

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА		
Занимање (назив):	Техничар машинске енергетике		
Предмет (назив):	ХИДРОЕНЕРГЕТСКА И ПНЕУМАТСКА ПОСТРОЈЕЊА		
Опис (предмета):	Изборни предмет		
Модул (наслов):	МАЛЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ		
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 01
Сврха			
Сврха модула је стицање нових знања о обновљивим изворима енергије и примјени малих хидроелектрана.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - Техничка механика, - Математика, - Машински елементи. 			
Циљеви			
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици стекну знања и вјештине за успјешно пројектовање и извршавање послова и радних задатака у области хидроенергетике, - ученици развију способност да стечена теоријска знања успјешно примјењују у пројектовању хидроенергетских постројења и избору оптималних параметара при извођењу постројења, - ученици стекну знања за избор оптималних режима рада, праћења и утврђивања рада хидроенергетског постројења, - ученици буду оспособљени за израду, коришћење и примјену техничко-технолошке документације хидроенергетских постројења, - ученици стичу знања о начину претварања хидроенергије у електричну енергију, - ученици стичу знања о карактеристикама малих хидроелектрана, - ученици стичу знања о електромашинској опреми, - ученици развијају свијест коришћењу обновљивих извора енергије, - 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. Процеси претварања енергије у хидроелектранама
2. Основне карактеристике малих хидроелектрана
3. Типови малих хидроелектрана
4. Прикупљање података и одређивање потенцијала малих хидроелектрана
5. Електромашинска опрема

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Процеси претварања енергије у хидроелектранама	<ul style="list-style-type: none">- објасни процес претварања енергије воде у електричну енергију,- наведе подјелу хидроелектрана,- објасни принцип рада великих хидроелектрана,- објасни принцип рада средњих, малих, микро и пико хидроелектрана,- објасни појам хидроелектрана са малим, средњим и великим падом,- наведе средства и мјере заштите на раду при раду и заштиту животне средине код коришћења хидроенергетских уређаја и постројења.	<ul style="list-style-type: none">- познаје начин претварања енергије воде у електричну енергију,- разумије принцип рада великих хидроелектрана,- разумије принцип рада средњих, малих, микро и пико хидроелектрана,- скицира хидроелектране са малим, средњим и великим падом,- примијени поступке заштите на раду и заштите животне средине код коришћења хидроенергетских уређаја и 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,- одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима,- ученицима објаснити начин рада хидроенергетског 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.), тимски рад, самопроцјену, презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију,- задати ученицима семинарски рад на тему могућности примјене малих хидроелектрана на локалном нивоу

			<p>тимски рад,</p> <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, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>или на регији у којој живе и помоћи им идејама и сугестијама,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ученицима указати колики значај имају обновљиви извори енергије.
<p>2. Основне карактеристике малих хидроелектрана</p>	<ul style="list-style-type: none"> - наведе компоненте малих хидроелектрана, - објасни предности и мане малих хидроелектрана са становишта утицаја на околину, - наведе предности и мане малих хидроелектрана у инвестиционом погледу. 	<ul style="list-style-type: none"> - препозна компоненте малих хидроелектрана, - схвата предности и мане малих хидроелектрана са становишта утицаја на околину, - схвата предности и мане малих хидроелектрана у инвестиционом погледу. 		

3. Типови малих хидроелектрана	<ul style="list-style-type: none"> - наведе подјелу малих хидроелектрана према типу електро мреже, - наведе подјелу малих хидроелектрана према типу регулације, - објасни принцип рада проточне хидроелектране, - објасни принцип рада акумулационе хидроелектране, - објасни принцип рада црпно-акумулационе хидроелектране. 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подјелу малих хидроелектрана према типу електро мреже, - изврши подјелу малих хидроелектрана према типу регулације, - скицира проточну хидроелектрану, - скицира акумулациону хидроелектрану, - скицира црпно-акумулациону хидроелектрану. 		
4. Прикупљање података и одређивање потенцијала малих хидроелектрана	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише индиректни поступак прикупљања података о падавинама, - дефинише потребне податке за процјену енергије, - објасни изразе за елементе прорачуна снаге (брuto снага, снага на турбини, излазна снага турбине, излазна електрична снага), - објасни како се врши прорачун снаге. 	<ul style="list-style-type: none"> - примијени индиректни поступак прикупљања података о падавинама, - одреди потребне податке за процјену енергије, - напише изразе за елементе прорачуна снаге (брuto снага, снага на турбини, излазна снага турбине, излазна електрична снага), - изврши прорачун снаге на конкретном примјеру. 		

