



FIZIKA 10.– 12. KLASEI
MĀCĪBU PRIEKŠMETA PROGRAMMAS PARAUGS
IEVADS

Mācību priekšmeta programma ir vispārējās izglītības programmas sastāvdaļa, kuru veido mācību priekšmeta:

- 1) mērķis un uzdevumi;
- 2) mācību saturs;
- 3) mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks;
- 4) mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni;
- 5) mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes.

Programmas sadaļā “Mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks” iekļauta šāda informācija:

- temati un to apguvei paredzētais laiks (%) no kopējā stundu skaita mācību gadā (tajā ietilpst arī nobeiguma vērtēšanas darbam paredzētais laiks);
- izstrādātas prasības skolēnam sasniedzamajam rezultātam atbilstīgi mācību priekšmeta standartā noteiktajām prasībām mācību satura apguvei;
- norādīti mācību līdzekļi, kas nepieciešami demonstrējumu un laboratorijas darbu veikšanai, ieteicamie uzskates materiāli;
- starppriekšmetu saikne ar citiem dabaszinātņu mācību priekšmetiem un matemātiku.

Programmas sadaļā “Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni” aprakstīta vērtēšanas formu un metodisko paņēmienu daudzveidība, to izvēle atbilstoši vērtēšanas mērķim un vietai mācību procesā. Iekļauti ieteikumi vērtējuma atspoguļošanai. Vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta programmas paraugā attiecībā uz vērtēšanu apraksta tikai to, ko plāno un īsteno skolotājs mācību procesā.

Programmas sadaļā “Mācību satura apguvei izmantojamie mācību līdzekļi un metodes” ievietots mācību metožu un formu apraksts, mācību līdzekļu saraksts mācību programmas īstenošanai, ko skolotājs var izmantot, plānojot jebkuru fizikas stundu.

Programmas paraugs izmantojams kā metodisks palīglīdzeklis, lai norādītu veidu, kādā pakāpeniski īstenot Valsts vispārējās vidējās izglītības standartā un vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta standartā izvirzītos mērķus, uzdevumus un prasības obligātā mācību priekšmeta satura apguvei. Skolotāji to var izmantot par paraugu savas autorprogrammas veidošanai. Fizikas mācību programma izmantojama arī bērniem ar īpašām vajadzībām un mājas apmācības gadījumā. Veiksmīgi var izmantot projektā izstrādāto interaktīvo kursu skolēniem pašmācībai CD formātā ar uzziņas un vizuālo materiālu, uzdevumu paraugiem. Piedāvātās mācību metodes pieļauj izvēles iespējas programmā paredzēto sasniedzamo rezultātu apguvei.

MĀCĪBU PRIEKŠMETA MĒRĶIS

Padziļināt izpratni par fizikālajiem procesiem dabā un tehnikā, pilnveidojot pētnieciskās darbības prasmes un veicinot skolēna līdzatbildīgu attieksmi sabiedrības ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā.

MĀCĪBU PRIEKŠMETA UZDEVUMI

Pilnveidot izpratni par fizikālās pasaules daudzveidību un vienotību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām dabas un tehnikas vidē.

Pilnveidot pētnieciskās darbības, komunikatīvās darbības un sadarbības prasmes fizikā: risinot problēmas, veicot pētījumus vai eksperimentus, analizējot un izvērtējot iegūto informāciju.

Pilnveidot izpratni par fizikas kā dabaszinātņu nozares un tehnoloģiju nozīmi indivīda un sabiedrības attīstībā, kā arī veicināt līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā.

MĀCĪBU SATURS

DABA UN TEHNIKA

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
Dabas un tehnikas vide	<p>Kustības rakstura, spēku veidu, mehānisko svārstību un viļņu daudzveidība.</p> <p>Mērīšanas tehnoloģiju daudzveidība mehānikā.</p>	<p>Siltumprocesu, vielu termiskās izplešanās un fāžu pāreju izpausmju daudzveidība dabā un tehnikā.</p> <p>Temperatūras mērīšanas tehnoloģiju daudzveidība siltumfizikā.</p>	<p>Elektroenerģijas ieguves daudzveidība, elektromagnētiskā starojuma veidu vienojošās īpašības un izpausmes dabā un tehnikā.</p> <p>Visuma evolūcijas fāzes, fundamentālās mijiedarbības, vielas un fizikālo lauku izpausmes dabā.</p> <p>Mērīšanas metožu atšķirības mikropasaulē, makropasaulē un megapasaulē.</p>
Megapasaules, makropasaules un mikropasaules uzbūve		<p>Cietu vielu, gāzu un šķidrumu termodinamisko un elektromagnētisko īpašību skaidrojums atkarībā no vielas uzbūves.</p> <p>Gāzu molekulāri kinētiskās teorijas lietojums vielas uzbūves un īpašību skaidrojumā.</p>	<p>Visuma struktūras skaidrojums ar megapasaules uzbūves modeļiem.</p> <p>Atoma un atoma kodola starojuma īpašību skaidrojums.</p>
Mehānikas, siltuma un elektromagnētisma procesi	<p>Gravitācijas mijiedarbības izpausme dabā un tehnikā.</p> <p>Kustības, sadursmju un mehānisko svārstību apraksts, izmantojot matemātiskos vienādojumus.</p> <p>Kustības analīze no enerģētiskā viedokļa.</p> <p>Fizikālo modeļu (masas punkts, matemātiskais un atsperes svārsts, Saules sistēmas modelis) lietojums fizikālo procesu skaidrojumā.</p> <p>Fizikālie procesi ultrasonogrāfijā.</p>	<p>Elektromagnētiskās mijiedarbības izpausme dabā un tehnikā.</p> <p>Siltumprocesu un elektromagnētisko procesu apraksts, izmantojot matemātiskos vienādojumus.</p> <p>Siltumprocesu un elektromagnētisko procesu analīze no enerģētiskā viedokļa.</p> <p>Fizikālo modeļu (ideāla gāze, siltuma mašīna, punktveida lādiņš) lietojums fizikālo procesu skaidrojumā.</p> <p>Fizikālie procesi elektroenerģijas ieguves un pārvades tehnoloģijās.</p>	<p>Fundamentālo mijiedarbību izpausmes dabā un tehnikā.</p> <p>Svārstību un viļņu procesu analīze no enerģētiskā viedokļa.</p> <p>Fizikālo modeļu (gaismas stars, atoma modelis, atoma kodola modelis, Saules sistēmas modelis) lietojums fizikālo procesu skaidrojumā.</p> <p>Fizikālie procesi sakaru, medicīnas tehnoloģijās un nanotehnoloģijās.</p>

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
Fizikālās likumsakarības	<p>Fizikālo jēdzienu – <i>kustība, trajektorija, ceļš, pārvietojums, ātrums, paātrinājums, absolūtais un relatīvais pagarinājums, svars, garenvilnis, šķērsvilnis, rezonanse</i> – izpratne.</p> <p>Vektoru lietojums kustības, spēku un impulsa aprakstā.</p> <p>Mehānisko viļņu absorbcijas, atstarošanas, laušanas, difrakcijas un interferences skaidrojums.</p> <p>Mehānikas lielumu, jēdzienu un Ņūtona likumu, Huka likuma, nezūdamības likumu lietojums.</p> <p>Cēloņsakarības mehānisko procesu norisē.</p>	<p>Fizikālo jēdzienu – <i>ideālas gāzes iekšējā enerģija, termiskās izplešanās lineārais koeficients, šķidrums virsmas spraiguma koeficients, elektriskā strāva</i> – izpratne.</p> <p>Vektoru lietojums elektromagnētisko spēku aprakstā.</p> <p>Siltumkustības, gāzes veiktā darba, elektriskās strāvas slēgumu un indukcijas EDS skaidrojums.</p> <p>Siltumfizikas un elektromagnētisko lielumu, jēdzienu, elektriskā lādiņa nezūdamības likuma un Oma likuma lietojums.</p> <p>Cēloņsakarības siltuma un elektromagnētisko procesu norisē.</p>	<p>Fizikālo jēdzienu – <i>elektromagnētiskais starojums, svārstību kontūrs, apgaismojums, gaismas interference, difrakcija, dispersija, difrakcijas režģis, radioaktivitāte, emisijas un absorbcijas spektri, luminiscence, pusvadītāji, nanotehnoloģijas, fundamentālās mijiedarbības</i> – izpratne.</p> <p>Gaismas viļņu interferences, difrakcijas un dispersijas skaidrojums.</p> <p>Cēloņsakarības elektromagnētisko procesu norisē.</p>

PĒTNIECISKĀ DARBĪBA

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
Pētāmās problēmas izvirzīšana un darba plānošana	<p>Pētāmās problēmas un hipotēzes formulēšana mehānikā, izvērtējot informāciju no dažādiem avotiem.</p> <p>Mehānikas procesu raksturojošo lielumu un pazīmju izvēle, lielumu savstarpējās atkarības prognoze.</p> <p>Problēmas mehānikā risinājuma un/vai eksperimenta gaitas plānošana, arī izmantojot fizikālus modeļus.</p> <p>Atbilstošas un drošas darba metodes un piederumu izvēle mehānikā.</p>	<p>Pētāmās problēmas un hipotēzes formulēšana siltumfizikā un elektromagnētismā, izvērtējot informāciju no dažādiem avotiem.</p> <p>Siltumfizikas un elektromagnētisko procesu raksturojošo lielumu un pazīmju izvēle, lielumu savstarpējās atkarības prognoze.</p> <p>Problēmas siltumfizikā un elektromagnētismā risinājuma un/vai eksperimenta gaitas plānošana, arī izmantojot fizikālus modeļus.</p> <p>Atbilstošas un drošas darba metodes un piederumu izvēle siltumfizikā un elektromagnētismā.</p>	<p>Pētāmās problēmas un hipotēzes formulēšana elektromagnētismā, optikā un atomfizikā, izvērtējot informāciju no dažādiem avotiem.</p> <p>Elektromagnētisma, optikas un atomfizikas procesu raksturojošo lielumu un pazīmju izvēle, lielumu savstarpējās atkarības prognoze.</p> <p>Problēmas elektromagnētismā, optikā un atomfizikā risinājuma un/vai eksperimenta gaitas plānošana, arī izmantojot fizikālus modeļus.</p> <p>Atbilstošas un drošas darba metodes un piederumu izvēle elektromagnētismā, optikā un atomfizikā.</p>

<p>Datu ieguve un reģistrēšana</p>	<p>Novērojumu, mērījumu un eksperimentu veikšana mehānikā individuāli vai grupā.</p> <p>Tehnisko ierīču un fizikas laboratorijas piederumu lietojums mehānikā, ievērojot to lietošanas noteikumus.</p> <p>Uzskatāmu un korektu datu ieguve un reģistrēšana mehānikā.</p> <p>Informācijas tehnoloģiju (IT) lietojums mehānikas procesu vizualizēšanā un datu ieguvē.</p>	<p>Novērojumu, mērījumu un eksperimentu veikšana siltumfizikā un elektromagnētismā individuāli vai grupā.</p> <p>Tehnisko ierīču un fizikas laboratorijas piederumu lietojums siltumfizikā un elektromagnētismā, ievērojot to lietošanas noteikumus.</p> <p>Uzskatāmu un korektu datu ieguve un reģistrēšana siltumfizikā un elektromagnētismā.</p> <p>IT lietojums siltumfizikas un elektromagnētisko procesu vizualizēšanā un datu ieguvē.</p>	<p>Novērojumu, mērījumu un eksperimentu veikšana elektromagnētismā, optikā un atomfizikā, individuāli vai grupā.</p> <p>Tehnisko ierīču un fizikas laboratorijas piederumu lietojums elektromagnētismā, optikā un atomfizikā, ievērojot to lietošanas noteikumus.</p> <p>Uzskatāmu un korektu datu ieguve un reģistrēšana elektromagnētismā, optikā, atomfizikā, un pētot tehnoloģiskās ierīces.</p> <p>IT lietojums elektromagnētisma, optikas, atomfizikas un tehnoloģisko procesu vizualizēšanā, datu ieguvē, kā arī pasaules uzbūves skaidrojumā.</p>
<p>Datu apstrāde</p>	<p>Aprēķinu veikšana mehānikā un iegūtā skaitliskā rezultāta izteikšana ar aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā.</p> <p>Mehānikas lielumu, apzīmējumu un SI mērvienību lietojums, to saistība ar ikdienā lietojamām mērvienībām.</p> <p>Vizuālās un grafiskās informācijas lietojums mehānikas procesu un likumsakarību attēlošanā, arī pārveidojot mehānikas procesu grafiskos attēlojumus no viena veida citā.</p> <p>IT lietojums funkcionālo sakarību atrašanai starp mehānikas lielumiem un turpmākai mehānikas procesu prognozēšanai.</p>	<p>Aprēķinu veikšana siltumfizikā un elektromagnētismā, iegūtā skaitliskā rezultāta izteikšana ar aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā.</p> <p>Siltumfizikas un elektromagnētisko lielumu, apzīmējumu un SI mērvienību lietojums, to saistība ar ikdienā lietojamām mērvienībām.</p> <p>Vizuālās un grafiskās informācijas lietojums siltumfizikas un elektromagnētisko procesu un likumsakarību attēlošanā, arī pārveidojot siltumfizikas un elektromagnētisko procesu grafiskos attēlojumus no viena veida citā.</p> <p>IT lietojums funkcionālo sakarību atrašanai starp siltumfizikas un elektromagnētisma lielumiem un tālākai siltumfizikas un elektromagnētisko procesu prognozēšanai.</p>	<p>Aprēķinu veikšana elektromagnētismā, optikā, atomfizikā un iegūtā skaitliskā rezultāta izteikšana ar aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā.</p> <p>Elektromagnētisko, optikas un atomfizikas lielumu, apzīmējumu un SI mērvienību lietojums, to saistība ar ikdienā lietojamām mērvienībām.</p> <p>Vizuālās un grafiskās informācijas lietojums elektromagnētisma, optikas un atomfizikas procesu un likumsakarību attēlošanā, arī pārveidojot elektromagnētisma, optikas un atomfizikas procesu grafiskos attēlojumus no viena veida citā.</p> <p>IT lietojums funkcionālo sakarību atrašanai starp elektromagnētisma, optikas un atomfizikas lielumiem un tālākai elektromagnētisma, optikas un atomfizikas procesu prognozēšanai.</p>

