



# Inženierzinības 7. klasei

**Mācību priekšmeta programmas paraugs**

Valsts izglītības satura centrs | ESF projekts Nr.8.3.1.1/16/1/002  
Kompetenču pieeja mācību saturā

# Inženierzinības 7. klasei

## Mācību priekšmeta programmas paraugs

Mācību priekšmeta programmas paraugs ir izstrādāts Eiropas Sociālā fonda projektā "Kompetenču pieeja mācību saturā" (turpmāk – Projekts).

Mācību satura izstrādi pirmsskolas, pamatizglītības un vispārējās vidējās izglītības pakāpē Projektā vadīja **Dace Namsone** un **Zane Oliņa**.

Mācību priekšmeta programmas parauga izstrādi un sagatavošanu publicēšanai Projektā vadīja **Edgars Bajaruns** un **Madara Kosolapova**.

Mācību priekšmeta programmas paraugu izstrādāja **Jānis Čilipāns** un **Māris Danne**.

Mācību priekšmeta programmas paraugu izvērtēja mācību satura un zinātniskā recenzente **Ludmila Belogradova**.

*Projekts izsaka pateicību visām Latvijas izglītības iestādēm, kas piedalījās mācību satura aprobācijā.*

ISBN 978-9934-540-52-3

## Saturs

ievads	<b>4</b>	Pielikumi	<b>40</b>
Mērķis un uzdevumi	<b>6</b>	1. pielikums. Mācību priekšmetu programmu paraugos lietotie kodi	<b>40</b>
Mācību saturs	<b>7</b>	2. pielikums. Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi	<b>41</b>
Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni	<b>8</b>	3. pielikums. Skolēnam attīstāmie ieradumi inženierzinībās	<b>47</b>
Ieteikumi mācību darba organizācijai	<b>11</b>	4. pielikums. Inženierzinību mācību priekšmeta programmas tematu pārskats un iespējamie temata projekta darbi	<b>48</b>
Mācību satura apguves norise	<b>12</b>	5. pielikums. Tehnoloģiju mācību jomas tematu pārskats	<b>49</b>
		6. pielikums. Mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu uzskaitījums	<b>52</b>

## Ievads

### Mācību priekšmeta programmas struktūra

Mācību priekšmeta programmas (turpmāk – programma) paraugs inženierzinībās ir veidots, lai palīdzētu skolotājiem īstenot Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumos Nr. 747 “Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem” (turpmāk – standarts) noteiktos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus tehnoloģiju mācību jomā.

Programmā iekļauti:

- mācību priekšmeta mērķis un uzdevumi;
- mācību saturs;
- mācību satura apguves norise;
- mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni;
- ieteikumi mācību darba organizācijai.

Katram programmas tematam piedāvāti gan plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, gan to apguvei aptuveni paredzētais laiks, izmantojamās mācību metodes un nepieciešamie mācību līdzekļi. Mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu apkopojošs uzskaitījums pievienots 6. pielikumā.

Programmā mācību saturs ir veidots atbilstoši standartā noteiktajiem tehnoloģiju mācību jomas plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem, no tiem atvasinot inženierzinību mācību priekšmetā apgūstamos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus katrā klasē.

Mācību satura apguves norisē parādīts, kā pakāpeniski tiek sasniegtas standarta prasības zināšanu apgūvē, izpratnes veidošanā, kā arī prasmju un vērtībās balstītu ieradumu attīstīšanā. Ieteicamā mācību satura apguves norise veidota ar detalizētiem tematiem. Katrā tematā ir norādīti plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, to skaitā – **ziņas** (apraksta nozīmīgākās temata apguves rezultātā iegūtās zināšanas un izpratni par mācību jomas lielajām idejām), **prasmes**, **vērtībās balstīti ieradumi** un **kompleksi sasniedzamie rezultāti** (raksturo skolēna spēju koordinēti lietot zināšanas, prasmes un ieradumus jaunās, neierastās situācijās). Katra temata ietvarā iekļautas arī nozīmīgākās skolēna darbības, kādas nepieciešamas šo rezultātu sasniegšanai. Inženierzinību mācību priekšmeta programmas

tematu pārskats pievienots 4. pielikumā. Tehnoloģiju mācību jomas tematu pārskats pievienots 5. pielikumā.

Programma veidota, paredzot, ka mācību priekšmeta apguvei 7. klasē tiks atvēlētas 35 mācību stundas. Taču skolai ir iespējams mācību darbu organizēt arī citādi – saskaņā ar standartu par 10 % (valsts ģimnāzijām – par 25 %) samazinot vai palielinot stundu skaitu mācību priekšmetā, kā arī integrēt skolēnam plānotos sasniedzamos rezultātus citos tehnoloģiju vai dabaszinātņu mācību jomas priekšmetos. Tāpat skola var izvēlēties akcentēt inženiertehnisko problēmu risināšanas prasmes un izstrādāt savu programmu un pieeju 7.–9. klasē, apvienojot tehnoloģiju mācību jomas priekšmetus un mācot tos integrēti, lai sasniegtu skolēnam plānotos sasniedzamos rezultātus. Ieteikumus mācību darba organizācijai skatīt programmas sadaļā “Ieteikumi mācību darba organizācijai”.

Programmas paraugam ir ieteikuma raksturs. Skolotāji var izvēlēties īstenot šo programmu vai arī pēc šī parauga izstrādāt savu programmu un to īstenot.

### Mācību satura un pieejas akcenti

Pamatizglītības satura īstenošanas mērķis ir vispusīgi attīstīts un lietpratīgs skolēns, kurš ir ieinteresēts savā intelektuālajā, sociāli emocionālajā un fiziskajā attīstībā, dzīvo veselīgi un droši, mācās ar prieku un interesi, sociāli atbildīgi līdzdarbojas sabiedrības norisēs un uzņemas iniciatīvu, ir Latvijas patriots.

Lietpratība jeb kompetence ir indivīda spēja kompleksi lietot zināšanas, prasmes un paust attieksmes, risinot problēmas reālās dzīves mainīgās situācijās. Tā ir spēja adekvāti lietot mācīšanās rezultātu noteiktā kontekstā (izglītības, darba, personiskajā vai sabiedriskā politiskajā). Lietpratība jeb kompetence ir kompleksa – tā ietver zināšanas, izpratni, prasmes un ieradumus, kas balstīti vērtībās.

Lai katrā mācību priekšmetā ikvienam skolēnam nodrošinātu mūsdienīgas lietpratības izglītību, būtiski ikvienam skolotājam neatkarīgi no mācību priekšmeta plānot un vadīt skolēna mācīšanos, izvirzot skaidrus sasniedzamos rezultātus, izvēloties atbilstošus un daudzveidīgus uzdevumus, sniedzot atbalstošu un attīstošu atgriezenisko saiti un iespēju mācīties iedziļinoties – skaidrot darbību gaitu, domāt par mācīšanos un sasniegto rezultātu; veidot

fiziski un emocionāli drošu mācību vidi; regulāri sadarboties ar kolēģiem, kopīgi plānojot mācību satura īstenošanu un sekojot katra skolēna attīstības dinamikai, un veikt nepieciešamos uzlabojumus mācību procesā, ņemot vērā katra skolēna individuālās mācīšanās un attīstības vajadzības.

Inženierzinību mācību priekšmeta programma 7. klasei veidota, īpaši ņemot vērā šādus mācību satura un pieejas akcentus.