5. Електромашинска опрема	<ul style="list-style-type: none"> - наведе компоненте електромашинске опреме, - објасни намјену машинске сале, - објасни функцију турбине, - дефинише параметре битне за избор турбине, - наведе параметре акцијске турбине, - објасни карактеристике појединих врста турбина, - објасни улогу генератора, - наведе врсте генератора, - наведе карактеристике асинхроних и синхроних генератора са становишта примјене на малим хидроелектранама, - наведе опрему за регулацију рада турбине, - наведе помоћну опрему малих хидроелектрана. 	<ul style="list-style-type: none"> - препозна компоненте електромашинске опреме, - познаје намјену машинске сале, - разумије функцију турбине, - одреди параметре битне за избор турбине, - на основу дефинисаних параметара изврши избор турбине, - препозна и опише поједине врсте турбина, - схвати улогу генератора, - изврши подјелу генератора, - разумије карактеристике асинхроних и синхроних генератора са становишта примјене на малим хидроелектранама, - препозна све компоненте опреме за регулацију рада турбине. 		
Интеграција				

- Хидроенергетска и пнеуматска постројења,
- Основи енергетике,
- Хидраулика и пнеуматика.

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):	Изборни предмет		
Модул (наслов):	ВЈЕТРОГЕНЕРАТОРИ		
Датум:	2023.година	Шифра:	Редни број: 02
Сврха			
Сврха модула је стицање нових знања о обновљивим изворима енергије и коришћењем енергије вјетра.			
Специјални захтјеви / Предуслови			
Познавање градива из предмета: <ul style="list-style-type: none"> - Основи енергетике, - Машински елементи. 			
Циљеви			
Овај модул има циљеве да: <ul style="list-style-type: none"> - ученици стекну знања и вјештине за успјешно пројектовање и извршавање послова и радних задатака у области вјетроелектрана, - ученици развију способност да стечена теоријска знања успјешно примјењују у пројектовању вјетроелектрана, - ученици стекну знања о трендовима развоја вјетрогенератора, - ученици стекну знања о могућностима примјене вјетрогенератора, - ученици стичу знања о начину претварања енергије вјетра у електричну енергију, - ученици стичу знања о карактеристикама вјетроелектрана, - ученици стичу знања о електромашинској опреми, - ученици развијају свијест кориштењу обновљивих извора енергије, - ученици се понашају у складу са мјерама заштите животне средине. 			
Теме			

1. Вјетар
2. Трендови развоја вјетрогенератора
3. Карактеристике вјетроелектрана (вјетрогенератора)
4. Начин прикључивања вјетрогенератора на електроенергетску мрежу

Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Вјетар	<ul style="list-style-type: none">- објасни настанак вјетра и наведе основне карактеристике вјетра,- објасни израз за енергију вјетра,- објасни од чега зависи снага вјетра,- дефинише основну брзину вјетра,- објасни важност основне брзине вјетра на конструкцију вјетрогенератора,- објасни начин прорачуна основне брзине вјетра,- дефинише вјетровно оптерећење,- наведе средства и мјере заштите на раду при раду и заштиту животне средине код коришћења вјетроелектрана.	<ul style="list-style-type: none">- опише настанак вјетра и познаје основне карактеристике вјетра,- напише израз за енергију вјетра,- разумије од чега зависи снага вјетра,- одреди основну брзину вјетра,- разумије важност основне брзине вјетра на конструкцију вјетрогенератора,- израчуна основну брзину вјетра,- одреди вјетровно оптерећење,- примијени поступке заштите на раду и заштите животне средине код коришћења вјетроелектрана.	<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	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none">- садржаје програма реализовати савременим наставним методама и средствима,- ученицима објаснити начин рада вјетроелектране, њену 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.), тимски рад, самопроцјену, презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију,- задати ученицима семинарски рад на тему могућности примјене малих вјетрогенератора на локалном нивоу или на регији у којој живе и помоћи

