

Струка (назив):	МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА			
Занимање (назив):	Авиотехничар за ваздухоплов и мотор - оглед			
Предмет (назив):	ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА И АЕРОДИНАМИКА			
Опис (предмета):	Стручно-теоријски			
Модул (наслов):	ОСНОВЕ ТЕХНИЧКЕ МЕХАНИКЕ			
Датум:	март, 2026. година	Шифра:	Редни број:	03
Сврха				
Садржаји који се изучавају у модулу омогућавају ученицима да стекну основна знања о кретању материјалних тачака и крутог тијела, кинематици и динамици механизма.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Посједовање елементарних знања из Математике, Физике, Техничке механике и аеродинамике (модул 1 и 2)				
Циљеви				
Садржаји наведени у модулу оспособљавају ученика да: <ul style="list-style-type: none"><li>- анализира кретање материјалне тачке и крутог тијела,</li><li>- протумачи кинематику основних типова механизма,</li><li>- примјењује опште законе динамике тачке и материјалних система,</li><li>- анализира промјену кинетичке енергије,</li><li>- разумије и тумачи динамику крутог тијела и механизма.</li></ul>				
Теме				
1. Кретање материјалне тачке 2. Основно кретање крутог тијела и сложено кретање тачке 3. Раванско кретање крутог тијела 4. Динамика материјалне тачке 5. Закон о количини кретања и импулсу силе				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Кретање материјалне тачке	<ul style="list-style-type: none"><li>- дефинише основне појмове кинематике,</li><li>- објасни врсте кретања тачке.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- израчуна кинематске величине код задатог праволинијског кретања тачке,</li><li>- израчуна кинематске величине код задатог криволинијског кретања тачке.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- развија аналитички приступ у рјешавању теоријских и практичних задатака,</li><li>- показује истрајност и прецизност при изради прорачуна и тумачењу резултата,</li><li>- одговорно приступа извршењу школских и практичних обавеза,</li></ul>	Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"><li>- објаснити основне појмове кинематике (путања, помјерај, брзина, убрзање) и врсте кретања тачке,</li><li>- систематично приказати разлику између равномјерног и неравномјерног кретања,</li><li>- демонстрирати поступак</li></ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- рационално организује рад и поставља приоритете у учењу,</li> <li>- критички разматра добијене резултате и уочава могуће грешке,</li> <li>- сарађује у пару и групи, уважавајући различита мишљења и идеје,</li> <li>- примјењује стечена знања у новим и непознатим ситуацијама,</li> <li>- показује систематичност и досљедност у раду,</li> </ul>	<p>израчунавања кинематских величина код праволинијског и криволинијског кретања,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рјешавати примјере различите сложености уз детаљно образложење поступка,</li> <li>- подстицати ученике на анализу добијених резултата и провјеру тачности прорачуна,</li> <li>- повезати кретање материјалне тачке са примјеном у ваздухопловној техници.</li> </ul>
<b>2. Основно кретање крутог тијела и сложено кретање тачке</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише врсте кретања крутог тијела,</li> <li>- објасни сложено кретање тачке,</li> <li>- објасни основне задатке динамике крутог тијела,</li> <li>- објасни динамику кретања крутог тијела.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- израчуна апсолутну брзину и убрзање код сложеног кретања тачке.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прихвата повратне информације и користи их за унапређење сопственог рада,</li> <li>- испољава професионалан однос према раду, опреми и наставним средствима,</li> <li>- развија самопоуздање у доношењу закључака заснованих на чињеницама,</li> <li>- његује навику континуираног учења и стручног усавршавања.</li> </ul>	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити врсте кретања крутог тијела (транслационо, ротационо и сложено),</li> <li>- објаснити појам сложеног кретања тачке и релативног кретања,</li> <li>- приказати методологију одређивања апсолутне брзине и убрзања,</li> <li>- рјешавати задатке који укључују примјену векторског збира брзина и убрзања,</li> <li>- повезати теоријске садржаје са примјеном у раду механизма и машинских система,</li> <li>- укључивати ученике у самостално извођење закључака кроз вођено рјешавање задатака.</li> </ul>
<b>3. Раванско кретање крутог тијела</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише раванско кретање крутог тијела,</li> <li>- објасни врсте раванског кретања крутог тијела,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- израчуна кинематске величине код раванског кретања крутог тијела.</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинисати раванско кретање крутог тијела и његове облике,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни убрзање тачака раванске фигуре.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити одређивање брзина и убрзања тачака крутог тијела,</li> <li>- приказати примјену поларних и правоуглих координата у анализи кретања,</li> <li>- рјешавати типске задатке из раванског кретања уз графичке приказе,</li> <li>- организовати анализу задатака у пару или групи ради развијања логичког закључивања,</li> <li>- повезати раванско кретање са примјеном у конструкцији механизма.</li> </ul>
<b>4. Динамика материјалне тачке</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише основне законе динамике,</li> <li>- објасни динамику праволинијског кретања материјалне тачке,</li> <li>- објасни динамику криволинијског кретања материјалне тачке,</li> <li>- дефинише материјални систем,</li> <li>- објасни спољашње и унутрашње силе материјалног система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- израчуна динамичке величине за задато праволинијско кретање.</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити Њутнове законе динамике и њихову примјену у техници,</li> <li>- приказати анализу сила које дјелују на материјалну тачку,</li> <li>- објаснити динамику праволинијског и криволинијског кретања,</li> <li>- објаснити појам материјалног система и разлику између спољашњих и унутрашњих сила,</li> <li>- демонстрирати поступак израчунавања динамичких величина,</li> <li>- повезати теоријске законе са примјеном у машинству и ваздухопловству,</li> <li>- подстицати ученике на критичку анализу резултата и уочавање могућих грешака.</li> </ul>