- Veidot skolēnu izpratni par to, kā top cilvēkiem noderīgi inženiertehniski risinājumi, un radīt inženiertehnisko problēmu risināšanas pieredzi. Inženiertehniski risinājumi top, izmantojot un pilnveidojot dabaszinību mācību priekšmetā un tehnoloģiju mācību jomā jau iegūto pieredzi un ievērojot šādu dizaina procesa posmu secību.
  - **Vajadzību un iespēju apzināšana.** Lai radītu idejas, skolēns izpēta nepieciešamību pēc konkrēta risinājuma, apzinot savas un citu vajadzības. Skolēns apzinās savas spējas (ko skolēns prot) un pieejamos resursus (materiāli, tehnoloģijas, instrumenti, laiks), ko patērēs konkrētu darbību veikšanai.
  - **Ideju meklēšana un risinājuma izvēle.** Skolēns izmanto dažādas ideju radīšanas stratēģijas, apsverot, vai konkrētais izstrādājums ir nepieciešams, vai tas būs ilgtspējīgs, vai tas risinās doto problēmu, vai un kādi līdzīgi inženiertehniski risinājumi jau eksistē, izvērtē dažādas izstrādājumā izmantojamo materiālu īpašības un tehniku alternatīvas un pamato savu izvēli.
  - **Plānošana.** Plāno sava risinājuma izstrādei nepieciešamos resursus un secīgi veicamos darbus.
  - **Izstrāde.** Iesākumā skolēns veido izpratni par dažādiem inženiertehniskiem risinājumiem un to izstrādē izmantotajām tehnikām, vingrinās, attīstot prasmi radīt konstrukcijas un inženiertehniskus risinājumus, pēc tam izstrādā savu radošo darbu patstāvīgi, darbu veicot atbildīgi un ievērojot drošības nosacījumus.
  - **Vērtēšana.** Skolēns mācās izvērtēt savu risinājumu pēc skaidri definētiem kritērijiem, tā atbilstību paredzēto funkciju veikšanai un kritērijos noteiktajiem parametriem (izmēriem, mērogam), īpašībām. Skolēns izvērtē izmantoto materiālu piemērotību.
  - **Testēšana un pilnveide.** Atbilstoši iepriekš noteiktām īpašībām un lietojumam skolēns plāno inženiertehniskā risinājuma testēšanas procesu, piemēram, veic konstrukciju stiprības pārbaudes un analizē iegūtos rezultātus, pēc kuriem būtu iespējams noteikt nepieciešamās izmaiņas risinājumā un izstrādes procesā.
  - **Ieviešana.** Prezentē savu risinājumu un veikto darba procesu dažādos veidos atbilstoši kritērijiem.

- Tāpat kā citos tehnoloģiju mācību jomas priekšmetos – dizainā un tehnoloģijās, datorikā –, arī inženierzinībās skolēniem svarīgi apgūt dizaina procesa soļus, to laikā pašiem izmēģinot daudzveidīgus risinājumus, lai izveidotu prototipus, kā arī strādājot ar dažādiem rīkiem, lai iegūtu rezultātu. Skolotāja loma ir virzīt izstrādes procesu, sniedzot ieteikumus katra soļa īstenošanai, rosinot skolēnus domāt un piedāvājot atgriezenisko saiti ne tikai par pabeigto produktu/risinājumu, bet arī par darba gaitu un izvēlētajām stratēģijām darba paveikšanai. Tādēļ arī noslēguma vērtēšanā svarīgi iekļaut ne tikai gala rezultātu, bet arī darba procesu, ko ir iespējams fiksēt, dokumentējot svarīgākos izstrādes posmus: informācijas meklēšana par konkrēto situāciju/problēmu, ideju radīšana, skices, varianti u. c., plānošana un izstrāde, testēšana.
- Inženierzinībās skolēns izmanto prasmes, kuras ieguvis dažādās mācību jomās un priekšmetos, jo īpaši – dabaszinātņu mācību jomā gūtās atziņas un tehnoloģiju mācību jomā apgūtās tehniskās un materiālu apstrādes prasmes, lai zinātniskās un tehniskās zināšanas piemērotu dažādu inženiertehnisku problēmu risināšanai.
- Inženierzinību mācību priekšmetā skolēni pastiprināti apgūst praktiskās prasmes, kuras iespējams izmantot dažādu mācību mērķu sasniegšanā un inženiertehnisku problēmsituāciju risināšanā, skolēni analizē radītos risinājumus no inženiertehniskā aspekta, pārbaudot dažādus elementus, materiālus un to īpašību ietekmi uz gala risinājumiem.
- Inženierzinību mācību priekšmetā svarīgas ir atziņas un prasmes, kas gūtas citos mācību priekšmetos, īpaši – dizaina un tehnoloģiju mācību priekšmetā, tādējādi veidojoties kvalitatīvai starppriekšmetu saiknei. Piemēram, 7. klasē dizainā un tehnoloģijās iegūtās prasmes skolēni var izmantot tematā “Kā modelē un izgatavo izstrādājumu ar 3D printeri?”, lai radītu inženiertehniskā risinājuma telpisku modeli un savu risinājumu vai tā daļas izdrukātu, izmantojot 3D tehnoloģiju. Šādi skolēns jau mācību procesā redz, kā iegūto prasmi var izmantot dažādās situācijās, kā arī nostiprina izpratni par dizaina procesu.

## Mērķis un uzdevumi

Tehnoloģiju mācību jomas apguves mērķis skolēnam: “Skolēns praktiski rada sev un sabiedrībai noderīgus produktus, pakalpojumus, informācijas un vides risinājumus, dizaina procesā plānojot, projektējot un konstruējot, mērķtiecīgi, droši un atbildīgi izmantojot dažādus paņēmienus, darbarīkus un ierīces, tajā skaitā digitālās, izvēloties piemērotus materiālus un apgūstot atbilstošās prasmes, un veidojot drošu un veselībai labvēlīgu darba vidi, atbilstoši rīkojas bīstamās sadzīves situācijās, izprot dizaina procesu un iegūst vienkārša tehnoloģiska procesa veikšanas un inženiertehnisku problēmu risināšanas pieredzi, spēj droši, efektīvi un atbildīgi izmantot digitālās tehnoloģijas dizaina procesā.”

Inženierzinības veido skolēna tehnoloģisko pratību līdztekus dizaina un tehnoloģiju un datorikas mācību priekšmetiem.

Inženierzinību mācību priekšmeta apguves mērķis skolēnam ir saskaņā ar dizaina procesu radīt sev un citiem noderīgus inženiertehniskus risinājumus – stiprināt tādas inženiertehnisko problēmu risināšanas prasmes kā konstruēšana un projektēšana, materiālu stiprības un saderības analizēšana, spriestspēja par nepieciešamību pēc konkrēta risinājuma un par tā ietekmi uz sabiedrību un vidi, ievērot darba drošības prasības un pastiprināti attīstīt tādas vispārīgās jeb caurviju prasmes kā problēmrisināšana un jaunrade.

Inženierzinību mācību priekšmeta uzdevumi ir dot iespēju skolēnam

- apgūt inženiertehnisku risinājumu konstruēšanas un modelēšanas prasmes;
- iegūt izpratni par materiālu un konstrukciju stiprību un saderību;
- plānot un izvērtēt savu darbu;
- izmantot dizaina domāšanas procesu kā inženiertehnisku problēmu risināšanas veidu.