			<p>тимски рад,</p> <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, - испољава способност самосталног рјешавања проблема и самосталност у раду. 	<p>им идејама и сугестијама,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ученицима указати колики значај имају обновљиви извори енергије.
2. Трендови развоја вјетрогенератора	<ul style="list-style-type: none"> - објасни развој нових материјала и технологија, - наведе карактеристике малих вјетрогенератора, - објасни улогу вјетрогенератора у очувању околине, - наведе предности коришћења вјетрогенератора, - објасни стандарде за постављање, монтажу и начин пуштања вјетрогенератора у рад, - наведе примјере најчешћег коришћења вјетрогенератора. 	<ul style="list-style-type: none"> - схвата значај развоја нових материјала и технологија на конструкцију вјетрогенератора, - разумије карактеристике малих вјетрогенератора, - схвати значај примјене вјетрогенератора у очувању околине, - разумије предности коришћења вјетрогенератора, - познаје стандарде за постављање, монтажу и начин пуштања вјетрогенератора у рад, - схвата разлоге коришћења вјетрогенератора. 		

3. Карактеристике вјетроелектрана (вјетрогенератора)	<ul style="list-style-type: none"> - наведе подјелу вјетроелектрана према снази, - наведе предности малих вјетроелектрана, - наведе мјеста уградње малих вјетроелектрана и њихову намјену, - објасни комбиновање енергије вјетра са са другим видовима обновљивих енергија (на примјер сунца), - наведе главне дијелове вјетрогенератора са хоризонталном осом обртања, - наведе главне дијелове вјетрогенератора са вертикалном осом обртања. 	<ul style="list-style-type: none"> - изврши подјелу вјетроелектрана према снази, - схвата предности малих вјетроелектрана, - познаје мјеста уградње малих вјетроелектрана и њихову намјену, - схвата значај комбиновања енергије вјетра са другим видовима обновљивих енергија (на примјер сунца) , - скицира комбиновани аутономни систем са фотонапонским ћелијама и вјетрогенератором, - скицира вјетрогенератор са хоризонталном осом обртања, - скицира вјетрогенератор са вертикалном осом обртања. 		
4. Начин прикључивања вјетрогенератора на електроенергетску мрежу	<ul style="list-style-type: none"> - објасни улогу вишеполног нискобрзинског генератора код малих вјетрогенератора, - наведе подјелу вјетрогенератора с обзиром на брзину вртње, - објасни конструкцију генератора са сталном брзином вртње, 	<ul style="list-style-type: none"> - схвата улогу вишеполног нискобрзинског генератора код малих вјетрогенератора, - разумије подјелу вјетрогенератора с обзиром на брзину вртње, - схвата принцип рада генератора са сталном брзином вртње, 		

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни начине спајања вјетрогенератора са промјењивом брзином вртње на електроенергетску мрежу, - објасни начине спајања асинхроних генератора на електроенергетску мрежу, - објасни начине спајања синхроних генератора на електроенергетску мрежу. 	<ul style="list-style-type: none"> - схвата начине спајања вјетрогенератора са промјењивом брзином вртње на електроенергетску мрежу, - скицира прикључивање асинхроних генератора на електроенергетску мрежу, - скицира прикључивање синхроних генератора на електроенергетску мрежу. 		
Интеграција				
<ul style="list-style-type: none"> - Хидроенергетска и пнеуматска постројења, - 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				
<p>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.</p>				