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
Datu un rezultātu analīze un izvērtēšana	<p>Iegūto rezultātu skaidrojums, salīdzinot ar informāciju no dažādiem avotiem, to ticamības novērtējums, analizējot iespējamus kļūdu cēloņus, ierobežojumus un to ietekmi uz rezultātiem.</p> <p>Secinājumi, pamatojoties uz mehānikas problēmas risinājumā vai eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem), atbilstīgi izvirzītajai hipotēzei.</p> <p>Iegūto rezultātu skaidrojums, novērtējot izvēlēto mehānikas problēmas risinājumu (eksperimenta/pētījuma metode).</p> <p>Uzlabojumi vai citu risinājuma veidu piedāvājums.</p>	<p>Iegūto rezultātu skaidrojums, salīdzinot ar informāciju no dažādiem avotiem, to ticamības novērtējums, analizējot iespējamus kļūdu cēloņus, ierobežojumus un to ietekmi uz rezultātiem.</p> <p>Secinājumi, pamatojoties uz siltumfizikas un elektromagnētisma problēmas risinājumā vai eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem), atbilstīgi izvirzītajai hipotēzei.</p> <p>Iegūto rezultātu skaidrojums, novērtējot izvēlēto siltumfizikas un elektromagnētisma problēmas risinājumu (eksperimenta/pētījuma metode).</p> <p>Uzlabojumi vai citu risinājuma veidu piedāvājums.</p>	<p>Iegūto rezultātu skaidrojums, salīdzinot ar informāciju no dažādiem avotiem, to ticamības novērtējums, analizējot iespējamus kļūdu cēloņus, ierobežojumus un to ietekmi uz rezultātiem.</p> <p>Secinājumi, pamatojoties uz elektromagnētisma, optikas un atomfizikas problēmas risinājumā vai eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem), atbilstīgi izvirzītajai hipotēzei.</p> <p>Iegūto rezultātu skaidrojums, novērtējot izvēlēto elektromagnētisma, optikas un atomfizikas problēmas risinājumu (eksperimenta/pētījuma metode).</p> <p>Uzlabojumi vai citu risinājuma veidu piedāvājums.</p>
Komunikatīvā darbība un sadarbība fizikā	<p>Mehānikas jēdzienu un simbolu kā valodas kultūras elementu lietojums.</p> <p>Fizikāla rakstura informācijas teksta analīze un izvērtējums, iegūtās informācijas izmantošana atbilstīgi mērķim.</p> <p>Mehānikas procesu vizuālās un vārdiskās informācijas formu pārveidošana no viena veida citā.</p> <p>Viedokļa formulēšana un argumentēšana par mehānikas procesiem, pamatojoties uz faktiem, likumsakarībām, sava vai grupas darba rezultātiem.</p> <p>Citu iepazīstināšana ar saviem vai grupas darba rezultātiem, izmantojot dažādas IT.</p>	<p>Siltumfizikas un elektromagnētisko jēdzienu un simbolu kā valodas kultūras elementu lietojums.</p> <p>Fizikāla rakstura informācijas teksta analīze un izvērtējums, iegūtās informācijas izmantošana atbilstīgi mērķim.</p> <p>Siltumfizikas un elektromagnētisko procesu vizuālās un vārdiskās informācijas formu pārveidošana no viena veida citā.</p> <p>Viedokļa formulēšana un argumentēšana par siltumfizikas un elektromagnētisma procesiem, pamatojoties uz faktiem, likumsakarībām, sava vai grupas darba rezultātiem.</p> <p>Citu iepazīstināšana ar saviem vai grupas darba rezultātiem, izmantojot IT.</p>	<p>Elektromagnētisma, optikas un atomfizikas jēdzienu un simbolu kā valodas kultūras elementu lietojums.</p> <p>Fizikāla rakstura informācijas teksta analīze un izvērtējums, iegūtās informācijas izmantošana atbilstīgi mērķim.</p> <p>Elektromagnētisma, optikas, atomfizikas un tehnoloģisko procesu vizuālās un vārdiskās informācijas formu pārveidošana no viena veida citā.</p> <p>Viedokļa formulēšana un argumentēšana par elektromagnētisma, optikas un atomfizikas procesiem, tehnoloģisko ierīču darbību un pasaules uzbūves skaidrojumu, pamatojoties uz faktiem, likumsakarībām, sava vai grupas darba rezultātiem.</p> <p>Citu iepazīstināšana ar saviem vai grupas darba rezultātiem, izmantojot IT.</p>

CILVĒKA, SABIEDRĪBAS, VIDES MIJEDARBĪBAS FIZIKĀLIE ASPEKTI

Mācību priekšmeta obligātais saturs	10. klase	11. klase	12. klase
Zinātnes atklājumu, izgudrojumu un pētījumu vērtību apzināšana fizikā	<p>Huka, Galileja, Ņūtona un citu zinātnieku pētījumi kustības un tās cēloņu aprakstā.</p> <p>Galvenie zinātnes pētījumu virzieni mehānikā mūsdienās.</p> <p>Fizikas zināšanu un prasmju nozīme inženiertehnisko profesiju (arhitektu, būvinženieru, mašīnbūves inženieru u. c.) apgūvē.</p> <p>Pētniecisko darbības posmu apguve mehānikā.</p>	<p>Boila, Gē-Lisaka, Šarla, Tomsona, Klapeirona un citu zinātnieku pētījumi siltumfizikā un to loma fizikas zinātnes attīstībā.</p> <p>Ampēra, Oma, Volta, Ersteda, Faradeja un citu zinātnieku pētījumi elektromagnētismā un to loma fizikas zinātnes attīstībā.</p> <p>Galvenie zinātnes pētījumu virzieni molekulārfizikā, siltumfizikā, elektrodinamikā, cietvielu fizikā un elektromagnētismā mūsdienās.</p> <p>Fizikas zināšanu un prasmju nozīme inženiertehnisko profesiju (siltumražošanas un apgāde, elektroenerģijas ražošanas un pārvade) apgūvē.</p> <p>Pētniecisko darbības posmu apguve siltumfizikā un elektromagnētismā.</p>	<p>Latvijas zinātnieku pētījumi un to ieguldījums Visuma izpētē.</p> <p>Nobela prēmijas laureātu pētījuma virzieni fizikā un to ietekme uz sabiedrības attīstību.</p> <p>Fizikas zināšanu un prasmju nozīme inženiertehnisko profesiju (sakarū tehnoloģijas) apgūvē.</p> <p>Pētniecisko darbības posmu apguve elektromagnētismā, optikā un atomfizikā, kā arī pētīt tehnoloģiskās ierīces.</p>
Fizikā pamatotu tehnoloģiju attīstība un to ietekme uz sabiedrību	<p>Mērīšana kā informācijas ieguve fizikā.</p> <p>Transporta līdzekļu attīstības un Saules sistēmas izpētes vēsture un perspektīvas.</p> <p>Fizikas tehnoloģijas zemes garozas seismiskajos pētījumos.</p> <p>ZMP ietekme uz indivīda dzīves kvalitāti.</p>	<p>Siltuma mašīnu, elektrostatisko un elektriskās strāvas tehnoloģiju ietekme uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas.</p> <p>Molekulārfizikas sasniegumu, siltumenerģētikas un elektrolīzes tehnoloģiju ietekme uz indivīda dzīves kvalitāti.</p>	<p>Dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekme uz elektroenerģijas ieguves tehnoloģijām.</p> <p>Optisko instrumentu, radiotehnoloģiju un nanotehnoloģiju ietekme uz sabiedrības un indivīda dzīves kvalitāti.</p> <p>Mūsdienu tehnoloģiju ietekme uz cilvēka dzīves veidu un veselību.</p>
Indivīda un sabiedrības darbības ietekme uz vides kvalitāti	<p>Vides akustiskais piesārņojums un tā mazināšana.</p> <p>Drošības pasākumi un riska faktori transporta līdzekļu kustībā, darbojoties ar rotējošām iekārtām, atrodoties uz ūdens un atrakciju parkos.</p>	<p>Elektroenerģijas resursu saprātīgas lietošanas nepieciešamība.</p> <p>Drošības pasākumi un riska faktori, rīkojoties ar atklātu uguni, iekārtām, kurās izmanto augstas un zemas temperatūras, kā arī elektrostatiskos procesos, rīkojoties ar elektroierīcēm sadzīvē un elektroenerģijas pārvadē.</p>	<p>Elektromagnētiskā un jonizējošā starojuma ietekme uz vidi un cilvēka veselību.</p> <p>Kodoldegvielas izmantošanas nepieciešamība un riski.</p> <p>Riska faktori un drošības pasākumi darbā ar optiskām ierīcēm.</p>

MĀCĪBU SATURA APGUVES SECĪBA UN APGUVĒI PAREDZĒTAIS LAIKS

10. klase

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
1. Eksperimentālais un pētnieciskais darbs fizikā (10% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> Salīdzina dažādas fizikālo lielumu mērīšanas metodes. 	<ul style="list-style-type: none"> Apgūst laboratorijas darba noformēšanu, veicot laboratorijas darbu pēc darba gaitas apraksta un vajadzības gadījumā pēc skolotāja norādījumiem. Novēro fizikāla procesa demonstrējumu, izmantojot datoru. Salīdzina laboratorijas darbā bez sensoriem iegūtos mērījumus ar sensoru reģistrētajiem mērījumiem. Izvērtē veikto mērījumu precizitāti un kļūdu cēloņus, veicot laboratorijas darbu pēc apraksta. Nosaka mērījuma absolūto kļūdu un aprēķina mērījuma relatīvo kļūdu. Izvēlas atbilstīgas un savstarpēji saskaņotas mērvienības. Lieto skaitļa normālformu un decimālos daudzskaitļus, veicot aprēķinus un pierakstot rezultātu. Ir iepazinis datu uzkrājēja darbības funkcijas, veicot laboratorijas darbu pēc apraksta. Ievēro fizikas laboratorijas piederumu lietošanas noteikumus. Attēlo mērījuma rezultātus tabulā un grafikā. Saskata IT priekšrocības un nepilnības datu ieguvē, apstrādē un dabas procesu modelēšanā. 	<ul style="list-style-type: none"> Ir iepazinis galvenās fizikas zinātnes nozares un to pētījumu virzienus. Izprot novērojuma, eksperimenta un modelēšanas nozīmi dabas pētījumu vēsturiskā attīstībā. Ir iepazinis pētnieciskās darbības posmus fizikā. Analizē mērīšanas nozīmi informācijas ieguvē fizikā. Izprot eksperimenta nozīmi pētījumā. 	<p>LD. <u>Matemātiskā svārsta periods.</u> Statīvs ar turētāju, matemātiskais svārsts, lineāls, hronometrs.</p> <p>LD. <u>Fizikālo lielumu mērījumi.</u> Bīdmērs, mērlente, mērcilindrs, cilindrs, lodīte, aukliņa, ūdens.</p> <p>D. <u>Matemātiskā svārsta periods.</u> Statīvs ar turētājiem, matemātiskais svārsts, gaismas vārti, datu uzkrājējs, datu reģistrācijas un apstrādes programma, dators, multimediju projektors.</p>	<p><u>Transparenti</u> Fizika un citu zinātņu saistība. Pētnieciskās darbības posmi. Bīdmērs. Bīdmērs 1. Bīdmērs 2. Mikrometrs.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Kāpēc jāmacās fizika?</p> <p><u>Animācija</u> Mērīšana.</p>	<p><u>Matemātika</u> Darbības ar skaitļa desmit pakāpēm un skaitļa normālformu. Nezināmā izteikšana no vienādības. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p>