## Mācību saturs

Mācību saturs ir veidots, fokusējoties uz skolēnam būtiskāko, lai veidotos lietpratība (kompetence) kā komplekss skolēna mācīšanās rezultāts ilgākā periodā. Mācību saturs ir organizēts saskaņā ar mācību satura būtiskākajiem pamatjēdzieniem jeb lielajām idejām (Li), kas skolēnam jāapgūst, lai veidotos vienota izpratne par apkārtējo pasauli un sevi tajā. Lielās idejas veido obligātā mācību satura strukturālo ietvaru; tām atbilstoši aprakstītas prasības mācību satura apguvei jeb plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, pabeidzot noteiktu izglītības pakāpi.

Tehnoloģiju mācību jomas lielās idejas, par kurām skolēns veido izpratni arī inženierzinībās, atbild uz jautājumiem “kā?”, “ar ko?”, “kāpēc?” un tiek aktualizētas katrā tematā, jo tās darbojas vienlaikus.

- 1. lielā ideja (kā?) – “Dizaina risinājumi (produktu un informācijas dizains, vides risinājumi) tiek radīti dizaina procesā” – parāda, ka risinājumus plāno un izstrādā, ievērojot konkrētus darba soļus un izmantojot dizaina procesu, kas sākas ar problēmas apzināšanu un ideju radīšanu un beidzas ar risinājuma ieviešanu. Inženierzinībās būtiski ir uzsvērt inženiertehniskos aspektus dizaina procesā, ar kuriem iespējams efektīvāk radīt inženiertehniskus risinājumus un atrisināt problēmas.
- 2. lielā ideja (ar ko?) – “Atbilstošu un drošu materiālu un tehnoloģiju izvēle, to prasmīga izmantošana dod iespēju radīt labākus dizaina risinājumus (produktu un informācijas dizaina, vides risinājumus)” – aptver to, ka katra inženiertehniska risinājuma pamatā ir konkrēts iespējami labākais risinājums, kuru radot nepieciešams ņemt vērā vides faktorus, analizēt iespējas un plānot tā izstrādi. Inženierzinībās uzsvars likts uz pieredzes veidošanas radīt inženiertehniskus risinājumus, tādējādi iegūstot inženiertehnisku problēmu risināšanas pieredzi un nostiprinot inženiertehnisko domāšanu.
- 3. lielā ideja (kāpēc?) – “Dizaina risinājumus (produktu un informācijas dizaina, vides risinājumus) rada atbilstoši konkrēta lietotāja un sabiedrības vajadzībām, vēlmēm un iespējām” – veido kontekstu veiktajām darbībām un apskata, kāpēc un no kā iedvesmojoties tiek veidoti jauni risinājumi, vai ir jēgpilni tādus radīt; kā jauni risinājumi var ietekmēt vidi un sabiedrību, kāpēc ir svarīgi ievērot drošības noteikumus, izstrādājot risinājumus un lietojot instrumentus; kā zinātnes attīstība palīdz radīt jaunus izstrādājumus. Inženierzinību mācību priekšmetā tiek akcentēta izpratnes veidošana par ilgtspējīgas

attīstības principiem – nepieciešamību meklēt tādus risinājumus, kuri mazina izstrādes un darbības ietekmi uz vidi. Skolēns uzzina, kā dabaszinātnēs apgūto likumsakarību izpratne dod iespēju radīt pamatotus, darboties spējīgus risinājumus un kā zinātnes attīstība ir ietekmējusi cilvēku radītos inženiertehniskos risinājumus.

Standartā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācību jomā un no tiem atvasinātie sasniedzamie rezultāti mācību priekšmeta programmā ir kompleksi – galarezultāts veidojas darbībā, kura ietver gan mācību jomas zināšanas, izpratni un pamatprasmes, gan caurviju prasmes, gan vērtībās balstītus ieradumus. Katra mācību priekšmeta skolotāja viens no uzdevumiem ir visu to attīstīt.

Caurviju prasmju apguve un izmantošana ikdienā ir nozīmīgs priekšnoteikums dziļākas izpratnes veidošanai mācību priekšmetā. Vingrinoties izmantot caurviju prasmes mācību priekšmetam specifiskos veidos un situācijās, skolēns vienlaikus ir ieguvis vispārīgas prasmes, kuras varēs izmantot visu dzīvi.

Inženierzinību mācību priekšmetā skolēniem ir iespēja darbināt un nostiprināt visas caurviju prasmes, bet pastiprināti tiek akcentēta problēmrisināšanas caurvija, ko attīsta dizaina procesā. Standartā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi, pievienoti 2. pielikumā. Skolēnam attīstāmie ieradumi inženierzinībās pievienoti 3. pielikumā.

## Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni

### Vērtēšanas pieeja un pamatprincipi

Viens no svarīgākajiem priekšnoteikumiem, īstenojot mūsdienīgu izglītību, kuras rezultāts ir patiesa izpratne, spēja izmantot skolā apgūto neierastās situācijās un lietpratība, ir esošās vērtēšanas prakses pārvērtēšana, atbilstoši saskaņojot vērtēšanas mērķi, formu un saturu.

Vērtēšanas uzsvars mainās no skolēna mācību sasniegumu novērtēšanas uz vērtēšanu, lai uzlabotu mācīšanos. Vērtēšana, lai uzlabotu mācīšanos, ir efektīvas atgriezeniskās saites sniegšana skolēnam, dodot viņam iespēju un laiku uzlabot savu sniegumu atbilstoši plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem un vērtēšanas kritērijiem.

Vērtēšana primāri ir neatņemama mācīšanās sastāvdaļa, kas ļauj plānot gan skolotājam, gan skolēnam uzlabojumus mācību procesā, nevis tikai vērtējuma izlikšana, piemēram, atzīmes veidā.

Vērtēšanas uzsvaru maiņa ir svarīga arī skolas līmenī. Kļūst nozīmīgi veidot sistēmas, kas ļauj sekot līdzi katra skolēna izaugsmei un sniegt atbalstu tieši tajā laikā un vietā, kur tas ir nepieciešams.

Vērtēšanai standartā ir noteikti šādi pamatprincipi.

1. Sistēmiskuma princips – mācību snieguma vērtēšanas pamatā ir sistēma, kuru raksturo regulāru un pamatotu, noteiktā secībā veidotu darbību kopums.
2. Atklātības un skaidrības princips – pirms mācību snieguma demonstrēšanas skolēnam ir zināmi un saprotami plānotie sasniedzamie rezultāti un viņa mācību snieguma vērtēšanas kritēriji.
3. Metodiskās daudzveidības princips – mācību snieguma vērtēšanai izmanto dažādus vērtēšanas metodiskos paņēmienus.
4. Iekļaujošais princips – mācību snieguma vērtēšana tiek pielāgota ikviena skolēna dažādajām mācīšanās vajadzībām, piemēram, laika dalījums un ilgums, vide, skolēna snieguma demonstrēšanas veids, piekļuve vērtēšanas darbam.
5. Izaugsmes princips – mācību snieguma vērtēšanā, īpaši mācīšanās posma noslēgumā, tiek ņemta vērā skolēna individuālā mācību snieguma attīstības dinamika.

Vērtēšanas norises laiku mācību procesā un biežumu, saturu, uzdevuma veidu, vērtēšanas formu un metodiskos paņēmienus, vērtēšanas kritērijus, vērtējuma izteikšanas veidu un dokumentēšanu izvēlas atbilstoši vienam no trim vērtēšanas mērķiem – diagnosticējošā, formatīvā vai summātīvā vērtēšana. Informācija par tiem ir apkopota tabulā.