<b>5. Закон о количини кретања и импулсу силе</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- објасни закон о количини кретања и импулсу силе,</li> <li>- објасни рад силе, снагу и степен корисног дејства,</li> <li>- објасни теорему о примјени кинетичке енергије и закон о одржању механичке енергије,</li> <li>- дефинише динамику сложеног кретања тачке,</li> <li>- дефинише момент инерције,</li> <li>- објасни теорему о промјени количине кретања и закон о одржавању момента количине кретања материјалног система.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- израчуна рад за задате силе, снагу и степен корисног дејства,</li> <li>- израчуна кинематске и динамичке величине тачке примјењујући теорему о примјени кинетичке енергије и закон о одржању механичке енергије.</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити закон о количини кретања и импулсу силе уз примјере из праксе,</li> <li>- објаснити појам рада, снаге и степена корисног дејства,</li> <li>- обрадити теорему о промјени кинетичке енергије и закон о одржању механичке енергије,</li> <li>- дефинисати момент инерције и закон одржања момента количине кретања,</li> <li>- приказати поступак израчунавања рада, снаге и енергетских величина,</li> <li>- рјешавати задатке који комбинују кинематичке и динамичке појмове,</li> <li>- повезати законе динамике са практичном примјеном у машинским и ваздухопловним системима,</li> <li>- наглашавати значај систематичности, прецизности и логичког приступа у рјешавању задатака.</li> </ul>
---------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Интеграција

- Физика
- Математика
- Елементи ваздухоплова
- Техничка механика и аеродинамика
- Клипни мотори и елисе

#### Извори

- Уџбеници одобрени од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске
- Друга стручна и теоријска литература
- Технички цртежи, шеме и презентације

- Наставни узорци

### **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.

<b>Струка (назив):</b>		<b>МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА</b>		
<b>Занимање (назив):</b>		Авиотехничар за ваздухоплов и мотор - оглед		
<b>Предмет (назив):</b>		<b>ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА И АЕРОДИНАМИКА</b>		
<b>Опис (предмета):</b>		Стручно-теоријски		
<b>Модул (наслов):</b>		<b>ОСНОВИ АЕРОДИНАМИКЕ</b>		
<b>Датум:</b>	<b>март, 2026. година</b>	<b>Шифра:</b>	<b>Редни број: 04</b>	
<b>Сврха</b>				
Садржаји који се изучавају у модулу омогућавају ученицима да стекну основна знања аеродинамике, аеродинамичким карактеристикама и аеродинамици великих брзина.				
<b>Специјални захтјеви / Предуслови</b>				
Посједовање елементарних знања из Математике, Физике, Техничке механике и аеродинамике (модул 1 и 2).				
<b>Циљеви</b>				
Садржаји наведени у модулу оспособљавају ученика да: <ul style="list-style-type: none"><li>- разумије основне принципе аеродинамике,</li><li>- разумије кретање и понашање летјелице у различитим условима,</li><li>- процјењује утицај аеродинамичких сила на перформансе авиона,</li><li>- примјењује знање о аеродинамици великих брзина,</li><li>- процјењује утицај конструктивних рјешења на управљивост, стабилност и сигурност летјелице.</li></ul>				
<b>Теме</b>				
<b>1. Аеродинамика</b> <b>2. Теорија лета</b> <b>3. Стабилност и управљивост авиона</b> <b>4. Аеродинамика великих брзина:</b>				
<b>Тема</b>	<b>Исходи учења</b>			<b>Смјернице за наставнике</b>
	<b>Знања</b>	<b>Вјештине</b>	<b>Личне компетенције</b>	
	<b>Ученик је способан да:</b>			
<b>1. Аеродинамика</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- објасни значај и примјену међународне стандарде атмосфере,</li><li>- објасни принципе аеродинамике и лета ваздухоплова,</li><li>- наведе основне дијелове ваздухоплова,</li><li>- објасни улогу основних дијелова ваздухоплова,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- користи дијаграме и чита потребне податке из њих,</li><li>- рјешава једноставне задатке из аеродинамике.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене задатке,</li><li>- ефикасно планира, организује и рационално користи вријеме,</li><li>- поштује прописе, стандарде и мјере безбједности у раду,</li><li>- развија позитиван однос према квалитету, исправности</li></ul>	Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"><li>- објаснити значај и примјену међународне стандарде атмосфере,</li><li>- објаснити основне принципе аеродинамике и лета ваздухоплова (узгон, отпор, потисак, тежина),</li><li>- представити основне дијелове</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише геометријске параметре аеропрофила, крила и кракова,</li> <li>- објасни принципе стварања узгона и отпора.</li> </ul>		<p>и поузданости техничких система и опреме,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сарађује са другима, комуницира јасно и уважава мишљење сарадника,</li> <li>- испољава спремност за тимски рад и конструктивно рјешавање проблема,</li> <li>- прилагођава се новим ситуацијама и промјенама у радном окружењу,</li> <li>- поштује професионалне и етичке норме структуре</li> <li>- показује иницијативу, самосталност и одговорност у раду,</li> </ul>	<p>ваздухоплова и њихову улогу у стварању аеродинамичких сила,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити геометријске параметре аеропрофила, крила и кракова (распон, тетива, угао напада),</li> <li>- објаснити настанак узгона и отпора уз коришћење дијаграма и графичких приказа,</li> <li>- демонстрирати читање и тумачење дијаграма (полара, зависност узгона од угла напада),</li> <li>- повезати теоријска знања са примјеном у ваздухопловној техници.</li> </ul>
<b>2. Теорија лета</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализира једначине које дефинишу однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска.</li> <li>- објасни стационарни и нестационарни режим лета,</li> <li>- објасни теорију заокрета.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- израчуна однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- исказује мотивацију за стручно учење и усавршавање,</li> <li>- испољава способност разумијевања сложених технолошких структура, система, цртежа и информација,</li> <li>- показује самосталност и способност рјешавања проблема.</li> </ul>	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити основне једначине које дефинишу однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска,</li> <li>- објаснити стационарни и нестационарни режим лета,</li> <li>- објаснити теорију заокрета,</li> <li>- приказати услове равнотеже сила у различитим режимима лета (праволинијски лет, пењање, обрушавање),</li> <li>- показати поступак израчунавања односа узгона, отпора, тежине и потиска,</li> <li>- рјешавати задатке различите сложености уз детаљно образложење поступка,</li> <li>- повезати прорачунске задатке са реалним примјерима из ваздухопловне праксе,</li> <li>- подстицати ученике на анализу</li> </ul>

