турбине, - схвата разлику између одржавања и ремонта Пелтонове турбине, - познаје кварове и начине отклањања истих у току рада Пелтонове турбине, - разумије редослед неопходних операција у процесу пуштања Пелтонове турбине у рад, - контролише параметре у току рада Пелтонове турбине. 	<p>вриједностима,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<ul style="list-style-type: none"> - 2. Прорачун редукционе подстанице за гас.
-----------------------------	--	--	--	---

3. Франсисова турбина	<ul style="list-style-type: none"> - објасни принцип рада Франсисове турбине, - наведе главне дијелове Франсисове турбине, - објасни намјену спроводног апарата код Франсисове турбине, - објасни начине извођења Франсисове турбине, - опише Франсисово радно коло, - наведе елементе уређаја за регулисање Франсисове турбине, - објасни поступак регулације Франсисове турбине, - опише ремонт Франсисове турбине, - наведе застоје у раду Франсисове турбине. 	<ul style="list-style-type: none"> - скицира шему Франсисове турбине, - разликује главне дијелове Франсисове турбине, - познаје намјену спроводног апарата код Франсисове турбине, - схвата разлике у начинима извођења Франсисове турбине, - скицира Франсисово радно коло, - разумије намјену елемената уређаја за регулисање Франсисове турбине, - схвата поступак регулације Франсисове турбине, - схвата процедуру ремонта Франсисове турбине, - разликује могуће застоје у раду Франсисове турбине. 		
4. Капланова турбина	<ul style="list-style-type: none"> - наведе главне дијелове Капланове турбине, - објасни намјену доводне спирале, - дефинише улогу сегментних затварача, - објасни улогу сифона у постројењу, - наведе начине извођења Капланових турбина, 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује главне дијелове Капланове турбине, - скицира доводну спиралу, - схвата улогу сегментних затварача, - разумије улогу сифона у постројењу, - разликује начине извођења Капланових 		

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни рад цијевне турбине, - објасни принцип рада уређаја за регулисање положаја лопатица радног кола, - објасни принцип регулисања Капланове турбине, - наведе могуће кварове у раду Капланове турбине, - објасни поступак пуштања у рад Капланове турбине, - наведе величине које се прате током експлоатације турбине. 	<ul style="list-style-type: none"> - турбина, - схвата принцип рада цијевне турбине, - разумије принцип рада уређаја за регулисање положаја лопатица радног кола, - схвата принцип регулисања Капланове турбине, - познаје могуће кварове у раду Капланове турбине, - разумије поступак пуштања у рад Капланове турбине, - познаје величине које се прате током експлоатације турбине. 		
5. Реверзибилни агрегати	<ul style="list-style-type: none"> - наведе елементе реверзибилног агрегата, - објасни оправданост коришћења пумпно-акумулационе хидроелектране, - објасни принцип рада плимске хидроелектране, - објасни дијелове тродијелног хоризонталног агрегата, - наведе параметре акцијске турбине, - дефинише рад реверзибилног пумпног постројења, 	<ul style="list-style-type: none"> - препозна елементе реверзибилног агрегата, - схвата оправданост коришћења пумпно-акумулационе хидроелектране, - разумије принцип рада плимске хидроелектране, - скицира тродијелни хоризонтални агрегат, - разумије принцип рада реверзибилног пумпног постројења, - познаје могуће кварове у раду реверзибилног пумпног агрегата. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - наведе могуће кварове у раду реверзибилног пумпног агрегата. 			
6. Основе прорачуна пумпних постројења	<ul style="list-style-type: none"> - објасни начин прорачуна протока и напора пумпе, - дефинише снагу пумпе, - објасни појам степен корисног дејства пумпе, - објасни настанак кавитације, - објасни појам уисне висине пумпе, - дефинише карактеристику пумпе, - објасни поступак одређивања радне тачке пумпе, - наведе начине регулације протока пумпе, - објасни спрезање пумпи, - наведе опрему пумпне станице, - наведе подјелу пумпних станица према намјени. 	<ul style="list-style-type: none"> - прорачуна проток и напор пумпе, - прорачуна снагу пумпе, - схвата како доћи до степена корисног дејства пумпе, - разумије шта је и како долази до кавитације, - схвати значај уисне висине пумпе, - разумије појам карактеристика пумпе, - познаје поступак одређивања радне тачке пумпе, - разликује начине регулације протока пумпе, - разумије спрезање пумпи, - разликује дијелове опреме пумпне станице, - разликује врсте пумпних станица према намјени. 		