Vērtēšanas veidi Vērtēšanas aspekti	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
<b>Vērtēšanas mērķi</b>	Noteikt skolēna apgūtās zināšanas, izpratni, prasmes, vērtībās balstītus ieradumus un kompleksus sasniedzamos rezultātus (turpmāk – plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus) mācību procesa plānošanai un pilnveidei, piemēram, turpmāko plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu precizēšanai, mācību uzdevumu izvēlei.	Noteikt skolēna apgūtās zināšanas, izpratni, prasmes, vērtībās balstītus ieradumus un kompleksus sasniedzamos rezultātus (turpmāk – plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus) atgriezeniskās saites sniegšanai skolēnam un skolotājam, lai uzlabotu skolēna sniegumu un plānotu turpmāko mācību procesu.  Veicināt skolēna mācību motivāciju attīstīt pašvadītas mācīšanās prasmes, iesaistot viņu vērtēšanas procesā.	Noteikt skolēna apgūtās zināšanas, izpratni, prasmes, vērtībās balstītus ieradumus un kompleksus sasniedzamos rezultātus (turpmāk – plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus) mācību rezultāta novērtēšanai un dokumentēšanai.  Summatīvās vērtēšanas rezultātus var izmantot arī, piemēram, lai uzlabotu skolēna sniegumu, izvērtētu mācību procesā izmantotās metodes, pieņemtu lēmumus par turpmāko darbu.
<b>Norises laiks mācību procesā un biežums</b>	Ieteicams veikt temata, mācību kursa vai mācību gada sākumā.	Veic mācību procesa laikā. Skolotājs to organizē pēc nepieciešamības.	Veic mācīšanās posma (piemēram, temata, vairāku tematu vai temata loģiskās daļas, mācību gada, izglītības posma vai pakāpes) noslēgumā.
<b>Vērtēšanas saturs</b>	Saturu veido iepriekšējā mācīšanās posmā plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti, kas būtiski nepieciešami turpmākā mācību satura apgūvē.	Saturu veido plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācīšanās posma laikā.	Saturu veido plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti mācīšanās posma noslēgumā.
<b>Vērtēšanas uzdevumu veidi</b>	Uzdevuma veidu skolotājs izvēlās atbilstoši plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam. Tas var būt, piemēram, atbilžu uzdevums, īso atbilžu uzdevums, strukturēts uzdevums, esejas tipa uzdevums, uzdevums, kurā skolēns var demonstrēt savu sniegumu darbībā vai izstrādājot produktu.		
<b>Vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni</b>	Mutiski, rakstiski, praktiski vai kombinēti. Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, darbs ar tekstu, laboratorijas darbs, demonstrējums, vizualizēšana, eseja, projekts, diskusija, etīde u. tml.		
<b>Vērtēšanas kritēriji, to izveide</b>	Kritēriji nepieciešami vērtēšanas objektivitātes nodrošināšanai. Kritērijus izstrādā skolotājs atbilstoši plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam, vērtēšanas formai un metodiskajam paņēmienam. Kritēriju izstrādē un vērtēšanā var iesaistīt skolēnus, lai pilnveidotu skolēna pašvadītas mācīšanās prasmes.		
<b>Vērtējuma izteikšanas veids un dokumentēšana</b>	Vērtējumu izsaka, dokumentē un komunicē atbilstoši mērķauditorijai (piemēram, skolēns, kolēģis, atbalsta personāls, skolas vadība, vecāks), lai mērķtiecīgi atbalstītu skolēna mācīšanos un sekotu līdzi skolēna sniegumam ilgtermiņā. Vērtējumu var izteikt apguves līmeņos, procentos, punktus, ieskaitīts/neieskaitīts u. tml.	4.–9. klasē vērtējumu izsaka 10 ballu skalā katrā mācību priekšmetā.	

## Vērtēšanas saturs, kritēriji, formas un metodiskie paņēmieni

Tā kā skolēns izstrādā inženiertehniskus risinājumus dizaina procesā, vērtē gan darba procesu, gan skolēna izstrādāto risinājumu, tā padarot ieguldīto darbu un pūles par nozīmīgu mācību procesa sastāvdaļu. Dizaina procesu veido vairāki soļi, kurus iespējams dažādi dokumentēt, tādējādi veidojot pierādījumus par paveikto. Darba procesā iespējams veikt vairākkārtēju darba izvērtēšanu un arī uzlabojumus. Gadījumos, ja darba procesā rodas kļūdas, kuras nav iespējams labot, un gala izstrādājums nav izdevies, saglabājas pierādījumi par darba procesu un paveikto. Šādi skolēns tiek motivēts iesaistīties vienlīdz aktīvi visos produkta izstrādes procesa posmos, ne tikai darba nodošanas brīdī.

Mācību priekšmeta programmā tematu ietvaros paredzēti četru veidu plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti: apgūtas ziņas, kas veido zināšanas un izpratni, prasmes, vērtībās balstīti ieradumi, komplekss sasniedzamais rezultāts. Plānojot vērtēšanu, skolotājam svarīgi izvēlēties plānotajam skolēnam sasniedzamajam rezultātam atbilstošus kritērijus, metodiskos paņēmienus un uzdevumu vērtēšanas veidu.

**Ziņu** apguve parāda skolēna izpratni. Tā attiecas uz standartā plānotajiem skolēnam sasniedzamajiem rezultātiem, kas parasti sākas ar darbības vārdiem “apraksta”, “skaidro”, “pamato” u. c. Piemērs: “Skaidro galveno tehnoloģisko procesu norisi, izmantojot dabaszinātņu likumsakarības un daudzveidīgus informācijas avotus.” Plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu apguvi skolēns parāda, veicot uzdevumus, risinot problēmas, piedaloties sarunās vai diskusijās u. tml. To vērtē atbilstoši skaidri definētiem vērtēšanas kritērijiem un individuāli sasniedzamajiem mācību rezultātiem.

**Prasmju** apguvi skolēns demonstrē darbībā (piemēram, plāno, strukturē, lieto, izvērtē u. tml.); to vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu. Piemērs: “Izvērtē būves un konstrukcijas stabilitāti un struktūru pēc tās elementiem.”

**Ieradumus**, kas balstīti vērtībās, skolēns demonstrē darbībā; tos vērtē, novērojot skolēna darbību ilgākā laika posmā, īpaši situācijās, kas ietver izvēles iespējas. Piemērs: “Attīsta ieradumu eksperimentēt, improvizēt, tiekties pēc jaunas pieredzes, pilnveidošanās, plānojot, veidojot un pārbaudot inženiertehniskos risinājumus.” Ieradumus vērtē, izmantojot snieguma līmeņa aprakstu.

**Kompleksu sasniedzamo rezultātu** apguvi skolēns demonstrē darbībā. Piemērs: “Saskaņā ar iepriekš izstrādātu plānu un darbību secību izstrādā inženiertehnisko risinājumu un pārbauda tā izturību, stabilitāti un izolējošo materiālu ietekmi uz tā funkcionalitāti,

dokumentējot izstrādes procesu.” Kompleksa sasniedzamā rezultāta vērtēšanai izmanto dažādas formas – rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, individuāls vai grupas projekts u. c. Kompleksam sasniedzamajam rezultātam raksturīgs vairāku pazīmju kopums, ko vērtē, izvirzot atbilstošas snieguma vērtēšanas dimensijas un ar katru dimensiju saistītus kritērijus. Kompleksu sasniedzamo rezultātu vērtē, izmantojot snieguma līmeņu aprakstu.