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi			Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
2. Ķermeņu kustība (22% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrē kustības dažādību ar piemēriem no apkārtējās vides, izmantojot dažādus sistematizācijas veidus. • Izmanto masas punkta un cieta ķermeņa jēdzienu taisnlīnijas un liklīnijas kustības analīzē. • Izprot kustības, trajektorijas, ceļa, pārvietojuma, ātruma un paātrinājuma jēdzienus ķermeņu kustības aprakstā. • Izskaidro ķermeņu kustību, izmantojot vienmērīgas taisnlīnijas kustības un vienmērīgi paātrinātas taisnlīnijas kustības likumus un matemātiskos vienādojumus. • Izmanto ķermeņu kustības aprakstā pārvietojuma, ātruma un paātrinājuma vektorus un to projekcijas. • Orientējās pie debess redzamajos zvaigznājos, izmantojot zvaigžņotās debess grozāmo karti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ir iepazinis gaismas vārtu sensoru darbības funkcijas, pēc apraksta nosakot ķermeņa kustības vidējo ātrumu. • Izvēlas darba pieredumus un iegūst datus ar gaismas vārtu sensoru, pētot vienmērīgi paātrinātu kustību. • Aprēķina, izmantojot formulu lapu: kustības ātrumu, paātrinājumu, lineāro ātrumu, leņķisko ātrumu, kustības laiku, veikto pārvietojumu un ceļu, centrīces paātrinājumu. • Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus un SI mērvienības un tās saista ar ikdienā lietojamām mērvienībām kinemātikas uzdevumos. • Grafiski attēlo un analizē funkcionālās sakarības vienmērīgā un vienmērīgi paātrinātā taisnlīnijas kustībā. • Pārveido vienmērīgas taisnlīnijas kustības ātruma, ceļa, pārvietojuma un koordinātas grafikus no viena veida citā. • Pārveido vienmērīgi paātrinātas taisnlīnijas kustības ātruma un paātrinājuma grafikus no viena veida citā. • Analizē, izmantojot stroboskopiskus attēlus, ķermeņa vienmērīgu kustību, paātrinātu kustību un kustību pa riņķa līniju. • Izmanto IT kustības grafiku attēlošanā un kustības modelēšanā. • Izvērtē dažādu avotu informāciju un izveido vizuālo materiālu par mehāniskās kustības veidiem un tos raksturojošām fizikas likumsakarībām. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apzinās iespējamus riskus un ievēro drošības noteikumus darbā ar rotējošām iekārtām. 	<p>LD. <u>Vidējā ātruma noteikšana.</u> Mērlente, renīte, lodīte, statīvi, gaismas vārti, datu uzkrājējs, metāla cilindrs.</p> <p>LD. <u>Lodītes paātrinājuma noteikšana.</u> Statīvi ar turētājiem, renīte, lodīte, mērlente, gaismas vārti, datu uzkrājējs.</p> <p>D. <u>Ķermeņu kustība.</u> Sliede, ratiņi, ratiņiem piestiprināma plāksnīte, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, gaismas vārti, statīvi, dators, multimediju projektors.</p>	<p>CD “Atklātā fizika 2,5”. Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Kustība horizontālā virzienā.</p> <p><u>Animācijas</u> Vienmērīga un vienmērīgi mainīga kustība. Ātrums un paātrinājums.</p>	<p><u>Matemātika</u> Sakarības taisnleņķa trijstūrī. Vektori, to projekcijas un darbības ar tiem. Nezināmā izteikšana no vienādības. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
3. Mijiedarbība un spēks (26% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrē ar piemēriem spēku dažādību un to mijiedarbību apkārtējā vidē. • Izskaidro ķermeņu kustību no dinamiskā viedokļa, izmantojot matemātiskos vienādojumus. • Izprot absolūtā un relatīvā pagarinājuma jēdzienu, skaidrojot ķermeņu deformācijas. • Izskaidro masas, spēka un paātrinājuma savstarpējo funkcionālo atkarību. • Lieto vektorus, attēlojot spēku, kopspēku un ķermeņa kustības virzienu. • Izprot ķermeņa masas un inerces nozīmi ķermeņu kustībā. 	<ul style="list-style-type: none"> • Izvirza hipotēzi un formulē secinājumus, pamatojoties uz eksperimenta rezultātiem, pētot slīdes un rites berzes spēku. • Ir iepazinis spēka sensora darbības funkcijas, nosakot atsperes stinguma koeficientu. • Iegūst datus ar spēka sensoru un izvērtē rezultātus, pārbaudot Huka likumu. • Plāno darba gaitu un izvērtē veikto mērījumu precizitāti, nosakot sviras masu. • Analizē iespējamās mērījumu kļūdu cēloņus. • Novērtē izraudzīto mijiedarbības un spēku problēmas risinājumu, skaidrojot darbā iegūto rezultātu. • Aprēķina, izmantojot formulu lapu: kopspēku, berzes un elastības spēku, balsta reakcijas spēku, spēka momentu. • Izsaka skaitlisko rezultātu kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā uzdevumos par mijiedarbību un spēkiem. • Argumentē savu viedokli par berzi sadzīvē kā vēlamu vai nevēlamu parādību. • Izvērtē dažādu avotu informāciju un izveido vizuālo materiālu par spēku veidiem un tos raksturojošām fizikas likumsakarībām. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizē Huka, Galileja, Ņūtona un citu zinātnieku pētījumus ķermeņu kustības un tās cēloņu skaidrojumā. • Analizē fizikas zināšanu nozīmi inženiertehnisko profesiju (arhitekti, būvinženieri, mašīnbūves inženieri) apgūvē. • Izvērtē drošības pasākumus un riska faktorus transportlīdzekļu kustībā dažādos laika apstākļos, kā arī drošības pasākumus un riska faktorus, atrodoties uz ūdens. 	<p>LD. <u>Huka likums.</u> Atspere, lineāls, spēka sensors, datu uzkrājējs.</p> <p>LD. <u>Svēršana bez svāriem.</u> Atsvārs, svira, mērlente, zīmulis.</p> <p>D. <u>Inerce un inertums.</u> Staņš ar turētāju, renīte, dažādas masas lodītes, papīra loksne, smiltis.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5". Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparents</u> Ņūtona likumi.</p> <p><u>Animācija</u> Spēku diagramma.</p> <p><u>TV raidījums</u> Drošais ceļš.</p>	<p><u>Matemātika</u> Sakarības tainleņķa trijstūrī. Vektori, to projekcijas un darbības ar tiem. Nezināmā izteikšana no vienādības. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p>

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi			Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
4. Gravitācija un kustība gravitācijas laukā (12% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> Izskaidro debess ķermeņu kustību, izmantojot Saules sistēmas modeli. Salīdzina ķermeņu kustību gravitācijas laukā uz Zemes un Visumā. Izprot gravitācijas konstantes fizikālo būtību. Izprot brīvās krišanas paātrinājuma un ķermeņa svara jēdzienu fizikālo procesu skaidrojumā. Lieto gravitācijas likuma matemātisko pierakstu. Izskaidro ķermeņu kustību Zemes gravitācijas laukā. Izprot gravitācijas spēka nozīmi ķermeņu mijiedarbībā. 	<ul style="list-style-type: none"> Izvēlas fizikālo procesu raksturlielumus, pētot ķermeņa kustību gravitācijas laukā. Izvēlas darba piederumus, pētot ķermeņu kustību gravitācijas laukā. Iegūst informāciju un izvērtē eksperimenta rezultātus, virtuālajā eksperimentā pētot Keplera likumus un kosmiskos ātrumus. Apstrādā un izvērtē datus par ķermeņu kustību gravitācijas laukā, formulē secinājumus, pamatojoties uz tiem. Analizē ķermeņu kustību gravitācijas laukā, izmantojot stroboskopiskos attēlus. Aprēķina, izmantojot funkcionālās sakarības: gravitācijas spēku, ķermeņa smaguma spēku. Lieto skaitļa normālformu un decimālos daudzkārtņus, veicot aprēķinus un pierakstot rezultātu. Attēlo un analizē zīmējumā kustības trajektoriju gravitācijas laukā un kustību raksturojošos vektorus. Analizē grūtības, ko nākas pārvarēt, pētot Saules sistēmas debess ķermeņus un izmantojot Saules sistēmas planētu raksturlielumu tabulu un/vai IT. Argumentē savu viedokli par gravitācijas nozīmi dabā, sadzīvē un tehnikā. Izstrādā pētījuma gaitas aprakstu par rezultātiem sportā, veicot sviedrienu slīpi pret horizontu. Iepazīstina citus ar izveidoto pētījuma gaitas aprakstu, arī izmantojot IT. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizē Saules sistēmas izpētes vēsturi un nākotnes perspektīvas. Ilustrē Zemes mākslīgo pavadoņu izmantošanas daudzveidību un analizē to ietekmi uz sabiedrības dzīves kvalitāti. Izvērtē drošības pasākumus un riska faktorus atrakciju parkos (“amerikāņu” kalniņi, nāves cilpas, brīvais kritiens u. c.). 	<p>LD. <u>Horizontāli izsviesta ķermeņa kustība.</u> Lodīte, mērlente, papīra lapa, trauciņš ar ūdeni.</p> <p>D. <u>Ķermeņu krišana.</u> Divas vienāda izmēra papīra loksnes, divas kartona loksnes, divas vienāda diametra dažādas masas lodītes, Ņūtona caurule, vakuumsūknis.</p> <p>D. <u>Keplera likumi.</u> Dators, CD “Atklātā fizika 2.5.” 1. daļas modelis 1.26. “Keplera likumi”, multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Kosmiskie ātrumi.</u> Dators, CD “Atklātā fizika 2.5.” 1. daļas modelis 1.12. “Mākslīgo pavadoņu kustība”, multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Vertikāls sviedriens.</u> Basketbola bumba, kustības sensors, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, multimediju projektors.</p>	<p>CD “Atklātā fizika 2,5”. Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Kustība vertikālā virzienā. Slīpais sviedriens. Paisums un bēgums. Saules sistēmas planētu salīdzinājums ar Zemi.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Kustība gravitācijas laukā.</p> <p><u>Animācijas</u> Ķermeņa kustība gravitācijas laukā. Brīvais kritiens. Lielgabals.</p> <p><u>TV raidījumi</u> Gravitācija/antigravitācija. Kosmiskie atkritumi. Saules sistēmas planētas.</p>	<p><u>Matemātika</u> Sakarības tainšleņķa trijstūrī. Vektori, to projekcijas un darbības ar tiem. Nezināmā izteikšana no vienādības.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana. Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p>

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi			Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
5. Enerģija un impulss (18% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> Apraksta ķermeņu sadursmes, izmantojot matemātiskos vienādojumus. Izskaidro ķermeņu kustību no enerģētiskā viedokļa. Lieto enerģijas un impulsa likumsakarību matemātisko pierakstu. Lieto vektorus impulsa darbības virziena raksturošanai. Izskaidro Bernulli likuma kā īpaša enerģijas nezūdamības likuma gadījuma darbības izpausmes sadzīvē un tehnikā. Lieto enerģijas un impulsa nezūdamības likumus ķermeņu sadursmju skaidrojumā. Izprot darba un enerģijas cēloņsakarību. 	<ul style="list-style-type: none"> Plāno eksperimenta gaitu, pētot savu attīstīto jaudu. Iegūst, apstrādā un izskaidro eksperimenta datus, salīdzinot tos ar informāciju no dažādiem avotiem. Formulē hipotēzi, veicot virtuālo laboratorijas darbu par ķermeņu sadursmēm. Formulē pētāmo problēmu un hipotēzi, veicot virtuālo laboratorijas darbu par enerģijas nezūdamības likumu. Analizē pilnās mehāniskās enerģijas nezūdamību ķermeņu kustībā, izmantojot stroboskopiskos attēlus. Aprēķina, izmantojot funkcionālās sakarības: darbu, jaudu, pilno mehānisko enerģiju, lietderības koeficientu, ķermeņa impulsu, spēka impulsu. Izsaka skaitlisko rezultātu kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā uzdevumos par enerģiju un impulsu. Lieto enerģijas un impulsa apzīmējumus un SI mērvienības un tās saista ar ikdienā lietojamām mērvienībām. Lieto darba, enerģijas, jaudas un impulsa grafikus procesa aprakstā. 	<ul style="list-style-type: none"> Izvērtē reaktīvā dzinēja izveides nozīmi zinātnes attīstībā un F. Candra lomu šajos pētījumos. Izvērtē impulsa nozīmi ķermeņu sadursmēs un izprot drošības noteikumus transportā, sadzīvē un sportā. Analizē fizikas zināšanu nozīmi inženiertehnisko profesiju (mašīnbūves inženieri) apgūvē. 	<p>LD. <u>Enerģijas nezūdamības likums.</u></p> <p>Dators, CD “Atklātā fizika 2.5.” 1. daļas modelis 1.21. “Kinētiskā un potenciālā enerģija”.</p> <p>LD. <u>Neelastīgas sadursmes.</u></p> <p>Dators, CD “Atklātā fizika 2.5.” 1. daļas modelis 1.22. “Elastīgās un neelastīgās sadursmes”.</p> <p>LD. <u>Jaudas noteikšana.</u></p> <p>Mērlente, hronometrs.</p> <p>D. <u>Kur paliek mehāniskā enerģija?</u></p> <p>Statīvs ar turētāju, renīte, dažādas masas lodītes, sērkokociņu kastīte, lineāls.</p> <p>D. <u>Ķermeņa impulss.</u></p> <p>Ratiņi, dažādas masas ķermeņi, slīpā plakne.</p> <p>D. <u>Spēka impulss.</u></p> <p>Dators, CD “Atklātā fizika 2.5.” 1. daļas modelis 1.18. “Ķermeņa impulss”, multimediju projektors.</p>	<p>CD “Atklātā fizika 2,5”. Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Animācijas</u></p> <p>Elastīgas un neelastīgas sadursmes.</p> <p>Guadrās lodītes.</p> <p>Sadursme.</p>	<p><u>Matemātika</u></p> <p>Sakarības taisnleņķa trijstūrī.</p> <p>Vektori, to projekcijas un darbības ar tiem.</p> <p>Nezināmā izteikšana no vienādības.</p> <p>Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u></p> <p>Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm.</p> <p>Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana.</p> <p>Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p> <p>Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p>