				результата и процјену утицаја појединих параметара на перформансе авиона.
<b>3. Стабилност и управљивост ваздухоплова</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише појам стабилности ваздухоплова,</li> <li>- дефинише појам управљивости ваздухоплова,</li> <li>- наведе органе управљања ваздухопловом и објасни принцип њиховог дјеловања,</li> <li>- објасни тримовање ваздухоплова и поступке контроле граничног слоја.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разликује статичку и динамичку стабилност ваздухоплова,</li> <li>- разликује уздужну, попречну и стабилност по правцу,</li> <li>- разликује органе стабилности и разумије улогу органа стабилности.</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинисати појам стабилности и управљивости ваздухоплова,</li> <li>- објаснити разлику између статичке и динамичке стабилности,</li> <li>- представити уздужну, попречну и стабилност по правцу,</li> <li>- описати органе управљања ваздухопловом (елеватор, кормило правца, елерони) и принцип њиховог дјеловања,</li> <li>- објаснити појам тримовања ваздухоплова и контроле граничног слоја,</li> <li>- користити шематске приказе ради лакшег разумијевања међусобног односа сила и момената,</li> <li>- организовати анализу конкретних ситуација лета ради развијања способности процјене стабилности.</li> </ul>
<b>4. Аеродинамика великих брзина</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дефинише карактеристике надзвучног струјања,</li> <li>- објасни утицај стишљивости ваздуха на аеродинамичке особине крила и авиона – компресибилитет,</li> <li>- наведе специфичности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разликује врсте ударних таласа и опише њихове карактеристике.</li> </ul>		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- објаснити карактеристике надзвучног струјања и појаву ударних таласа,</li> <li>- објаснити утицај стишљивости (компресибилитета) на аеродинамичке особине крила и авиона,</li> </ul>



	конструкције авиона за велике брзине.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- представити разлику између подзвучног, трансзвучног и надзвучног режима лета,</li> <li>- објаснити врсте ударних таласа и њихове карактеристике,</li> <li>- повезати специфичности конструкције авиона за велике брзине са аеродинамичким захтјевима,</li> <li>- користити дијаграме и шематске приказе ради визуелизације струјања,</li> <li>- подстицати ученике на критичко разматрање утицаја великих брзина на стабилност и сигурност летјелице.</li> </ul>
<b>Интеграција</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Математика</li> <li>- Физика</li> <li>- Елементи ваздухоплова</li> <li>- Техничка механика и аеродинамика</li> </ul>				
<b>Извори</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Уџбеници одобрени од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске</li> <li>- Друга стручна и теоријска литература</li> <li>- Технички цртежи, шеме и презентације</li> <li>- Наставни узорци</li> </ul>				
<b>Оцјењивање</b>				
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.				