## Ieteikumi mācību darba organizācijai

### Satura starpdisciplināritāte

Inženierzinībās nepieciešams lietot citos mācību priekšmetos apgūtos konceptus un prasmes, jo īpaši būtiski praktiskai konstruēšanai un modelēšanai izmantot dizaina un tehnoloģiju mācību priekšmetā apgūtās praktiskās iemaņas apstrādāt materiālus un materiālu izmantošanas tehnikas, kā arī dabaszinību mācību priekšmetā iegūtās zinātniskās atziņas un izpratni.

### Stundu sadalījums/grafiks

Stundu skaits ir noteikts triju gadu posmam, tādēļ skolai ir dota iespēja organizēt mācību procesu sev vēlamā kārtībā. Iesakām inženierzinību mācību priekšmetu piedāvāt apgūt 7. klasē, lai nostiprinātu dabaszinātņu un tehnoloģiju mācību jomās iegūtās prasmes un zināšanas un sagatavotos fizikas apguvei 8. klasē. Šī mācību priekšmeta programma veidota vienai mācību stundai nedēļā viena mācību gada garumā, taču šo priekšmetu iespējams īstenot modulāri, t. i., nevis pa vienai mācību stundai nedēļā, bet apgūstot kādu no tematiem koncentrēti, piemēram, vienas nedēļas ietvaros, īstenojot mācību projektus.

### Dažādas mācību darba organizācijas formas

Inženierzinībās mācību darbs ir organizēts projektu darbu formā, kuros skolēni meklē risinājumus dotām problēmsituācijām, formulē projekta mērķi, idejas, iegūst informāciju, pēta un izstrādā prototipus un risinājumus, testē risinājumus un apkopo rezultātus, bet skolotājs sniedz atbalstu projekta izstrādē. Tādējādi skolēni, praktiski darbojoties, veido izpratni par tematā nozīmīgiem jēdzieniem.

Aprakstītos skolēnam plānotos sasniedzamos rezultātus iespējams īstenot ar dažādām pieejām, kontekstiem un praktiskiem projektiem. Būtiski ir ņemt vērā katras skolas iespējas, esošo situāciju un skolotāju prasmes un zināšanas. Programmas paraugā katrā tematā ir piedāvātas vairākas iespējas un idejas mācību projektiem, šādu dizaina procesā balstītu mācību projektu īstenošana dod skolēniem iespējas attīstīt inženiertehnisko domāšanu un nostiprināt prasmes praktiski izstrādāt risinājumus.

## Mācību satura apguves norise

Mācību satura apguves norise ietver

- 1) katrā mācību gadā apgūstamos tematus;
- 2) tajos plānotos skolēnam sasniedzamos rezultātus;
- 3) apguvei paredzēto laiku;
- 4) nepieciešamās skolēna darbības sasniedzamo rezultātu apguvei;
- 5) tematu apguvei izmantojamās mācību līdzekļus un metodiskos paņēmienus.

Temati veidoti tā, lai skolēns pēctecīgi attīstītu inženiertehnisku problēmu risināšanas prasmes un veidotu izpratni par dažādas sarežģītības inženiertehniskiem risinājumiem. Temati ir veidoti pakāpeniskai prasmju attīstībai, sākot no vienkāršākiem un beidzot ar kompleksākiem tematiem, ar atbilstošiem problēmu piemēriem – konstrukcijas, gāzu un šķidrums īpašības, enerģijas ieguve, uzkrāšana un pārveidošana, vadības mehānismi un ierīču vadība. Tematu kompleksumu veido aplūkotās problemātikas iespējamo modeļu sarežģītība un iespējami dažādi un sarežģīti risinājumu piemēri. Piemēram, tematā par konstrukcijām iespējams veidot vienkāršu tilta modeli, savukārt tematā par gāzu un šķidrums īpašībām – kompleksāku hidraulikas iekārtu. Tematu apguves ievaros skolēni attīsta pētniecības prasmes, veicot izpēti, un iegūst inženiertehniskās problēmrisināšanas pieredzi, veidojot temata projektu darbus.

Šajā sadaļā ar detalizētu tematu ietvaru palīdzību parādīts, kā pakāpeniski tiek sasniegtas standarta prasības zināšanu apgūvē, izpratnes veidošanā, prasmju un vērtībās balstītu ieradumu attīstīšanā.

Katra temata ietvaru parāda temata ietvara struktūras paraugs.

Programmā lietoto kodu skaidrojums pievienots 1. pielikumā.

## Satura vienības struktūras paraugs

Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums	Temata numurs un nosaukums
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

### Temata apguvei ieteicamais laiks

**Temata apguves mērķis** – tematā plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu kopums un apguves pamatojums.

### Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
Apraksta nozīmīgākās temata apguves rezultātā iegūtās zināšanas un izpratni par mācību jomas lielajām idejām. Iekavās norādīts kods standarta attiecīgās mācību jomas plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu tabulā, uz kuru lielo ideju attiecas konkrētā ziņa.	Mācību priekšmetam specifiskās un vispārīgās jeb caurviju prasmes, ko skolēns apgūs attiecīgajā tematā.
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
Skolēna spēja koordinēti lietot zināšanas, prasmes un ieradumus jaunās, neierastās situācijās. Iekavās norādīts kods no standarta attiecīgās mācību jomas plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu tabulas. Ja tematā tiek sasniegts tabulā minētais plānotais skolēnam sasniedzamais rezultāts pilnībā, pirms koda iekļauta vienādības zīme.	Vērtībās balstīti ieradumi, kuru attīstīšanai plānots pievērst pastiprinātu uzmanību attiecīgajā tematā.
<b>Jēdzieni</b> – nozīmīgākie jēdzieni, par kuriem skolēns gūs izpratni tieši šajā tematā.	

### Temata apguves norise

Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums	Temata vienuma nosaukums
Skolēna darbības	Skolēna darbības	Skolēna darbības	Skolēna darbības	Skolēna darbības

**Mācību līdzekļi** – tieši šī temata apguvei nepieciešamo mācību līdzekļu uzskaitījums.

**Starppriekšmetu saikne** – norāda, kā skolēns apgūs ar attiecīgo tematu saistītus sasniedzamos rezultātus kontekstā ar citiem mācību priekšmetiem.

**Metodiskais komentārs** – attiecīgā mācību priekšmeta nozīmīgu saturisku vai metodisku jautājumu skaidrojums, kas aktuāls tieši šī temata apguvē.

**Papildiespējas** – papildu idejas un ieteikumi, kā vēl paplašināt un padziļināt skolēna mācīšanās pieredzi attiecīgajā tematā, piemēram, ieteikumi mācību ekskursijām, pētniecības projektiem.

<b>7.1. Kā izveido drošu un stabilu konstrukciju?</b>	<b>7.2. Kā izmanto gāzes un šķidrumus ierīcēs?</b>	<b>7.3. Kā iegūst, uzkrāj un pārvērš enerģiju?</b>	<b>7.4. Kā pārnes iedarbību un vada ierīces?</b>
---	--	--	--

## 7.1. Kā izveido drošu un stabilu konstrukciju?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 9 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** apgūt konstrukciju pamatelementus, veicot modeļu veidošanu un testēšanu, lai izstrādātu inženiertehnisku risinājumu.

## Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Būves sastāv no konstrukcijām, un būvju uzdevums ir vides piemērošana noteiktam mērķim. (T.Li.1.)</li> <li>• Būvju īpašības tiek pielāgotas lietotāju vajadzībām, izmantojot dažādas konstrukcijas un izolācijas materiālus. (T.Li.1.)</li> <li>• Konstrukcijas stiprību un stabilitāti ietekmē dažādi faktori: konstrukcijas forma, stiprināšana, atsevišķie konstrukcijas elementi un izmantoto materiālu īpašības. (T.Li.1., T.Li.3, D.Li.3.)</li> <li>• Vēlamos vides apstākļus un komfortu (apgaisojumu, trokšņu līmeni, temperatūru u. c.) būvēs ietekmē dažādi faktori. (T.Li.1, T.Li.2., D.Li.2., D.Li.4.)</li> <li>• Lai radītu kvalitatīvu inženiertehnisku risinājumu, nepieciešama tā sistēmiska plānošana un izstrāde, ievērojot dizaina procesu. (T.Li.1., T.Li.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulē darba uzdevumu un plāno savu/grupas darbību secību atbilstoši dizaina procesa posmiem. (T.9.1.2.3.)</li> <li>• Pētot dažādus reālus objektus un to attēlus vai modeļus, atrod un atpazīst veidošanā izmantotos konstruktīvos elementus. (T.9.1.1.1., T.9.2.7.1., T.9.2.9.1.)</li> <li>• Pēta un analizē dažādus inženiertehniskos risinājumus, to īpašības un funkcionalitāti, kas veidojusies dažādu apstākļu ietekmē. (T.9.1.1.2., T.9.1.2.3., T.9.2.9.3.)</li> <li>• Izmēģina konstruktīvo elementu funkcionalitāti un izturību, būvējot modeļus, pārbaudot to atbilstību paredzētajam mērķim un izvēloties atbilstošus materiālus. (T.9.1.4.2., T.9.2.7.2., T.9.1.3.1., T.9.2.9.2.)</li> <li>• Izvēlas un izmanto atbilstošas mērierīces/mērinstrumentus (arī sensorus) slīpuma leņķu, skaņas skaļuma, apgaisojuma un temperatūras mērīšanai. (T.9.1.4.2., T.9.1.1.3.)</li> <li>• Veido risinājumam piemērotu dokumentāciju. (T.9.1.2.2., T.9.1.3.1.)</li> <li>• Grupā īsteno izstrādāto darba plānu. (T.9.1.3.3.)</li> <li>• Izvērtē būves un konstrukcijas stabilitāti un struktūru pēc tās elementiem. (T.9.1.4.1., T.9.2.7.2.)</li> <li>• Izvērtē grupas darba rezultātu – inženiertehnisko risinājumu – pēc dotiem kritērijiem un formulē ieteikumus sava un citu darba uzlabošanai. (T.9.1.4.3.)</li> <li>• Prezentē izveidoto inženiertehnisko risinājumu un komentē tā tapšanas gaitu. (T.9.1.5.1.)</li> <li>• Skaidro, kā dažādi tehnoloģiski risinājumi ietekmē būvju izstrādes procesu un to īpašības. (T.9.3.4.1.)</li> </ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ņemot vērā dotu problēmu, izvēlas situācijai atbilstošāko inženiertehnisko risinājumu un materiālus, veido skices un plāno izstrādes procesu. (T.9.2.7.2., D.9.4.3.3.)</li> <li>• Saskaņā ar iepriekš izstrādātu plānu un darbību secību izstrādā inženiertehnisko risinājumu, pārbauda tā izturību, stabilitāti un izolējošo materiālu ietekmi uz tā funkcionalitāti, dokumentējot izstrādes procesu. (T.9.2.7.3., D.9.3.2.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attīsta ieradumu radīt idejas un veidot jaunas zināšanas, atbilstošajos izstrādes procesos ievērojot inženiertehniskā procesa posmus. (Tikumi – gudrība, centība; vērtība – darbs)</li> <li>• Attīsta ieradumu eksperimentēt, improvizēt, tiekties pēc jaunas pieredzes, pilnveidošanās, plānojot, veidojot un pārbaudot inženiertehniskos risinājumus. (Tikumi – drosme, centība; vērtība – darbs)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> būve, konstrukcija, konstruktīvais elements, arka, profils, atsaites, izolācija, svērtenis, deformācijas: spiede, liece, bīde, vērpe, stiepe.</p>	

## Temata apguves norise

<b>Konstrukcijas un to mērķis</b>	<p>Pārrunā un dalās savā pieredzē, kādu konstrukciju piemērus ikdienā ir redzējuši, un izsaka minējumus un secinājumus par to, kā konstrukciju elementi ietekmē tā stabilitāti.</p> <p>Pēta konstrukciju piemērus – arkas, trijstūru un četrstūru konstrukcijas, atsaītes, materiālu profilus, vērtē to funkcionalitāti dotos piemēros.</p> <p>Aplūko dotus piemērus par dažādiem materiāliem būvēs, kuri ietekmē šajās būvēs esošo vidi.</p> <p>Pēta dažādu materiālu izmantošanas iespējas būvēs un raksturo to ietekmi uz būvē izveidoto vidi, piemēram, siltumizolācijas materiālu ietekmi uz temperatūras izmaiņām, skaņas izolācijas materiālu ietekmi uz skaņas skaļuma izmaiņām, gaismcaurlaidīgu materiālu ietekmi uz apgaismojumu būvē.</p> <p>Pārrunā, kā dažādi ārēji faktori ietekmē cilvēku radītās būves un to konstrukcijas ģeogrāfiski dažādās atrašanās vietās (piemēram, Ziemeļos, uz ekvatora, tuksnesī).</p>
<b>Inženiertehnisku risinājumu ar konstrukciju elementiem veidošana un testēšana</b>	<p>Pēc dota piemēra veido arku (lokveida pārsedzi), pārbauda tās izturību un formulē tās nostiprināšanas nosacījumus.</p> <p>No dažādiem stienveida materiāliem izgatavo ģeometrisku figūru (trijstūru un četrstūru) konstrukcijas un testē to izturību pret šķiebišanos.</p> <p>No papīra izgatavo dažādus profilēta materiāla paraugus un vērtē to izturību pret spiedes un lieces deformācijām, liekot atsvarus uz izgatavotā produkta.</p> <p>Nostiprina vertikālu objektu ar atsaītēm, vērtējot pamata nostiprināšanas nepieciešamību, atsaīšu stiprināšanas augstumu attiecībā pret objekta garumu, atsaīšu skaitu.</p> <p>Pēta atbalsta laukuma lomu ķermeņu stabilitātē, izmantojot svērtēni, kas iekarināts figūras masas centrā (no bambusa kociņiem izveidotas telpiskas figūras centrā), un vērtē tā stāvokli attiecībā pret atbalsta laukumu apgāšanās brīdī. Nosaka slīpumu, kādā figūra apgāžas. Nosaka rotaļu vieglās un smagās automašīnas apgāšanās brīža savēruma slīpumu un secina par automašīnu smaguma centru augstumiem.</p> <p>Pārbauda dažādu siltumu izolējošu materiālu ietekmi uz temperatūras izmaiņām vienkāršā konstrukcijā.</p> <p>Pārbauda dažādu skaņu izolējošu materiālu ietekmi uz skaņas līmeņa izmaiņām vienkāršā konstrukcijā.</p> <p>Pārbauda dažādu gaismu un siltumstarojumu izolējošu un gaismas caurlaidību ietekmējošu materiālu ietekmi uz apgaismojumu un siltumu vienkāršā konstrukcijā.</p> <p>Pārrunā veiktajos izmēģinājumos iegūtos rezultātus, izsaka secinājumus par dažādo konstrukciju un materiālu izmantošanas efektivitāti un savienošanu būvēs.</p> <p>Pārrunā, kā dažādo konstrukciju un materiālu kombinēšana būvēs ietekmē būvniecības procesa plānošanu un realizācijas gaitu.</p>



### Sava inženiertehniskā risinājuma izstrāde

Pārrunā savu pieredzi lietu radīšanā (dizainā un tehnoloģijās, vizuālajā mākslā, pašdarbībā). Pārrunā un ar piemēriem ilustrē, kādi ir dizaina procesa posmi. Pārrunā katrā posmā būtiskos inženiertehniskos aspektus un uzsvarus.