7. Прорачун пумпног постројења	<ul style="list-style-type: none"> - објасни појам технички опис пумпног постројења, - објасни поступак избора пумпи и електромотора, - објасни појам хирачуличког удара, - објасни поступак избора опреме, - наведе све потребне техничке цртеже. 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши технички опис пумпног постројења, - изврши поступак избора пумпи и електромотора, - пропише заштиту од хирачуличког удара, - направи спецификацију опреме, - нацрта потребне техничке цртеже. 		
8. Прорачун подстанице за гас	<ul style="list-style-type: none"> - објасни поступак прорачуна редуccione подстанице (за потребе занатске радње, предузећа и сл.) на основу датих параметара и услова експлоатације. 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши прорачун редуccione подстанице (за потребе занатске радње, предузећа и сл.) на основу датих параметара. 		
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Хидраулика и пнеуматика, - Гријање климатизација и техника хлађења, - Основи енергетике, - Машински елементи, - Механика - Практична настава. 				
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):	ХИДРОЕНЕРГЕТСКА И ПНЕУМАТСКА ПОСТРОЈЕЊА		
Опис (предмета):	Стручно-теоријски предмет		
Модул (наслов):	ГАСО И ПНЕУМОЕНЕРГЕТСКА ПОСТРОЈЕЊА		
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 03
Сврха			
Модул је развијен са циљем да ученици упознају основне елементе пнеуматских система, њихову експлоатацију и одржавање, као и са основне принципе рада гасних турбина компресора и вентилатора и њихову експлоатацију и одржавање.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - Хидраулика и пнеуматика, - Техничка механика, - Машински елементи. 			
Циљеви			
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици стечена теоријска знања успјешно примјењују у руковању и одржавању гасоенергетских постројења, - ученици стекну знања о избору оптималних режима рада пнеуматских постројења, - ученици користе техничко технолошку документацију, - ученици усвоје стручну терминологију потребну за струку, - ученици развију свијест о одговорности у раду, - ученици стекну основна знања о принципима рада гасних турбина, компресора и вентилатора и њиховој примјени у пракси, - познају мјере безбједности у раду са гасовима под притиском - ученици развијају логичко мишљење, - ученици стичу знања о мјерама заштите при раду са гасовима под притиском, - ученици се придржавају мјера заштите на раду са гасовима под притиском, - ученици се понашају у складу са мјерама заштите животне средине. 			
Теме			

1. Општи појмови о гасу (врсте, физичке и техничке карактеристике, добијање и обрада)
2. Добијање и обрада природног гаса
3. Транспорт природног гаса
4. Мјерно-регулационе станице
5. Постројења и судови за течни гас
6. Гасне турбине
7. Клипни компресори
8. Турбокомпресори
9. Вијчани компресори
10. Пратећа опрема компресорског постројења
11. Вентилатори

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Општи појмови о гасу (врсте, физичке и техничке карактеристике, добијање и обрада)	<ul style="list-style-type: none">- наведе основна физичка и хемијска својства гасова,- објасни подјелу и наброји основне врсте гасовитих горива,- дефинише основна својства течног нафтног гаса,- дефинише основна својства индустријског гаса,- наведе средства и мјере заштите на раду при раду и заштиту животне средине код коришћења гасоенергетских постројења.	<ul style="list-style-type: none">- познаје основна физичка и хемијска својства гасова,- разликује основне врсте гасовитих горива,- познаје основна својства течног нафтног гаса,- познаје основна својства индустријског гаса,- примијени поступке заштите на раду и заштите животне средине код коришћења гасоенергетских постројења.	<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,	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима,- ученицима објаснити начин рада гасоенергетских и пнеуматских постројења, његову примјену и опрему, руковање и опслуживање,- у оквиру сваке наставне јединице ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, уџбеник, интернет..), визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.).