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi			Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
6. Mehāniskās svārstības un viļņi (12% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrē ar piemēriem mehānisko svārstību un viļņu daudzveidību. • Izskaidro mehānisko svārstību procesus dabā un tehnikā, izmantojot enerģijas nezūdamības likumu. • Izskaidro svārstību kustību, izmantojot matemātiskā un atsperes svārstības modeļus. • Apraksta svārstību kustību, izmantojot harmonisko svārstību vienādojumu. • Izskaidro fizikālos procesus ultrasonogrāfijā. • Izprot jēdzienus: <i>šķērsviļnis, garenviļnis un rezonanse</i>. • Lieto svārstību kustības likumsakarību matemātisko pierakstu. • Apraksta viļņu procesus: absorbciju, atstarošanu, laušanu, difrakciju, interferenci. 	<ul style="list-style-type: none"> • Izpilda visus pētnieciskās darbības posmus, veicot laboratorijas darbu par ķermeņa svārstībām. • Lieto IT mehānisko svārstību kustības izpētē. • Salīdzina dažādu mehānisku mērījumu metožu iegūtos rezultātus ar sensoru mērījumiem, analizē rezultātu atšķirības. • Pamatoti diskutē par pētījuma mērījumu rezultātiem. • Virtuālajā eksperimentā pārbauda enerģijas nezūdamības likumu mehāniskajās svārstībās. • Aprēķina vai nosaka, izmantojot funkcionālas sakarības: mehānisko svārstību raksturlielumus, viļņa garumu un izplatīšanās ātrumu. • Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus un SI mērvienības, raksturojot mehāniskās svārstības un viļņus. • Grafiski attēlo un analizē mehānisko svārstību funkcionālās sakarības, arī izmantojot IT. • Izstrādā pētījuma gaitas aprakstu par mehānisko svārstību un viļņu procesiem vidē. • Iepazīstina citus ar izveidoto pētījuma gaitas aprakstu, arī izmantojot IT. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrē ar piemēriem galvenos mūsdienu zinātnes pētījumu virzienus mehānikā. • Analizē fizikas zināšanu nozīmi inženiertehnisko profesiju (arhitekti, būvinženieri, jūras transporta inženieri) apgūvē. • Izvērtē fizikas tehnoloģiju nozīmi Zemes garozas seismisko mērījumu veikšanā. • Analizē vides akustiskā piesārņojuma cēloņus un izvērtē savu rīcību nepiesārņotas apkārtnes vides saglabāšanā. 	<p>LD. <u>Brīvās krišanas paātrinājums manā skolā.</u></p> <p>Lodīte, bīdmērs, mērlente, neelastīgs diegs, statīvs ar turētāju, gaismas vārti, datu uzkrājējs, kalkulators.</p> <p>LD. <u>Atsperes stinguma koeficienta noteikšana.</u></p> <p>Atsperes ar dažādiem stinguma koeficientiem, atsvars, statīvs, spēka sensors, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators.</p> <p>D. <u>Rezonanse svārstību kustībā.</u></p> <p>Divi statīvi, ļoti viegls stienis vai caurulīte, divas auklas, pieci matemātiskie svārsti.</p> <p>D. <u>Svārstību kustības raksturlielumi.</u></p> <p>Statīvs, atsperes, dažādas masas atsvari, spēka sensors, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Enerģijas nezūdamības likums svārstībās.</u></p> <p>CD "Atklātā fizika 2.5.", I daļas 2.2. modelis "Brīvās svārstības. Atsperes svārstis" un 2.3. modelis "Brīvās svārstības. Matemātiskais svārstis", dators, multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Skaņas intensitāte, frekvence un viļņa garums.</u></p> <p>Skaņas intensitātes līmeņa sensors, mikrofona sensors, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, funkciju ģenerators, skaļrunis, multimediju projektors.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5". Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Skaņa. Skaņas intensitātes līmeņi. Doplera efekts. Atsperes svārstis. Svārstību amplitūda.</p> <p><u>Animācijas</u> Matemātiskais svārstis. Atsperes svārstis. Vilnis.</p> <p><u>TV raidījums</u> Skaņas mehāniskais piesārņojums.</p>	<p><u>Matemātika</u> Sakarības tainleņķa trijstūrī. Trigonometrisko funkciju grafiki. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana. Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p> <p><u>Bioloģija</u> Skaņas ietekme uz cilvēka organismu.</p>

11. klase

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
1. Gāzu likumi (14% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrē ar piemēriem termometru un temperatūras mērīšanas metožu daudzveidību. • Lieto gāzu kinētisko teoriju ideālās gāzes termodinamisko lielumu pētīšanā. • Lieto ideālās gāzes stāvokļa vienādojumu gāzes stāvokļa un izoprocesu aprakstā. • Izskaidro gāzes fizikālās īpašības, izmantojot ideālās gāzes modeli. • Izprot siltumkustību un to raksturojošos lielumus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Izvirza hipotēzi, pētot gāzu likumus. • Veic mērījumus ar spiediena sensoru, ievērojot tā lietošanas noteikumus. • Apstrādā un izvērtē datus par gāzu likumiem, arī izmantojot IT. • Formulē secinājumus, pamatojoties uz eksperimentā par gāzu likumiem iegūtajiem datiem, atbilstīgi izvirzītajai hipotēzei. • Aprēķina, izmantojot formulu lapu, ideālās gāzes termodinamiskos lielumus. • Izsaka skaitlisko rezultātu kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā uzdevumos par gāzu likumiem. • Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus, SI mērvienības un saista tās ar ikdienā lietojamām mērvienībām uzdevumos par gāzu likumiem. • Attēlo grafiski un analizē funkcionālās sakarības ideālās gāzes izoprocesos. • Pārveido termodinamisko procesu grafikus no viena veida citā. • Iegūst informāciju un izveido pārskatu par gāzu izmantošanu sadzīvē un tehnikā. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizē Galileja, Fārenheita, Celsija, Reomīra, Tomsona pētījumus dažādu termometru skalu izveidē. • Izvērtē Boila, Gē-Lisaka, Šarla, Klapeirona un citu zinātnieku ieguldījumu gāzu likumu izpētē. • Izvērtē gāzu izmantošanas iespējas sadzīvē un tehnikā. 	<p>LD. <u>Zemūdens sports un gāzu likumi.</u> Spiediena sensors, datu uzkrājējs, šļirce, termometrs.</p> <p>D. <u>Izotermisks process.</u> Dators, interneta pieslēgums, multimediju projektors.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5". Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparents</u> Izotermisks process.</p> <p><u>Animācija</u> Gāzu likumi.</p> <p><u>Filma</u> Gāzu izmantošana.</p>	<p><u>Matemātika</u> Nezināmā izteikšana no vienādības. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Kīmija</u> Atommasa. Avogadro skaitlis. Molmasas noteikšana. Vielas daudzuma noteikšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
2. Siltums un darbs (14% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> Apraksta termodinamiskos procesus dabā un sadzīvē. Analizē termodinamiskos procesus no enerģētiskā viedokļa. Izskaidro termodinamiskos procesus, izmantojot siltuma mašīnas modeli. Izskaidro termodinamiskos procesus enerģijas ieguves tehnoloģijās. Izprot ideālās gāzes iekšējās enerģijas jēdzienu. Izskaidro gāzes veikto darbu termodinamikā. Izskaidro siltuma zudumu cēloņus un to novēršanas iespējas. Izprot gāzes veiktā darba un gāzes iekšējās enerģijas izmaiņas sakarības. 	<ul style="list-style-type: none"> Virtuālajā demonstrējumā vēro un izskaidro termodinamiskos procesus. Aprēķina, izmantojot formulu lapu: vienatomu ideālās gāzes iekšējo enerģiju, darbu termodinamikā, siltuma mašīnas lietderības koeficientu. Izsaka skaitlisko rezultātu kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā uzdevumos par siltumu un darbu. Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus, SI mērvienības un saista tās ar ikdienā lietojamām mērvienībām uzdevumos par siltumu un darbu. Nosaka gāzes veikto darbu, izmantojot izoprocesu grafikus. Izstrādā pētījuma gaitas aprakstu par dažādu siltuma izolācijas materiālu lietojumu sadzīvē un tehnikā. Iepazīstina citus ar izveidoto pētījuma gaitas aprakstu, arī izmantojot IT. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizē fizikas zināšanu nozīmi ar siltuma ražošanu un siltumapgādi saistītu inženiertehnisko profesiju apgūvē. Analizē dažādu siltuma mašīnu vēsturisko attīstību, ietekmi uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas. 	<p>D. <u>Adiabātisks process.</u> Dators, CD "Atklātā fizika 2.5." 1.daļas modelis 3.12. "Adiabātiskais process", multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Cikliski procesi ideālā gāzē.</u> Dators, CD "Atklātā fizika 2.5.", 1.daļas modelis 3.15. "Karno cikls", multimediju projektors.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5". Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Benzīna dzinēja uzbūve. Četraktu benzīna dzinēja darba cikls.</p> <p><u>Animācija</u> Dīzeļdzinēja un benzīndzinēja darba cikls.</p> <p><u>TV raidījumi</u> Kurināmā elements. Haoss un entropija.</p>	<p><u>Matemātika</u> Nezināmā izteikšana no vienādības. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana. Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p> <p><u>Ķīmija</u> Molmasas noteikšana. Vielas daudzuma noteikšana.</p> <p><u>Bioloģija</u> Dzinēju izplūdes gāzes ietekme uz cilvēka veselību.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
3. Vielu fizikālās īpašības (14% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrē cietu vielu, šķidrums un gāzu termiskās izplešanās un fāžu pāreju piemērus sadzīvē un tehnikā. • Izskaidro cietu vielu, šķidrums un gāzu siltumīpašības un fāžu pārejas atkarībā no vielas uzbūves. • Izskaidro cietu vielu mehāniskās īpašības atkarībā no vielas uzbūves. • Izprot piesātināta un nepiesātināta tvaika īpašības un gaisa mitruma rašanos. • Izskaidro šķidrums virsmas spraiguma spēku izpausmi dabā un tehnikā. • Izskaidro vielas fāžu pārejas no enerģētiskā viedokļa. • Izprot lineārās izplešanās termiskā koeficienta un šķidrums virsmas spraiguma koeficienta fizikālo jēgu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saskata pētāmo problēmu un formulē hipotēzi, pētot šķidrums virsmas fizikālās īpašības. • Plāno problēmas risinājumu, pētot vielu kušanu. • Veic mērījumus, izmantojot milidynamometru un temperatūras sensoru un pētot vielas fizikālās īpašības. • Izskaidro eksperimenta rezultātus par vielu fizikālajām īpašībām, salīdzinot ar informāciju no dažādiem avotiem. • Analizē iespējamās mērījumu kļūdu cēloņus. • Aprēķina, izmantojot funkcionālās sakarības: gaisa mitrumu, cieta ķermeņa pagarinājumu termiski izplešoties, virsmas spraiguma spēku, šķidrums augstumu kapilārā. • Izsaka skaitlisko rezultātu kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā uzdevumos par vielu fizikālajām īpašībām. • Iegūst informāciju un izveido ziņojumu par vielu fizikālo īpašību nozīmi celtniecībā, mašīnbūvē un sadzīvē. • Iepazīstina citus ar izveidoto ziņojumu, arī izmantojot IT. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustrē ar piemēriem galvenos molekulfizikas un siltumfizikas zinātnes pētījumu virzienus mūsdienās. • Analizē siltumenerģētikas tehnoloģiju ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti. • Izvērtē drošības pasākumus, rīkojoties ar atklātu uguni, kā arī riska faktorus darbā ar iekārtām, kur izmanto zemas un augstas temperatūras. 	<p>LD. <u>Kāpēc ūdenī grimst ūdensmērītājs?</u> Metāla saspraudes, vārglāze, ūdens, trauku mazgāšanas līdzeklis, pipete, milidynamometrs, auklā iekārts gredzens, bīdmērs, papīra salvete.</p> <p>LD. <u>Gaisa mitruma noteikšana.</u> Datu uzkrājējs, temperatūras sensors, marle, vārglāze ar ūdeni.</p> <p>D. <u>Ledus kušanas pētīšana.</u> Divas vārglāzes, ledus, vārāmā sāls, divi temperatūras sensori, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, multimediju projektor.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5". Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Vielas stāvokļi. Fāžu diagramma. Ūdens blīvums atkarība no temperatūras. Virsmas spraigums.</p> <p><u>Animācijas</u> Fāžu maiņa. Ledus kušana. Pilieni. Kapilaritāte.</p>	<p><u>Matemātika</u> Nezināmā izteikšana no vienādības. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana. Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p> <p><u>Bioloģija</u> Siltumparādību ietekme uz organismu.</p> <p><u>Ķīmija</u> Vielu uzbūve. Kristālrežģi.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
4. Elektriskie lādiņi un elektriskais lauks (18% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> Izprot vadītājiem un dielektriķiem piemītošās īpašības elektriskajā laukā. Izskaidro kondensatora darbības pamatprincipu un tā lietojumu mūsdienu tehnikā. Izskaidro elektrisko lauku no enerģētiskā viedokļa. Lieto punktveida lādiņa, uzlādētas lodes un uzlādētas plaknes modeli elektrostatisko procesu pētīšanā. Izmanto Kulona spēka un elektriskā lauka intensitātes vektorus, attēlojot elektrisko lauku. Izskaidro elektrostatiskās parādības. Lieto elektriskā lādiņa nezūdamības likumu elektrostatisko procesu skaidrojumā. 	<ul style="list-style-type: none"> Formulē hipotēzi un plāno eksperimenta gaitu, nosakot elektriskā lādiņa zīmi. Iegūst un izvērtē datus laboratorijas darbā, pētot līdzstrāvas avota radīto elektrisko lauku. Novērtē izraudzīto elektrostatikas problēmas risinājumu, skaidrojot darbā iegūto rezultātu, iesaka uzlabojumus vai citu risinājuma veidu. Aprēķina, izmantojot formulu lapu: Kulona spēku, lādiņu, elektriskā lauka intensitāti, enerģiju, potenciālu, spriegumu un kapacitāti. Izsaka skaitlisko rezultātu kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā elektrostatikas uzdevumos. Izskaidro Kulona spēka, lādiņa, intensitātes, sprieguma un kapacitātes maiņu, izmantojot funkcionālās sakarības. Grafiski attēlo un analizē funkcionālās sakarības, raksturojot elektrisko lauku. Analizējot un izvērtējot informāciju, izveido vizuālās uzskates materiālu, salīdzinot gravitācijas un elektrisko lauku. Iepazīstina citus ar sava darba rezultātiem, izmantojot IT. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizē elektrostatikas nozīmīgumu fizikas un tehnikas attīstībā un tehnoloģisko iekārtu lietojumā. Pamato nepieciešamību sadzīvē un darba drošībā ievērot elektrostatikas riskus. 	<p>LD. <u>Elektriskā lauka ekvipotenciālās līnijas.</u> Lēzens trauks, sālsūdens, milimetru papīrs, līdzsprieguma avots, savienotājevadi, multimetrs, divi plāksnes elektrodi, divi punktveida elektrodi.</p> <p>LD. <u>Kondensatora uzlāde.</u> Kondensatori, rezistori, darba plate, savienotājelementi, vadi, sprieguma avots, slēdzis, datu uzkrājējs, sprieguma sensors.</p> <p>D. <u>Elektriskais lauks.</u> Elektrostatiskās indukcijas mašīna, sultāni, savienotājevadi, stikla nūjiņa, papīra lapa, Petri trauks, rīcineļļa, mannas putraimi, digitālais fotoaparāts, multimediju projektoris, ekrāns.</p> <p>D. <u>Elektrizācija.</u> Stikla nūjiņa, ebonīta nūjiņa, vilnas auduma gabaliņš, metāliska materiāla doba lode uz izolējoša statīva, elektriskā lādiņa sensors, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, multimediju projektoris.</p>	<p>CD „Atklātā fizika 2,5”.</p> <p>Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Elektriskā lauka intensitātes līnijas. Vadītāji elektriskajā laukā. Dielektriķi elektriskajā laukā.</p> <p><u>Animācijas</u> Elektriskais lauks. Elektriskā lauka intensitātes līnijas. Kulona spēks. Elektroskopu uzlāde.</p>	<p><u>Matemātika</u> Sakarības taisnleņķa trijstūrī. Vektori un darbības ar tiem. Nezināmā izteikšana no vienādības. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana. Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
5. Elektriskā strāva (20% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> Izskaidro vadītāju elektrisko īpašību atkarību no vielas uzbūves. Zina faktorus, no kuriem atkarīga pusvadītāju vadītspēja. Lieto Oma likumu ķēdes posmam un noslēgtai ķēdei. Lieto Džoula–Lenca likumu strāvas siltumdarbības kvantitatīvajā analīzē. Izprot elektriskās strāvas jēdzienu. Izprot elektroenerģijas patērētāju slēgumu darbību un to lietojumu sadzīvē un tehnikā. 	<ul style="list-style-type: none"> Ir iepazinis elektrisko mērinstrumentu darbības funkcijas, veicot sprieguma, strāvas stipruma un pretestības mērījumus. Izvēlas atbilstīgas mērierīces un drošas darba metodes laboratorijas darbos par līdzstrāvu. Izpilda visus pētnieciskās darbības posmus laboratorijas darbā par līdzstrāvu. Analizē iespējamus mērījumu kļūdu cēloņus. Demonstrējumā vēro, kā plūst strāva dažādās vidēs, izskaidro demonstrējuma rezultātus un diskutē par tiem. Aprēķina, izmantojot formulu lapu: strāvas stiprumu, spriegumu, elektrisko pretestību, strāvas avota EDS (elektrodzinējspēks) un iekšējo pretestību, strāvas izdalītā siltuma daudzumu. Shēmās izmanto elektriskā slēguma elementu apzīmējumus. Grafiski attēlo un analizē elektriskās strāvas vadītāju voltampēru raksturlīknes. Atlasa informāciju un analizē pētījuma rezultātus, veicot pētījumu par elektrisko strāvu dažādās vidēs. Iepazīstina ar saviem pētījuma rezultātiem, lietojot fizikas jēdzienus un simbolus kā valodas kultūras elementus. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizē Kulona, Galvani, Oma, Volta, Ampēra un citu zinātnieku sasniegumus elektriskās strāvas izpētē. Izvērtē elektrotehnoloģiju ietekmi uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas. Analizē elektrolīzes tehnoloģiju attīstības ietekmi uz cilvēka dzīves kvalitāti. Pamato nepieciešamību saprātīgi izlietot elektroenerģiju. Izvērtē elektriskās strāvas radītos riska faktorus un elektrodrošības pasākumus sadzīvē. 	<p>LD. <u>Digitālais multimetrs.</u> Digitālais multimetrs, rezistori, dažādi galvaniskie elementi vai baterija, spuldzīte turētājā, slēdzis, vadi.</p> <p>LD. <u>Elektrisko mērījumu precizitāte.</u> Divi zināmas pretestība rezistori, kontaktpate, savienotājelementi, vadi, voltmetrs, ampērmets, sprieguma avots.</p> <p>LD. <u>Galvaniskie elementi sadzīves elektroierīcēm.</u> Divi dažādu firmu izgatavotie AA tipa elementi, AA tipa elementu turētājs, kontaktpate, līdzstrāvas voltmetrs, līdzstrāvas ampērmets, reostats, savienotājvadi, slēdzis.</p> <p>D. <u>Ampērmetra un voltmetra mērījums.</u> Sprieguma avots, kontaktpate, dažādas pretestības rezistori, savienotājelementi, vadi, demonstrējumu ampērmets, demonstrējumu voltmetrs.</p>	<p>CD “Atklātā fizika 2,5”.</p> <p>Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Elektriskā pretestība cilvēka organismā.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Elektriskā strāva metālos un gāzēs. Elektriskā strāva šķidrums un pusvadītājos.</p> <p><u>Animācijas</u> Oma likums noslēgtai ķēdei. Elektrisko ķēžu veidošana. Vadītāja pretestība.</p>	<p><u>Matemātika</u> Nezināmā izteikšana no vienādības. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Bioloģija</u> Elektriskās strāvas ietekme uz dzīvnieku organismiem. Pirmā palīdzība elektrotraumu gadījumos. Elektriskā strāva dzīvajā dabā.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana.</p> <p><u>Ķīmija</u> Elektrolīze.</p>

Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi			Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
6. Elektromagnētisms (20% no kopējā mācību stundu skaita)					
<ul style="list-style-type: none"> Izskaidro informācijas ierakstes un atskaņošanas darbības principu feromagnētiskos materiālos. Izskaidro Zemes magnētiskā lauka nozīmi. Izskaidro ikdienā lietojamo tehnisko ierīču un fizikas zinātnē lietojamo ierīču darbības principus, izmantojot Ampēra un Lorenca spēku. Izmanto enerģijas nezūdamības likumu, elektromagnētisko procesu skaidrojumā. Izskaidro fizikālos procesus elektroenerģijas ieguvē un pārvadē. Izskaidro elektromagnētiskās indukcijas un pašindukcijas parādības. Izprot indukcijas EDS rašanos kustīgā vadītājā. 	<ul style="list-style-type: none"> Ir iepazinis transformatora darbības principu, eksperimentāli pētot maiņsprieguma paaugstināšanu un pazemināšanu. Vērojot elektromagnētiskās indukcijas parādības demonstrējumus, saskata indukcijas elektrodzinējspēku (EDS) atkarību no magnētiskās plūsmas izmaiņas ātruma, skaidro indukcijas strāvas virzienu noslēgtā vadītājā. Aprēķina vai nosaka, izmantojot funkcionālas sakarības: EDS, magnētiskā lauka enerģiju, transformatora raksturlielumus. Aprēķina, izmantojot formulu lapu: Ampēra spēku un Lorenca spēku, pašindukcijas elektrodzinējspēku, magnētisko plūsmu, spoles induktivitāti. Izmanto magnētiskā lauka indukcijas, Ampēra spēka un Lorenca spēka vektorus, attēlojot elektromagnētiskos procesus vizuāli. Izmantojot maiņstrāvas grafisko attēlojumu, nosaka tās raksturlielumus: periodu, frekvenci, maksimālās un efektīvās sprieguma un strāvas vērtības, fāzi. Izveido pārskatu par dažādu materiālu izmantošanu sadzīvē un tehnikā atkarībā no to magnētiskajām īpašībām. Veic pētījumu individuāli vai grupā par skolai tuvākajā apkārtnē esošajām elektroenerģijas ražotnēm. Iepazīstina citus ar saviem vai grupas pētījuma rezultātiem. 	<ul style="list-style-type: none"> Izvērtē riska faktoros un elektrodrošības pasākumus elektroenerģijas pārvadē un izmantošanā. Izvērtē vienfāzes un trīsfāžu maiņstrāvas izmantošanas iespējas sadzīvē. Analizē Ersteda, Ampēra, Faradeja un citu zinātnieku pētījumu nozīmi magnētisma un elektromagnētisma procesu skaidrojumā un Latvijas zinātnieku sasniegumus Zemes magnētiskā lauka pētījumos. Ilustrē ar piemēriem galvenos mūsdienu zinātnes pētījumu virzienus elektrodinamikā, cietvielā fizikā un elektromagnētismā. Analizē fizikas zināšanu nozīmi ar elektroenerģijas ieguvē un tās pārvadi saistīto inženiertehnisko profesiju apgūvē. 	<p>LD. <u>Maiņsprieguma paaugstināšana un pazemināšana.</u> Izjaucams U veida transformators ar serdi savienojosu skavu un trim dažādu vijumu spolēm, garš vara vads, maiņsprieguma avots, multimetrs, savienotājsvadi.</p> <p>D. <u>Spoles radītais magnētiskais lauks.</u> Spole ar vadu tinumiem, līdzsprieguma avots, savienotājsvadi, kompasa adata, dzelzs skaidiņas, magnētiskā lauka sensors, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, multimediju projektors, digitālais fotoaparāts.</p> <p>D. <u>Vielas magnētiskās īpašības.</u> Stieņmagnēts, stafīvi ar turētājiem, tērauda plāksnīte, alumīnija plāksnīte, vara plāksnīte, svece, āmurs, magnētiskā lauka sensors, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Ampēra spēks.</u> Spēka sensors, magnētiskā lauka sensors, līdzsprieguma avots, vadu rāmītis, savienotājsvadi, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Elektromagnētiskā indukcija.</u> Izjaucams transformators, alumīnija gredzens, gredzens ar rievu un rokturi, 5 vijumu spole ar rokturiem un elektrodiem, skārda sloksnītes, parafīns.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5". Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Magnētiskā lauka avoti. Magnētiskā lauka indukcijas līnijas. Solenoids. Zemes magnētiskais lauks. Elektroenerģijas pārvade. Dzīvokļa elektroapgāde.</p> <p><u>Animācijas</u> Lorenca spēks. Elektrisko ķēžu veidošana. Generators. Ampēra spēks.</p> <p><u>TV raidījumi</u> Kurināmā elements. Enerģijas iegūšanas projekti.</p>	<p><u>Matemātika</u> Nezināmā izteikšana no vienādības. Trigonometrisko funkciju grafiki. Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana. Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p> <p><u>Bioloģija</u> Magnētiskā lauka iedarbība uz cilvēka organismu.</p>