No skolotāja dotajiem piemēriem grupa izvēlas inženiertehnisko risinājumu, kuru veidos (grupa drīkst izvēlēties savu inženiertehnisko risinājumu atbilstoši kritērijiem). Iespējamie projekti, kurus izvēlēties: tilta modelis; siltumnīcas modelis; elektrolīnijas (mobilo sakaru) balsta modelis; torņa celtna modelis; pasīvās mājas modelis.

Iepazīstas ar pieejamajiem materiāliem, atvēlēto laiku. Kopīgi vienojas par vērtēšanas kritērijiem (mēroga ievērošana, idejas izklāsts, tehniskās skices, konstrukciju skaits, izturība, izolējošie faktori, dokumentācija u. c.).

Atbilstoši vajadzībām pēta izvēlētā inženiertehniskā risinājuma veidošanas iespējas, iepazīstoties ar esošiem vai līdzīgiem risinājumiem.

Izstrādā vairākas idejas problēmas risināšanai.

Izvēlas grupā labāko un atbilstošāko iespējamo risinājumu, kam plāno izstrādi. Atbilstoši izdarītajai izvēlei un kritērijiem plāno atbildību un pienākumus grupā.

Izstrādā inženiertehnisko risinājumu, veicot plānotās darbības, dokumentējot izstrādes procesu.

Pārbauda izstrādāto risinājumu atbilstoši kritērijiem, veic nepieciešamos uzlabojumus.

Demonstrē grupas radīto inženiertehnisko risinājumu, vērtē savu un citu skolēnu veikumu atbilstoši vērtēšanas kritērijiem un izsaka priekšlikumus sava un citu darbu pilnveidei.

Izvērtē, cik lielā mērā apguvis prasmes inženiertehnisko risinājumu veidošanā.

### Mācību līdzekļi

#### Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis.

#### Izejmateriāli

Temata projekta darbu izstrādē atkarībā no izvēlētā darba un mēroga skolēnu grupām var būt nepieciešama līme, plastilīns, koka sagataves, kartons, kartona kastes, slotas kāts, bambusa kociņi, skrūves, salmiņi, aukla, vate, putuplasts, porolons, alumīnija folija.

#### Darba piederumi

Temata projekta darbu izstrādē atkarībā no izvēlētā darba un mēroga skolēnu grupām var būt nepieciešamas šķēres, zāģis, lineāls, transportieris, karstās līmes pistole, statīvs, rotaļu automašīnas, sensori mērīšanai.

#### Mācību vide

Nepieciešamības gadījumā informācijas meklēšanai, apstrādei un noformēšanai darbs var notikt datorklasē.

#### Citi ieteicamie resursi

Atsevišķu elementu izgatavošana ir saistīta ar dizaina un tehnoloģiju mācību priekšmeta kabinetā esošo instrumentu izmantošanu. Viedtālruni darbību dokumentēšanai.

## Starppriekšmetu saikne

<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	Elementu izgatavošanas prasmju veidošana un attīstīšana, instrumentu lietošana.
<b>Dabaszinības</b>	Piemērotu materiālu izvēles un izmantošanas pilnveidošana (arī materiālu atkārtota izmantošana).
<b>Vēsture</b>	Arhitektūras stilu (objektu) veidošanās atkarībā no vēsturiskā laikmeta tehniskajām iespējām.
<b>Fizika</b>	Rada priekšstatu par siltuma un skaņas izolēšanas iespējām atkarībā no izmantotajiem materiāliem. Veido izpratni par ķermeņa smaguma centru un tā novietojuma ietekmi uz ķermeņa stabilitāti.
<b>Valodas (latviešu, angļu) – te un turpmāk</b>	Dažādu jēdzienu un terminu skaidrojumi, to izcelsme.

## Metodiskais komentārs

<b>Būtiskākie dizaina procesa posmi tematā</b>	<p>Pilnu dizaina procesa posmu saturu skolēni apgūst pakāpeniski. Šajā tematā akcentēta darba plānošana un vērtēšana (atzīmēti ar sarkanu).</p> <pre> graph LR     A[Vajadzību un iespēju apzināšana] --&gt; B[Ideju meklēšana un risinājuma izvēle]     B --&gt; C[Plānošana]     C --&gt; D[Izstrāde]     D --&gt; E[Vērtēšana]     E --&gt; F[Testēšana un pilnveide]     F --&gt; G[Ieviešana]   </pre> <p>(Shēmā izmantoto krāsu nozīme: pelēks – nav apgūts, sarkans – akcentējams šajā tematā, gaiši sarkans – iepriekš apgūts.)</p>
<b>Darba organizēšana</b>	Šī temata un nākamo tematu uzbūve ir līdzīga: sākotnēji skolēni veido izpētes darbu – praktiski pēta piedāvātos elementus un apkopo informāciju, meklē piemērus un spriež par tiem, veido secinājumus par lietojumu un iespējām elementus izmantot. Pēc izpētes un elementu apguves skolēni individuāli vai grupās izstrādā temata projekta darbus (projekta darbus), ievērojot dizaina procesa soļus un akcentējot inženiertehnisko risinājumu darbību apguvi.
<b>Izpētes darbs</b>	Skolēni, veicot izpētes darbus, iepazīstas ar konstruēšanas pamatelementiem (arkas, ģeometriskas figūras, profilēti materiāli, atsaites un vantīs, atbalsta laukums, izolācija), šim procesam atkarībā no satura plānojuma veltot 2–4 stundas. Izpētes darba pamatā var izmantot <i>Skola2030</i> mācību līdzeklī esošās darba lapas. Skolēniem būtiski pētīt pamatelementu lietošanu inženiertehniskās konstrukcijās un izmēģināt atbilstošu elementu modeli un darbību. Skolēni visus nelielos izpētes darbus veic pāros (individuāli vai mazās grupās), vēlāk pārējos skolēnus iepazīstinot ar gūtajām atziņām, piemēriem.
	Svarīgi katra izpētes darba ietvaros skolēnam dot iespēju, darbojoties mazās grupās vai pāros, pašam izdomāt risinājumu, realizēt to un secināt gan par risinājumu un tā uzlabošanas iespējām, gan arī par darba procesu.