			<ul style="list-style-type: none"> - 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, - 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. 	<p>тимски рад, самопроцјену, презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију,</p> <ul style="list-style-type: none"> - са ученицима урадити што већи број задатака из ове области, - инсистирати на самосталном раду ученика, - из сваке наставне јединице ученицима задати најмање по један домаћи задатак.
2. Добијање и обрада природног гаса	<ul style="list-style-type: none"> - објасни показатеље стања гаса у гасним налазиштима, - објасни значај гасних бушотина, - објасни технику сабирања гаса из гасних лежишта, - објасни функцију сабирних станица, - наведе врсте сепарације гаса и објасни их - објасни конструкцију постројења за сепарацију гаса, - објасни технолошку шему дехидрације гаса, - објасни рад постројења за дегазацију гаса. 	<ul style="list-style-type: none"> - разумије показатеље стања гаса у гасним налазиштима, - схвата значај гасних бушотина, - познаје технику сабирања гаса из гасних лежишта, - схвата функцију сабирних станица, - разликује врсте сепарације гаса, - опише постројење за сепарацију гаса, - разумије технолошку шему дехидрације гаса, - скицира постројење за дегазацију гаса. 		

3. Транспорт природног гаса	<ul style="list-style-type: none"> - наведе врсте постројења за транспорт гаса, - дефинише појам магистрални гасовод, - дефинише разводни систем, - објасни ток гаса кроз редуccionу станицу, - објасни цртање шема разводног система гаса (високог, ниског и средњег притиска), - опише градску гасну мрежу, - наведе подјелу мрежа према притиску, - опише једностепени, двостепени и вишестепени разводни гасни систем. 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује врсте постројења за транспорт гаса, - схвата појам магистрални гасовод, - схвата појам разводни систем, - скицира ток гаса кроз редуccionу станицу, - скицира шеме разводног система гаса (високог, ниског и средњег притиска), - разумије законитости градске гасне мреже, - подијели мреже према притиску, - скицира једностепени, двостепени и вишестепени разводни гасни систем. 		
4. Мјерно-регулационе станице	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише намјену и подјелу мјерно-регулационих станица, - објасни принцип рада регулационе линије и опреме (регулатор притиска, сигурносни блок вентил, сигурносни одушни вентил, филтер и запорна арматура), - објасни принцип рада мјерне линије и опреме (мјерач протока гаса, мјерач притиска и температуре гаса). 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подјелу мјерно-регулационих станица, - скицира регулациону линију и опрему (регулатор притиска, сигурносни блок вентил, сигурносни одушни вентил, филтер и запорна арматура), - схвата принцип рада мјерне линије и опреме (мјерач протока гаса, мјерач притиска и температуре гаса). 		

5. Постројења и судови за течни гас	<ul style="list-style-type: none"> - објасни принцип рада и саставне дијелове постројења за испаривање течне фазе (резервоар, претакачки мост, компресорски пункт, инсталација за гријање испаривача, испаривачка редуcciona станица), - објасни складиштење и начин транспорта течног гаса, - објасни начин руковања инсталацијом и судовима за течни гас, - објасни основне техничке прописе и услове за руковање и промет течног гаса. 	<ul style="list-style-type: none"> - скицира саставне дијелове постројења за испаривање течне фазе (резервоар, претакачки мост, компресорски пункт, инсталација за гријање испаривача, испаривачка редуcciona станица), - схвата законитости складиштења и начин транспорта течног гаса, - одреди начин руковања инсталацијом и судовима за течни гас, - влада основним техничким прописима и условима за руковање и промет течног гаса. 		
6. Гасне турбине	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише гасну турбину, - објасни област примјене гасних турбина и постројења, - наведе подјелу гаснотурбинских постројења, - наведе главне дијелове гаснотурбинског постројења отвореног тока, - наведе основне дијелове гасне турбине, - опише начине 	<ul style="list-style-type: none"> - познаје област примјене гасних турбина и постројења, - скицира гасну турбину, - изврши подјелу гаснотурбинских постројења, - изврши подјелу гаснотурбинских постројења, - препозна главне дијелове гаснотурбинског постројења отвореног тока, - препозна основне 		