12. klase

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
1. Elektromagnētiskās svārstības un viļņi (18% no kopējā mācību stundu skaita)					
<p>Izskaidro elektromagnētisko svārstību rašanos un norisi svārstību kontūrā.</p> <p>Izprot elektromagnētisko viļņu rašanos un izplatīšanos.</p> <p>Apraksta dažādu diapazonu elektromagnētisko viļņu lietojumu un vienojošās īpašības.</p> <p>Izskaidro svārstību un viļņu procesus no enerģētiskā viedokļa.</p> <p>Apraksta elektromagnētisko svārstību un viļņu procesus dabā un tehnikā.</p> <p>Virtuālajā demonstrējumā, ir iepazinies ar vienkārša radiouztvērēja darbību.</p> <p>Izskaidro sakaru principus radioviļņu diapazonā.</p>	<p>Formulē pētījuma problēmu, izvirza hipotēzi, veic eksperimentu, iegūst un apstrādā datus, izdara secinājumus laboratorijas darbā par elektromagnētisko viļņu ekranēšanu.</p> <p>Izmantojot funkcionālās sakarības, aprēķina: svārstību kontūra brīvo svārstību periodu un frekvenci, viļņa garumu un frekvenci, attālumu līdz objektam.</p> <p>Izmantojot enerģijas nezūdamības likumu, aprēķina svārstību kontūra raksturlielumus.</p> <p>Izmantojot svārstību grafisko attēlojumu, nosaka tās raksturlielumus: periodu, frekvenci, amplitūdas vērtības.</p> <p>Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus, SI mērvienības.</p> <p>Lieto decimālos daudzkārtņus.</p> <p>Prezentē ziņojumu par radioviļņu kosmiskajiem avotiem un satelītsakariem, par elektromagnētiskā starojuma (radioviļņu) ietekmi uz vidi un cilvēku.</p>	<p>Analizē elektromagnētiskā starojuma ietekmi uz vidi un cilvēka veselību.</p> <p>Pamato radiotehnoloģiju nozīmi sadzīvē un tehnikā, izvērtē to attīstību un ietekmi uz sabiedrību.</p> <p>Analizē fizikas zināšanu nozīmi ar sakaru tehnoloģijām saistītās profesijās.</p> <p>Mācību ekskursijā ir iepazinis radiotehnoloģiju lietojumu Ventspils Radioastronomijas centrā un/vai Latvijas Radio, un/vai Latvijas TV, un/vai tuvumā esošu reģionālās TV vai radio centrā.</p>	<p>LD. <u>Radioviļņu ekranēšana.</u> Radioaparāts, metāla trauks, antenas, dažādu materiālu trauka pārsegi, metāla siets, plastmasas siets.</p> <p>D. <u>Rimstoša elektromagnētiskās svārstības.</u> 1. variants: sprieguma avots, divi dažādas kapacitātes kondensatori, transformatora serde, divas spoles, kontaktplate, savienotājevadi, pārslēgs, datu uzkrājējs, sprieguma sensors, dators, multimediju projektors, digitālais fotoaparāts. 2. variants: sprieguma avots, osciloskops, kondensators, spole, rezistors, kontaktplate, BNC kabelis osciloskopa savienošanai ar kontaktplāksni, vadi.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5". Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Meteoroloģiskie radari. Sakaru līdzekļu attīstība.</p> <p><u>Animācijas</u> Elektromagnētisko viļņu izplatīšanās. Elektromagnētisko viļņu absorbcija. Elektromagnētisko viļņu forma.</p> <p><u>TV raidījumi</u> Elektromagnētisko viļņu spektrs. Radiosakaru frekvenču plānošana. Televīzijas antenas. Mobicie sakari. Moderna policijas auto aprīkojums. Televīzija.</p>	<p><u>Matemātika</u> Trigonometrisko funkciju grafiki. Nezināmā izteikšana no vienādības.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
2. Apgaismojums un attēli (14% no kopējā mācību stundu skaita)					
<p>Izskaidro ģeometriskās optikas un fotometrijas pamatlikumus.</p> <p>Izprot gaismas staru gaitu un attēlu veidošanās principus lēcās un spoguļos.</p> <p>Izskaidro optisko ierīču darbības principus.</p> <p>Izskaidro redzes optiskos defektus un raksturo to novēršanas iespējas.</p>	<p>Izmantojot demonstrējumā iegūtos datus, iegūst apgaismojuma likumsakarības.</p> <p>Izvirza hipotēzi, plāno pētījumu, veic mērījumus, novērojumus un apstrādā iegūto informāciju, izvērtē rezultātus, izdara secinājumus laboratorijas darbos, nosakot gaismas laušanas koeficientu, savācējlēcas fokusa attālumu, optisko stiprumu un palielinājumu.</p> <p>Izmantojot formulu lapu, aprēķina: virsmas apgaismojumu, gaismas stara krišanas, atstarošanas un laušanas leņķus, vielas absolūto laušanas koeficientu, lēcas optisko stiprumu, lēcas fokusa attālumu, attēla palielinājumu lēcās.</p> <p>Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus, SI mērvienības.</p> <p>Konstruē priekšmeta attēlu plakanā spoguļī un lēcās, raksturo attēlu, konstruē gaismas staru gaitu plakanparalēlā plāksnē un trijstūra prizmā.</p> <p>Izmantojot IT (informāciju tehnoloģijas), prezentē ziņojumu par optisko instrumentu izmantošanas vēsturisko attīstību dabas pētījumos.</p>	<p>Izvērtē un pamato apgaismojuma nozīmi dabā, sadzīvē un tehnikā.</p> <p>Izvērtē optisko instrumentu izmantošanas vēsturisko pieredzi un ietekmi uz sabiedrības attīstību.</p> <p>Analizē optisko instrumentu nozīmi sadzīvē, medicīnā, tehnikā.</p> <p>Izvērtē un pamato optisko gaismas vadu izmantošanas priekšrocības.</p> <p>Izvērtē drošības pasākumus un riska faktorus darbā ar optiskām ierīcēm.</p>	<p>LD. <u>Lēcas fokusa attālums un optiskais stiprums.</u></p> <p>Gaismas avots, savienotājvadi, gaismas avota barošanas bloks, savācējlēca, optiskā sliede ar papildu piederumiem, ekrāns, mērlente.</p> <p>D. <u>Apgaismojuma likumi.</u></p> <p>Gaismas avots, statīvs ar piederumiem, mērlente, apgaismojuma sensors, datu uzkrājējs, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, dators, multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Pilnīgā iekšējā atstarošana.</u></p> <p>Magnētiskā tāfele, lāzers, transportieris, caurspīdīgs puscilindrs, plakanparalēla stikla plāksnīte, liekta caurspīdīga caurulīte, gaismas vadi.</p> <p>D. <u>Planētas novērojumi</u></p> <p>Teleskops, elektriskais pagarinātājs, luksturītis, astronomiskais kalendārs, grozāmā zvaigžņu karte, pulkstenis.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5".</p> <p>Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u></p> <p>Ēnas, pusēnas un aptumsumi.</p> <p>Gaismas laušana.</p> <p>Attēlu konstruēšana lēcās.</p> <p>Optiskās ilūzijas.</p> <p>Staru gaita optiskajos instrumentos.</p> <p><u>Animācija</u></p> <p>Optiskais sols.</p> <p><u>TV raidījumi</u></p> <p>Mirāža.</p> <p>Redze.</p> <p>Optiskie kabeļi.</p> <p><u>Filma</u></p> <p>Skolas teleskops.</p>	<p><u>Matemātika</u></p> <p>Nezināmā izteikšana no vienādības.</p> <p>Trijstūru līdzības pazīmes.</p> <p><u>Informātika</u></p> <p>Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm.</p> <p>Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana.</p> <p>Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p> <p>Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p> <p><u>Bioloģija</u></p> <p>Redze un redzes defekti.</p> <p>Redzes higiēna.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
3. Gaismas viļņi (10 % no kopējā mācību stundu skaita)					
<p>Raksturo redzamās gaismas vietu elektromagnētisko viļņu skalā.</p> <p>Apraksta gaismas ātruma noteikšanas metožu attīstību.</p> <p>Izskaidro gaismas interferenci, tās maksimuma un minimuma nosacījumus.</p> <p>Apraksta gaismas dispersiju.</p> <p>Izprot interferences un difrakcijas savstarpējo saistību.</p> <p>Apraksta informācijas optisko ieraksti.</p> <p>Izprot polarizētās gaismas izmantošanu zinātnē un tehnikā.</p>	<p>Plāno darba gaitu, reģistrē un apstrādā datus, izvērtē rezultātus, laboratorijas darbā, nosakot gaismas viļņa garumu.</p> <p>Individuāli vai grupā veic eksperimentu, iegūst un apstrādā datus, izvērtē rezultātus laboratorijas darbā par gaismas polarizāciju.</p> <p>Izprot redzamās gaismas spektra iegūšanu, gaismas dispersijas un difrakcijas parādības, vērojot demonstrējumu par redzamās gaismas spektru.</p> <p>Apgūst hologrāfiskā attēla veidošanās principus, vērojot filmu par hologrāfiju.</p> <p>Izmantojot datorsimulāciju, vizualizē gaismas viļņu procesus.</p> <p>Izmantojot funkcionālās sakarības, aprēķina difrakcijas režģa parametrus.</p> <p>Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus, SI mērvienības un tās saista ar ārpus sistēmas mērvienībām.</p> <p>Lieto skaitļa normālformu un decimālos daudzkārtņus.</p> <p>Prezentē ziņojumu par galvenajām problēmām, kas saistītas ar optisko instrumentu izmantošanu.</p> <p>Analizē un prezentē informāciju par hologrāfisko attēlu veidošanu un izmantošanu.</p>	<p>Izvērtē optisko pētījumu nozīmi sabiedrības un tehnoloģiju attīstībā.</p> <p>Izvērtē informācijas optiskā ieraksta priekšrocības salīdzinājumā ar citiem informācijas saglabāšanas veidiem.</p> <p>Izvērtē hologrammu lietojumu vērtspapīru un dokumentu drošības aizsardzībai.</p> <p>Analizē gaismas viļņu īpašību apguves nozīmi inženiertehniskajās profesijās.</p>	<p>LD. <u>Gaismas viļņa garuma noteikšana.</u> Optiskā sliede ar piederumiem, baltās gaismas avots, sprieguma avots, savienotājvadi, sprauga, divi difrakcijas režģi, ekrāns, mērļente/lineāls.</p> <p>LD. <u>Gaismas polarizācija.</u> Gaismas avots, savienotājvadi, gaismas avota barošanas bloks, optiskā sliede ar papildpiederumiem, polarizatori, ekrāns.</p> <p>D. <u>Hologrāfija.</u> DVD "Hologrāfija", dators, multimediju projektors.</p>	<p>CD "Atklātā fizika 2,5". Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Hologrāfiskā diska ieraksts. Hologrāfiskais ieraksts. Spektroskopa uzbūve. Lāzerprintera darbības princips.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Gaismas viļņu īpašības.</p> <p><u>Animācija</u> Interference.</p> <p><u>TV raidījums</u> Gaisma.</p>	<p><u>Matemātika</u> Nezināmā izteikšana no vienādības.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
4. Atoms un atoma kodols (20% no kopējā mācību stundu skaita)					
<p>Izskaidro atoma un atoma kodola uzbūvi.</p> <p>Izskaidro atoma kodola īpašības, izmantojot protonu–neitronu modeli.</p> <p>Apraksta atoma un atoma kodola starojuma rašanos.</p> <p>Skaidro radioaktīvo izotopu sabrukšanu, lietojot pussabrukšanas perioda jēdzienu.</p> <p>Skaidro emisijas un absorbcijas spektru atšķirības, rašanās veidus un izmantošanu.</p> <p>Skaidro norises apstākļus un procesus, novērojot datorsimulāciju par atoma kodolu radioaktīvo sabrukšanu un kodolreakcijām.</p> <p>Zina kodolreaktora uzbūvi un izskaidro tā darbības principu.</p> <p>Zina α, β un γ starojuma reģistrācijas un novērošanas metodes.</p>	<p>Analizē informāciju par absolūti melna ķermeņa starojumu, Planka hipotēzi un spektrālanalīzi.</p> <p>Iegūst datus un izvērtē rezultātus laboratorijas darbā par vielas emisijas spektru.</p> <p>Izvirza hipotēzi, iegūst un analizē datus, izdara secinājumus laboratorijas darbā par lādētu daļiņu treku pētīšanu.</p> <p>Izmantojot funkcionālās sakarības, aprēķina: fotona enerģiju, fotoefekta sarkano robežu, starojuma viļņa garumu un frekvenci, kodolu saites enerģiju, sabrukušo un nesabrukušo kodolu skaitu vai vielas masu, raksta kodolreakcijas.</p> <p>Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus, SI mērvienības un tās saista ar ārpus sistēmas mērvienībām.</p> <p>Lieto skaitļa normālformu un decimālos daudzskaitļus.</p> <p>Patstāvīgi izveido pārskatu par luminiscences veidiem dabā un luminiscences lietojumu tehnikā.</p> <p>Patstāvīgi izveido pārskatu par lāzeriem, to lietojumu sadzīvē, tehnikā un medicīnā.</p> <p>Individuāli vai grupā plāno un veic pētījumu par starojuma ietekmi uz vidi un cilvēku veselību, izvērtē rezultātus, diskutē par tiem.</p> <p>Patstāvīgi izveido shēmas, kurās attēlo atomenerģijas ieguves ciklu, kodolu dalīšanās ķēdes reakciju.</p>	<p>Analizē vielas atomārās uzbūves teorijas attīstības galvenos vēsturiskos posmus.</p> <p>Analizē nepieciešamību izmantot kodoldegvielu un ar to saistītos riskus apkārtējai videi un cilvēka veselībai.</p> <p>Izprot, ka kodolieroču izstrādāšana un lietošanas draudi ir nepieņemama metode politisko jautājumu risināšanā.</p> <p>Mācību ekskursijā spektroskopijas laboratorijā ir iepazinis pētījumu iekārtas un tehnoloģijas.</p> <p>Mācību ekskursijā Latvijas Radioloģijas centrā vai Reģionālajā vides pārvaldē ir iepazinies ar radioaktivitātes mērīšanas ierīcēm un metodēm, aizsardzības līdzekļiem.</p>	<p>LD. <u>Emisijas spektri.</u> Gāzu maisījuma emisijas līnijaspektrs un ūdeņraža, dzīvsudraba, neona, litija, oglekļa emisijas līnijaspektri ar viļņa garuma skalu</p> <p>LD. <u>Lādētu daļiņu treku pētīšana.</u> Daļiņas treku atveidojums, lineāls un tabula ar lādētu daļiņu lādiņa un masas attiecību q/m.</p> <p>D. <u>Kurš Saulīti sašvīkājis?</u> Spektroskops, divas lampas ar kvēlspuldzēm, spogulis, gāzu izlādes caurulīšu komplekts ar strāvas avotu, digitālais fotoaparāts ar video izeju, video izejas vads, multimediju projektors.</p> <p>D. <u>Jonizējošais starojums.</u> Jonizējošā starojuma avots, radiācijas sensors, datu uzkrājējs, dažādu materiālu un dažāda biezuma plāksnītes, hronometrs, mērlineāls, dators, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, multimediju projektors.</p>	<p>CD “Atklātā fizika 2,5”.</p> <p>Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Spektrālīniju sērijas ūdeņraža atoma modelī.</p> <p>Atoms. Atoma kodols.</p> <p>Gaismas absorbcija un emisija.</p> <p>Spektra veidošanās.</p> <p><u>Datorprezentācija</u> Lāzeri vakar un šodien.</p> <p><u>Animācijas</u> Radioaktīvo elementu saimes. Fotoefekts.</p>	<p><u>Matemātika</u> Nezināmā izteikšana no vienādtības.</p> <p>Funkcijas grafiku konstruēšana un pētīšana.</p> <p><u>Informātika</u> Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm.</p> <p>Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana.</p> <p>Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p> <p><u>Ķīmija</u> Ķīmisko elementu periodiskā tabula un atoma uzbūve.</p> <p>Atomu kodola sastāvs.</p> <p>Izotopi.</p> <p><u>Bioloģija</u> Infrasarkanā, ultravioletā un rentgena starojuma bioloģiskā iedarbība.</p> <p>Radioaktīvā starojuma bioloģiskā iedarbība.</p> <p>Radioaktīvo izotopu izmantošana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu piederumi un vielas	Uzskates materiāli	
5. Fizika mūsdienu tehnoloģiskajos procesos (19% no kopējā mācību stundu skaita)					
<p>Izskaidro informācijas pārveidi no analogās uz digitālo formu un otrādi.</p> <p>Izskaidro loģisko elementu – UN, VAI, NE – darbības principus.</p> <p>Apraksta ikdienā lietojamās elektroniskās ierīces.</p> <p>Apraksta mobilā telefona, datora, GPS, digitālās televīzijas kā informācijas pārraides ierīces darbības principus.</p> <p>Apraksta pusvadītājierīču – tranzistors, diode, termistors, fotodiode, fotoelements – darbības principus.</p> <p>Ilustrē enerģijas ieguves tehnoloģiju daudzveidību.</p> <p>Zina, kas ir nanotehnoloģijas.</p> <p>Apraksta datortomogrāfijas, rentgena, ultrasonogrāfijas, magnētiskās rezonanses diagnostikas iekārtu darbības fizikālos principus.</p> <p>Apraksta elektromagnētiskā starojuma izmantošanas iespējas ārstniecībā.</p> <p>Analizē enerģijas pārvērtības elektroenerģijas ieguves tehnoloģijās.</p>	<p>Modelē vienkāršākos loģisko elementu slēgumus.</p> <p>Analizē sensoru darbības pamatprincipus.</p> <p>Iegūst, apstrādā un izvērtē datus, modelējot magnētisko spēku mikroskopa darbību.</p> <p>Saskata kompleksās mērīšanas, sensoru un IT lietošanas priekšrocības un nepilnības mērīšanas tehnoloģijās.</p> <p>Analizē atšķirības analogo un digitālo mērinstrumentu darbībā un lietošanā.</p> <p>Izvērtē un atlasa informāciju no dažādiem informācijas avotiem, prezentē ziņojumu par medicīnas tehnoloģiju attīstības priekšrocībām un trūkumiem diagnostikā un ārstēšanā.</p>	<p>Analizē dažādu faktoru (sociālo, ekonomisko, vides) ietekmi uz elektroenerģijas ieguves tehnoloģijām.</p> <p>Argumentē viedokli un diskutē par alternatīvo enerģijas ieguves veidu nozīmi Latvijas enerģētiskā un nākotnes perspektīvām.</p> <p>Izvērtē nanotehnoloģiju virzienu vēsturisko attīstību un nākotnes perspektīvas un to ietekmi uz cilvēka dzīves kvalitāti.</p> <p>Analizē mūsdienu tehnoloģiju ietekmi uz cilvēka dzīvesveidu un veselību.</p>	<p>LD. <u>Loģisko elementu slēgumi.</u> Kontakplate, PNP tranzistors, NPN tranzistors, rezistori, potenciometri, savienotājspraudņi, vadi, mirdzdiode, spuldzīte, sprieguma avots, multimetrs.</p> <p>D. <u>Labāk vienreiz aptaustīt, nekā tūkstošreiz ieraudzīt.</u> Pašdarināts mācību MFM modelis, pētāmais priekšmets, lineāls, mērlente un lapa ar izdrukātu skalu, līmlente, funkciju ģenerators.</p> <p>D. <u>Ciparu informācijas ieraksts.</u> Funkciju ģenerators ar BNC, kabelis, sprieguma sensors, datu uzkrājējs, dators, datu reģistrēšanas un apstrādes programma, multimediju projektoris.</p>	<p>CD “Atklātā fizika 2,5”.</p> <p>Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u> Loģiskie elementi. Loģisko elementu apzīmējumi. Datortomogrāfija. Magnētiskā rezonanse. Pozitronu emisijas tomogrāfija. Ultrasonogrāfija. Digitālais fotoaparāts. Šķidro kristālu ekrāns. Skārienjutīgs ekrāns. Svītrkods.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u> Ādas optika un medicīna. Nanotehnoloģijas.</p> <p><u>TV raidījumi</u> Gaismas diagnostika. Nanotehnoloģijas. Drošības sistēmas automobiļos Velotehnoloģijas. LCD – to attīstība un nākotne.</p> <p><u>Filmas</u> Nanotehnoloģijas. Viedie materiāli.</p>	<p><u>Informātika</u> Datora sastāvdaļas. Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm. Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana. Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana. Prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana.</p>