	заптивања гасне турбине, - опише начин извођења количинског регулисања рада турбине, - опише принцип рада уређаја за осигуравање турбине од „залијетања“, - објасни комору за сагоријевање и начин сагоријевања у њој, - наведе основне компоненте превентивног одржавања гаснотурбинског постројења.	дијелове гасне турбине, - изврши заптивања гасне турбине, - изведе количинско регулисање рада турбине, - схвата принцип рада уређаја за осигуравање турбине од „залијетања“, - скицира комору за сагоријевање, - схвата поједине компоненте превентивног одржавања гаснотурбинског постројења.		
7. Клипни компресори	- наведе главне дијелове клипних компресора, - наведе подјелу клипних компресора, - објасни принцип рада двостепеног клипног компресора, - објасни прорачун снаге клипног компресора, - објасни структурни дијаграм управљања, - објасни начин регулације рада клипног компресора промјеном броја обртаја погонског СУС	препозна главне дијелове клипних компресора, - изврши подјелу клипних компресора, - скицира двостепени клипни компресор, - израчуна снагу клипног компресора, - нацрта структурни дијаграм управљања, - изврши регулацију рада клипног компресора промјеном броја обртаја погонског СУС мотора.		

	мотора.			
8. Турбокомпресори	<ul style="list-style-type: none"> - објасни принцип рада турбокомпресора, - наведе подјелу турбокомпресора, - наведе основне дијелове радијалног компресора, - наведе основне дијелове аксијалног компресора, - наведе главне дијелове и опише принцип рада вишестепеног центрифугалног турбокомпресора, - опише начин хлађења турбокомпресора, - наведе могуће неисправности у раду турбокомпресора. 	<ul style="list-style-type: none"> - схвата принцип рада турбокомпресора, - разликује врсте турбокомпресора, - разликује основне дијелове радијалног компресора, - разликује основне дијелове аксијалног компресора, - скицира вишестепени центрифугални турбокомпресор, - разумије начин хлађења турбокомпресора, - познаје све могуће неисправности у раду турбокомпресора. 		
9. Вијчани компресори	<ul style="list-style-type: none"> - наведе основне дијелове вијчаног компресора, - објасни принцип рада вијчаног компресора, - наведе начине конструктивних извођења вијчаних компресора, - објасни улогу кућишта вијчаног компресора, 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује основне дијелове вијчаног компресора, - схвата принцип рада вијчаног компресора, - разликује начине конструктивних извођења вијчаних компресора, - схвата функцију кућишта вијчаног 		

	<ul style="list-style-type: none"> - опише хлађење компресора са сувим сабијањем гасова, - опише хлађење компресора са мокрым сабијањем гасова. 	<ul style="list-style-type: none"> - компресора, - разумије принцип хлађења компресора са сувим сабијањем гасова, - разумије принцип хлађења компресора са мокрым сабијањем гасова. 		
10. Пратећа опрема компресорског постројења	<ul style="list-style-type: none"> - опише намјену резервоара и хладњака, - објасни принцип рада термодинамичког одвајача кондензата, - наведе врсте одвајача воде и уља из ваздуха и објасни њихове принципе рада, - објасни принцип рада финог одвајача воде и уља из компримованог ваздуха. 	<ul style="list-style-type: none"> - разумије намјену резервоара и хладњака, - схвата принцип рада термодинамичког одвајача кондензата, - скицира врсте одвајача воде и уља из ваздуха, - схвата принцип рада финог одвајача воде и уља из компримованог ваздуха. 		
11. Вентилатори	<ul style="list-style-type: none"> - наведу области примјене вентилатора, - наведу подјелу вентилатора, - опишу аксијални вентилатор и наброје главне дијелове, - објасни намјену предкола и закола вентилатора, - опишу радијални вентилатор и наброје главне дијелове, - дефинише критерије за 	<ul style="list-style-type: none"> - познаје области примјене вентилатора, - изврши подјелу вентилатора, - скицира аксијални вентилатор, - разликује предкола и закола вентилатора, - скицира радијални вентилатор, - изврше избор вентилатора, - одреди уређаје за погон вентилатора. 		

	избор вентилатора, - објасни уређаје за погон вентилатора.			
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Хидраулика и пнеуматика, - Гријање климатизација и техника хлађења, - Основи енергетике, - Машински елементи, - Механика - Практична настава. 				
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.				