Sasniedzamais rezultāts			Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
Daba un tehnika	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības fizikālie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredumi un vielas	Uzskates materiāli	
6. Pasaules uzbūve (19% no kopējā mācību stundu skaita)					
<p>Apraksta elementārdaļiņu klasifikācijas iespējas.</p> <p>Apraksta fundamentālās mijiedarbības mikropasaulē, makropasaulē un megapasaulē.</p> <p>Ilustrē ar piemēriem matērijas viļņējādo un korpuskulāro dabu.</p> <p>Izskaidro Visuma struktūru, lietojot megapasaules uzbūves modeļus.</p> <p>Izprot Ņūtona klasiskās mehānikas lietošanas robežas.</p> <p>Ilustrē ar piemēriem vielas un fizikālo lauku izpausmes dabā.</p> <p>Izprot mērīšanas metožu atšķirības mikropasaulē, makropasaulē un megapasaulē.</p>	<p>Izmantojot izziņas avotus, klasificē elementārdaļiņas.</p> <p>Analizē piemērus par vielas masas un enerģijas nezūdamību noslēgtās sistēmās, vielas masas un enerģijas savstarpējo atbilstību, matērijas pāreju no vielas formas lauka formā un otrādi.</p> <p>Apraksta zvaigžņu evolūciju, izmantojot Hercšprunga–Rasela diagrammu.</p> <p>Izmanto Lielā Sprādziena modeli Visuma attīstības skaidrojumā.</p> <p>Klasificē debess objektus – planētas, zvaigznes, galaktikas – pēc to raksturīgām pazīmēm.</p> <p>Analizē ķermeņa pilnās enerģijas atkarību no kustības ātruma.</p> <p>Lieto fizikālo lielumu apzīmējumus, SI mērvienības un tās saista ar ārpus sistēmas mērvienībām.</p> <p>Lieto skaitļa normālformu un decimālos daudzkārtņus.</p> <p>Veic pētniecisko darbu grupā, atkārtojot kāda zinātnieka veiktos pētījumus un prezentē darba rezultātus.</p>	<p>Analizē un izvērtē informāciju par zināmiem un neizpētītiem hipotētiskiem pieņēmumiem mikropasaulē, makropasaulē un megapasaulē.</p> <p>Analizē Visuma izpētes vēsturi un nākotnes perspektīvas.</p> <p>Apkopo un prezentē informāciju par Latvijas zinātnieku ieguldījumu Visuma izpētē.</p> <p>Klasificē Nobela prēmijas laureātu pētījumu virzienus fizikā un analizē fizikas atklājumu nozīmi sabiedrības attīstībā.</p> <p>Izprot citu dabaszinātņu, matemātikas un informācijas tehnoloģiju nozīmi fizikas attīstībā un novērtē fizikas sasniegumu ietekmi uz citu dabaszinātņu un informācijas tehnoloģiju attīstību.</p>	<p>LD. <u>Fizikas atklājumu un izgudrojumu ietekme uz citu zinātņu pilnveidošanos.</u></p> <p>Dažādi informācijas avoti.</p>	<p>CD “Atklātā fizika 2,5”.</p> <p>Virtuālie demonstrējumi un eksperimenti.</p> <p><u>Transparenti</u></p> <p>Četras fundamentālās mijiedarbības.</p> <p>Fundamentālās mijiedarbības.</p> <p>Fundamentālās daļiņas un mijiedarbības.</p> <p>Hercšprunga–Rasela diagramma.</p> <p>Modeļu salīdzinājums.</p> <p><u>Datorprezentācijas</u></p> <p>Visums un tā izpēte.</p> <p>Visuma uzbūve.</p> <p>No atoma līdz standarta modelim.</p> <p>Fizika un pētniecība.</p> <p><u>TV raidījumi</u></p> <p>Kvarki.</p> <p>Meteorīti.</p> <p>Teleskops Irbenē.</p> <p>Visums un laiks.</p> <p>Ciklotrons Latvijā.</p>	<p><u>Matemātika</u></p> <p>Nezināmā izteikšana no vienādības.</p> <p><u>Informātika</u></p> <p>Darbs ar datoru un rīkošanās ar datnēm.</p> <p>Grafisko attēlu apstrādes lietotnes izmantošana.</p> <p>Informācijas ieguve un komunikācijas līdzekļu izmantošana.</p> <p>Prezentācijas materiālu sagatavošana un lietošana.</p> <p><u>Ķīmija</u></p> <p>Atoma un atoma kodola uzbūve.</p>

MĀCĪBU SASNIEGUMU VĒRTĒŠANAS FORMAS UN METODISKIE PAŅĒMIENI

Īstenojot mācību priekšmeta programmu, attiecībā uz vērtēšanu jāievēro Ministru kabineta noteikumos par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu noteiktie izglītojamo iegūtās vispārējās vidējās izglītības vērtēšanas pamatprincipi un kārtība.

Vērtēšanas organizētājs un vērtētājs:

- atbilstoši vērtēšanas mērķim izmanto diagnosticējošo, formatīvo un summatīvo vērtēšanu;
- izvēlas piemērotāku vērtēšanas vietu mācību procesā (ievadvērtēšana, kārtējā vērtēšana un nobeiguma vērtēšana);
- izmanto daudzveidīgas vērtēšanas formas un metodiskos paņēmienus;
- izvēlas vērtēšanas saturu atbilstoši mācību priekšmetā noteiktajam skolēna sasniedzamajam rezultātam;
- nosaka vērtēšanas kritērijus un izmanto pārbaudes darba mērķim atbilstošu vērtējuma atspoguļošanas veidu.

	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
Vērtēšanas uzdevumi	<ul style="list-style-type: none"> • Noteikt skolēna iepriekš apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes mācību procesa plānošanai un uzlabošanai – turpmāko mācību mērķu precizēšanai, mācību uzdevumu izvēlei, satura sakārtošanai. • Var izmantot skolēnu mācību sasniegumu dinamikas konstatēšanai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dot iespēju skolēnam noteikt mācību sasniegumus attiecībā pret būtiskākajiem programmā formulētajiem sasniedzamajiem rezultātiem, lai tos uzlabotu. • Veicināt skolēna atbildību un motivāciju, iesaistot viņus vērtēšanas procesā. • Veicināt mācību procesa uzlabošanu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Noteikt skolēna mācību sasniegumus, lai konstatētu apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes vērtējuma izlikšanai. • Summatīvās vērtēšanas rezultātus var izmantot arī formatīviem mērķiem (informācijai par mācību mērķu un uzdevumu sasniegšanu, mācību procesā izmantoto metožu izvērtēšanai, lēmuma pieņemšanai par turpmāko darbu).
Vieta mācību procesā (norises laiks), biežums	Ievadvērtēšanu ieteicams veikt mācību kursa, mācību gada vai temata sākumā.	Kārtējo vērtēšanu veic mācību procesa laikā. Skolotājs to organizē pēc nepieciešamības.	Nobeiguma vērtēšanu veic katra temata noslēgumā, nepieciešamības gadījumā apvienojot nelielus tematus vai apjomīgos tematus sadalot sīkāk. Var izmantot mācību gada, izglītības pakāpes beigās.
Vērtēšanas saturs	Saturu veido iepriekšējā mācību procesā apgūtās zināšanas, prasmes, attieksmes, kas būtiski nepieciešamas turpmākā mācību satura apguvē.	Saturu veido būtiskākie skolēnam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata apguves laikā.	Saturu veido skolēnam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata nobeigumā. Skolēnam iespējams savus mācību sasniegumus demonstrēt dažādos izziņas līmeņos.
Vērtēšanas formas	Izmantojamas daudzveidīgas vērtēšanas formas: mutvārdu, rakstiskas, praktisku prasmju, kombinētas; individuāla vai kolektīva snieguma; vērtēt iespējams gan ar objektīvi, gan subjektīvi vērtējamiem uzdevumiem.		
Vērtēšanas metodiskie paņēmieni	Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, tests u. tml.	Mācību rezultātu pārbaudīšanai galvenokārt izmanto tādas pašas metodes un paņēmienus, kā mācību procesā. Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, darbs ar tekstu, laboratorijas darbs, eksperiments, demonstrējums, vizualizēšana,	Rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, pētniecisks laboratorijas darbs, individuāls vai grupas projekts u. tml.

		eseja, referāts, diskusija, mājas darbs u. tml.	
Vērtētājs	Skolotājs/skolēns atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.	Skolotājs/skolēns atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.	Skolotājs atbilstoši izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem.
Vērtēšanas kritēriji to izveide	Kritēriji nepieciešami vērtējuma objektivitātes nodrošināšanai. Kritērijus izstrādā skolotājs atbilstoši izvēlētajām vērtēšanas formām un metodiskajiem paņēmieniem. Kritēriju izstrādāšanā var iesaistīt skolēnus, lai pilnveidotu vērtēšanas un pašnovērtēšanas prasmes. Skolotājs iepazīstina skolēnus ar vērtēšanas kārtību.		
Vērtējuma atspoguļošana	Vērtējums aprakstošs.	Vērtējums aprakstošs vai ieskaitīts/neieskaitīts.	Skolotājs vērtē 10 ballu skalā un to dokumentē.

MĀCĪBU SATURA APGUEVI IZMANTOJAMIE MĀCĪBU LĪDZEKĻI UN METODES

MĒBELES UN FIZIKAS KABINETA APRĪKOJUMS

Demonstrāciju galds (ar 220 V elektroapgādi). Tāfele ar nepieciešamo aprīkojumu. Ūdensvads un vismaz viena izlietne. Slēgti skapji piederumu un uzskates līdzekļu glabāšanai. Aptumšošanas aizkari.

DROŠĪBAS TEHNIKAS NODROŠINĀŠANAI FIZIKAS KABINETĀ

Atbilstošs ugunsdzēsamais aparāts, gumijas cimdi, ziepes, roku žāvējamais aparāts vai salvetes, aptieciņa.

MĀCĪBU LĪDZEKĻI

Izmantojamo mācību grāmatu saraksts ar IZM apstiprināto mācību literatūru vispārējās vidējās izglītības programmu apguvei skatāms ISEC izdotajos katalogos un mājaslapā.

Mācību procesā ieteicams izmantot dažādus uzziņu literatūras avotus – enciklopēdijas, rokasgrāmatas, populārzinātniskus žurnālus, tabulas, informāciju tehnoloģijas.

IT un ierīces, kuras ir savietojamas ar IT	Iekārtas, ierīces un piederumi demonstrējumiem	Ierīces, piederumi un trauki laboratorijas darbiem	
<p>Dators. Multimediju projektors. Ekrāns. Elektroniskie svāri. Digitālais fotoaparāts. Datu uzkrājējs sensoriem. Sensoru komplekts demonstrējumiem.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gaismas intensitātes sensors. – Gaismas vārtu sensors. – Kustības sensors. – Lādiņa sensors. – Magnētiskā lauka sensors. – Skaņas sensors. – Spēka sensors. – Spiediena sensors. – Sprieguma sensors. – Strāvas stipruma sensors. – Temperatūras sensors. <p>Sensoru komplekts laboratorijas darbiem.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gaismas intensitātes sensors. – Gaismas vārtu sensors. – Spēka sensors. – Spiediena sensors. – Sprieguma sensors. – Temperatūras sensors. 	<p>Āmurītis. Analogais multimetrs. Atsperes. Atsvāri. Dažādas masas ķermeņi (cilindri, lodītes u. c.). Dažādu materiālu plāksnītes (Al, Cu, tērauds). Digitālais bīdmērs. Ebonīta nūjiņa. Elektrostatiskā indukcijas mašīna. Funkciju ģenerators. Gāzizlādes cauruļu komplekts. Gredzens. Ierīču komplekts elektrisko shēmu veidošanai. Ierīču komplekts optikas demonstrējumiem. Infrasarkanā starojuma termometrs. Izjaucams transformators. Jonizējošā starojuma avots. Kondensatora plašu komplekts. Matemātiskie svārsti. Metāliska materiāla doba lode uz izolējoša staļīva. Milidīnamometri. Osciloskops Petri trauks. Renīte. Rezonators. Saules baterija Skaļrunis. Skaņošanas svāriņš. Sliede mehānikai ar piederumiem. Spektroskops. Spole ar vadu tinumiem. Staļīvi ar turētājiem. Stienmagnēts. Stikla nūjiņa. Stroboskops. Sultāni. Teleskops. Toņdakša. Vakuumcaurule. Vakuumierīce. Vakuumsūkņi. Zemsprieguma barošanas bloks.</p>	<p>Analogie ampēometri. Analogie voltmetri. Atsperes. Atsvāri. Auklā iekārti gredzeni. Ballistiskās pistoles ar staļīvu. Barošanas bloki gaismas avotam. Bīdmēri. Bimetāla plāksnītes. Dažādi ķermeņi (cilindri, lodītes, klucīši). Difrakcijas režģi. Dinamometri. Ekrāni. Elektromotora modeļi. Elektroskopi ar piederumiem. Gaismas avoti. Gaismas diodes. Gaismas polarizatori. Hronometri. Izkliedētājlēcas. Kompasi. Kondensatori. Staļīvi ar turētājiem. Līdzstrāvas avoti. Maiņstrāvas avoti. Matemātiskie svārsti. Mērlentas. Milidīnamometri. Multimetri. Patstāvīgie magnēti. Pipetes. Plates elektrisko shēmu veidošanai. Potenciometri. Priekšmeti optikas slidei. Pusvadītāju diodes. Renītes. Rezistori. Savācējlēcas. Savienotājelementi. Savienotājvadi. Slēdži. Slīdes optisko elementu stiprināšanai. Spoles. Spuldzītes.</p>	<p>Stikla nūjiņas. Sviras. Šīrīces savietojamas ar spiediena sensoru. Termometri. Transformatora modeļi. Tranzistori. Vārglāzes.</p>
		<i>Vielas un materiāli</i>	
		<p>Dzelzs skaidiņas. Galda tenisa bumbiņa. Ledus. Mannas putraini. Metāla saspraudes. Parafīns. Rīcineļļa. Smiltis. Vārāmā sāls. Vilnas auduma gabaliņi.</p>	

MĀCĪBU METODES

Tabulā apkopotas metodes, kas sekmē skolēnu izziņas darbības aktivizēšanu. Sarakstā iekļautas t. s. vispārdidaktiskās metodes, tajā nav uzskaitīti visi metodiskie paņēmieni, aplūkotas svarīgākās metodes, kuras programmas autori paredzējuši izmantot mācību priekšmeta standarta prasību sasniegšanai.

Metode	Skaidrojums
Izpēte (izzināšana)	Skolotājs uzdod izziņāt kādu objektu, parādību vai procesu, konkretizējot pētāmo jautājumu. Skolēni meklē atbildes, vāc informāciju, izvirza pieņēmumus, pārbauda tos.
Laboratorijas darbs	Skolotājs uzdod veikt eksperimentālus uzdevumus attiecīgi aprīkotā telpā vai izmantojot laboratorijas aprīkojumu. Skolotājs iepazīstina skolēnus vai skolēni iepazīstas patstāvīgi ar darba mērķiem, uzdevumiem, piederumiem, darba gaitu un drošības noteikumiem. Skolēni (klase vai grupa) skolotāja vadībā vai patstāvīgi veic uzdoto, fiksē novērojumus, iegūst un apstrādā datus un raksta secinājumus. Laboratorijas darbus var veikt arī virtuāli, piemēram, ja nav nepieciešamo iekārtu un piederumu, ir pārāk dārgi, bīstami veselībai, kā arī notiek ilgstoši.
Pētnieciskais laboratorijas darbs (PLD)	Skolēni noskaidro atbildi uz jautājumu par kādu parādību praktiski pētnieciskā ceļā vai teorētiski modelējot. Skolēni izvirza hipotēzi, izvēlas pētāmos lielumus vai pazīmes, vairākkārtīgi atkārtojot mērījumus, noskaidro atbildi, secina un rezultātus apkopo rakstiska pārskata veidā. Viens no PLD veidiem ir mācību eksperiments, ko skolēns, saskaņojot ar skolotāju, veic patstāvīgi ārpus mācību stundas laika.
Pētījums (skolēnu zinātniski pētnieciskais darbs)	Skolēns mērķtiecīgā zinātniskās izziņas darbības procesā risina formulēto problēmu – izvirza hipotēzi, vāc informāciju, eksperimentē, analizē un secina. Pētījuma rezultātā tiek apkopota un atspoguļota jauna informācija, atbilstoši noteiktiem kritērijiem.
Demonstrēšana	Skolotājs vai skolēns rāda un stāsta pārējiem skolēniem, kāda ir dotā objekta uzbūve, kā notiek procesi.
Vizualizēšana	Skolotājs vai skolēni izmanto vai izveido patstāvīgi dažādus uzskates līdzekļus – domu kartes, shēmas, diagrammas, tabulas, plānus, kartes, zīmējumus u. c. Skolēni veido vai izmanto arī telpiskus modeļus objektu vai procesu vizualizēšanai.
Spēles	Skolotājs ir sagatavojis vai izmanto tematiski atbilstošu galda vai kustību spēli un pirms tās iepazīstina skolēnus ar spēles noteikumiem. Spēles sagatavošanu pēc skolotāja norādījumiem var veikt arī skolēni.
Diskusija	Skolotājs vai skolēni piedāvā apspriešanai kādu jautājumu. Skolēni (grupa vai visa klase) argumentēti aizstāv savu un uzklausa citu viedokli.
Prātavētra	Skolēni, pamatojoties uz savu pieredzi, izsaka idejas, atslēgas vārdus, iespējamās atbildes u. tml. par noteiktu jautājumu, uzmanīgi klausoties, papildinot, bet nekomentējot un nevērtējot citu idejas.
Lomu spēle	Skolotājs piedāvā skolēniem mācību situācijas aprakstu. Skolēni, uzņemoties kādu lomu, rīkojas tipiski reālai situācijai. Pārējie skolēni vēro, analizē, diskutē, vērtē.
Situācijas analīze	Skolotājs vai skolēns piedāvā skolēniem situācijas aprakstu un uzdod atbildēt uz jautājumu vai jautājumiem par šo situāciju. Skolēni pārrunā (dažkārt arī novēro), analizē, pieraksta, secina, veido kopsavilkumus vai ieteikumus.
Situāciju izspēle (simulācijas)	Skolotājs piedāvā skolēniem situācijas aprakstu. Skolēni modelē šo situāciju reāli vai virtuāli, atbilstoši apstākļiem pieņem lēmumu.
Jautājumi un atbildes (mācību dialogs)	Skolotājs vai skolēns uzdod jautājumus un virza sarunu, vadoties no saņemtajām atbildēm un iesaistot pārējos skolēnus.
Stāstījums (izklāsts, lekcija)	Skolotājs vai skolēns izklāsta saturu, kas var būt kādu ideju, viedokļu, faktu, teoriju vai notikumu izklāsts. Skolēni klausās, veido pierakstus atbilstoši uzdevumam, uzdod jautājumus.
Strukturēti rakstu darbi	Skolotājs aicina skolēnus pēc noteiktas struktūras veidot rakstu darbu (argumentētu eseju, aprakstu u. c.) par noteiktu tematu. Skolēni individuāli raksta, ievērojot noteikto darba struktūru, izmantojot savas zināšanas un izsakot savas domas, attieksmi.
Darbs ar tekstu	Skolotājs piedāvā informāciju drukātā vai elektroniskā formātā mācību uzdevumu veikšanai mācību stundā/mājās vai pašizglītībai. Skolēns iepazīstas ar tekstu, iegūst un izmanto informāciju atbilstoši mācību uzdevumam.

Problēmu risināšana	Skolotājs vai skolēns formulē problēmu, kura jāatrisina. Skolēni izvirza jautājumus, precizē problēmu, izdomā risinājuma plānu, analizē risinājumus, izvērtē rezultātu un problēmas risinājumu.
Uzdevumu risināšana un veidošana	Skolēni, veicot noteiktas darbības, risina tipveida uzdevumus, kā arī paši veido uzdevumus.
Vingrināšanās	Skolotājs uzdod un skolēni veic vienveidīgas darbības pēc noteikta parauga, lai pilnveidotu konkrētas prasmes.

MĀCĪBU ORGANIZĀCIJAS FORMAS

Tradicionāla mācību organizācijas forma ir mācību stunda, bet mācību procesā var tikt izmantotas arī citas mācību organizācijas formas.

Āra nodarbības	Skolotājs sagatavo jautājumus vai uzdevumus, uz kuriem skolēni atbildi var rast dabā vai teorētiskās zināšanas izmantot darbā ar reāliem objektiem dabā. Skolēni novēro, veic mērījumus, pieraksta, sagatavo pārskatu par paveikto.
Projekts	Skolotājs palīdz skolēniem formulēt projekta mērķi, izveidot darba grupas, sniedz atbalstu projekta izveidē. Skolēni grupā formulē idejas un jautājumus, iegūst informāciju, pēta un risina problēmas, apkopo darba rezultātus un iepazīstina ar tiem pārējos skolēnus.
Kooperatīvā mācīšanās	Skolotājs piedāvā skolēnu grupām uzdevumu, kura veikšanai nepieciešama skolēnu produktīva sadarbība, jo rezultāti ir atkarīgi no katra grupas dalībnieka paveiktā. Grupas dalībnieki ir ar dažādām zināšanām un spējām, mācās cits no cita, apmainās ar idejām un atbilstošu informāciju. Notiek aktīva mijiedarbība arī starp grupām. Skolotājs organizē norisi un konsultē skolēnus.
Mācību ekskursija	Mācību uzdevuma veikšanai tiek mainīta ierastā vide. Skolēni vai skolēnu grupa saņem uzdevumu, kas jāveic ekskursijas laikā. Pēc ekskursijas skolēni iepazīstina ar savas grupas uzdevuma izpildi.