<p><b>Temata projekta darbs</b></p>	<p>Temata projekta darbā jāievēro pilns dizaina process, uzsverot inženiertehniskos elementus (mērīšana, datu ievākšana, eksperimentēšana ar materiāliem, secinājumi).</p> <p>Darba gaitā jāveic dokumentēšana dažādos veidos (papīra formātā/datorā), izmantojot visus iespējamus tehniskos līdzekļus attēlu un video veidošanai.</p> <p>Pirms temata projekta darba vēlams kopā ar skolēniem izstrādāt kritērijus, kuri jāievēro darba veikšanas procesā un vērtēšanā. Piemēram, inženiertehniskā risinājuma veidošanā jāizmanto vismaz 3 konstruktīvie elementi, jāzina katra elementa lietošanas nozīme – kur un kāpēc konkrētais elements izmantots un kādu ietekmi tas rada kopējā risinājumā. Šī informācija skolēniem jāiekļauj prezentācijā.</p> <p>Iespējamie temata projekta darbi varētu būt šādi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tilta modelis;</li> <li>• siltumnīcas modelis;</li> <li>• elektrolīnijas (mobilo sakaru) balsta modelis;</li> <li>• torņa celtna modelis;</li> <li>• skatuves aprīkojuma balstu modelis;</li> <li>• pasīvās mājas modelis;</li> <li>• skaņu ierakstu studijas modelis.</li> </ul> <p>Kā alternatīvu temata projekta darba veidošanai (materiālu trūkuma vai citu iemeslu dēļ) varētu izmantot esoša inženiertehniska risinājuma izpēti, saskatot un aprakstot tajā izmantotos konstruktīvos elementus atbilstoši kopīgi izstrādātajiem kritērijiem. Piemēram, Rīgas Dzelzceļa tilta izpētē var saskatīt vismaz 3 konstruktīvos elementus: pusapaļie veidojumi ir no trijstūra/četrstūra figūrām, vilcieni pārvietojas pa profilētu materiālu klātņi, un to pie pusapaļajiem veidojumiem notur metāla atsaites.</p>
-------------------------------------	--

7.1. Kā izveido drošu un stabilu konstrukciju?	7.2. Kā izmanto gāzes un šķidrums ierīcēs?	7.3. Kā iegūst, uzkrāj un pārvērš enerģiju?	7.4. Kā pārnes iedarbību un vada ierīces?
--	--	---	---

## 7.2. Kā izmanto gāzes un šķidrums ierīcēs?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 10 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** veidot izpratni par šķidrumu, gāzu un to īpašību izmantošanas iespējām dažādu ierīču izgatavošanā, lai izstrādātu savu inženiertehnisko risinājumu.

## Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sadzīvē un daudzu ierīču veidošanai izmanto dažādas gāzes, šķidrumus un to īpašības. (T.Li.2., T.Li.3.)</li> <li>• Ja ķermenis kustas vai pārvietojas gāzē/šķidrumā, tad, izmainot ķermeņa formu, iespējams mainīt gāzes/šķidruma pretestību vai radīt atšķirīgus apstākļus dažādās ķermeņa vietās, ko izmanto kustības ātruma mainīšanai vai spārna cēlējspēka radīšanai. (T.Li.1.)</li> <li>• Šķidrumu/gāzi izmanto kā starpslāni (starpliku) berzes mazināšanai. (D.Li.3.)</li> <li>• Darbā ar dažādiem šķidrumiem un gāzēm jāievēro darba drošības nosacījumi. (T.Li.3.)</li> <li>• Šķidrumus var lietot, veidojot hidrauliskas sistēmas ar šļūtenēm, virzļiem, vārstiem. (T.Li.2.)</li> <li>• Izmantojot šķidrumu, būvniecībā iespējams līmeņot virsmu un izveidot ūdensapgādes un apkures sistēmas, kurās izmanto savienotos traukus. (T.Li.3.)</li> <li>• Lai radītu kvalitatīvu inženiertehnisku risinājumu, nepieciešama sistēmiska tā plānošana un izstrāde, ievērojot dizaina procesu. (T.Li.1., T.Li.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pēta esošus inženiertehniskos risinājumus un to piemērus. (T.9.1.2.3.)</li> <li>• Atpazīst ar gāzu un/vai šķidrumu lietošanu saistītas ierīces un izmanto tās, zinot šo ierīču darbības pamatprincipus un lietošanas nosacījumus, kā arī ievērojot drošību. (D.9.3.2.3., D.9.3.3.1.)</li> <li>• Projektē un rada situāciju modelējošas ierīces, kuru darbībā nepieciešama gāzu un/vai šķidrumu izmantošana, kā arī pārbauda šo ierīču darbību. (D.9.3.2.3.)</li> <li>• Izvēlas piemērotākos instrumentus un atbilstošus materiālus, lai veidotu dažādus inženiertehniskos risinājumus, kuros lieto gāzes vai/un šķidrumus. (T.9.1.3.1., T.9.2.7.2., T.9.1.1.3.)</li> <li>• Izvērtē inženiertehniskā risinājuma funkcionalitāti pēc tā sastāvdaļām. (T.9.1.1.1.)</li> <li>• Meklē un savām vajadzībām pielāgo dažādus tehniskos zīmējumus, shēmas, instrukcijas. (T.9.1.3.2.)</li> <li>• Atpazīst un skaidro riskus, kuri var rasties, izmantojot dažādas gāzes un šķidrumus, un paredz rīcību bīstamās situācijās. (T.9.3.3.7.)</li> <li>• Ievēro darba drošības noteikumus, t. sk. strādājot ar dažādiem šķidrumiem un gāzēm. (T.9.3.3.2.)</li> <li>• Veido risinājumam piemērotu dokumentāciju. (T.9.1.2.2., T.9.1.3.1.)</li> <li>• Grupā īsteno izstrādāto darba plānu. (T.9.1.3.3.)</li> <li>• Formulē ieteikumus sava un citu darba uzlabošanai. (T.9.1.4.3.)</li> <li>• Prezentē izveidoto risinājumu un komentē tā tapšanas gaitu. (T.9.1.5.1.)</li> <li>• Izvērtē grupas darba rezultātu – inženiertehnisko risinājumu – pēc dotiem kritērijiem. (T.9.1.4.3.)</li> </ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ņemot vērā doto problēmu, izvēlas situācijai atbilstošāko inženiertehnisko risinājumu un materiālus, veido skices un plāno izstrādes procesu. (T.9.2.7.1., T.9.2.7.2., T.9.1.3.1.)</li> <li>• Izstrādā inženiertehnisku risinājumu, kas izmanto gāzu un šķidrumu īpašības, balstoties uz iepriekš izstrādāto plānu un darbību secības, un pārbauda tā funkcionalitāti, dokumentējot izstrādes procesu. (T.9.2.7.3., T.9.1.3.3.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attīsta ieradumu izmantot dizaina procesa posmu secību, izstrādājot savu risinājumu. (Tikumi – atbildība; vērtība – darbs)</li> <li>• Attīsta ieradumu lietot individuālās aizsardzības ierīces un darbojoties izvērtēt iespējamās apdraudējumus veselībai. (Tikumi – atbildība, gudrība; vērtība – darbs)</li> <li>• Attīsta ieradumu dokumentēt jebkuru darba procesu, izmantojot dažādas metodes. (Tikumi – godīgums, gudrība; vērtība – darbs)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> starpslānis (starplika), hidraulika, līmenis, santehnika, gaisa spilvens, dozēšana, slūžas, savienotie trauki, indikators.</p>	

## Temata apguves norise

<b>Šķidrumu/gāzu izmantošanas izpēte</b>	<p>Pārrunā un dalās savā pieredzē, kādus šķidrumu/gāzu izmantošanas piemērus ikdienā ir redzējuši, izsaka minējumus un veido spriedumus par to, kā un kāpēc tika veidoti novērotie risinājumi.</p> <p>Pēta šķidrumu/gāzu izmantošanu dažādos dotos piemēros un vērtē, kā funkcionē inženiertehniskais risinājums.</p> <p>Pēta dažādu šķidrumu/gāzu īpašību izmantošanas iespējas inženiertehniskajos risinājumos.</p> <p>Pārrunā, kā šķidrumu/gāzu īpašību izmantošana palīdz darbināt ierīces un uzlabot dzīves komfortu (lidmašīnas, hidrauliskie cilindri, bremžu sistēmas, sūkņi, santehnikas ierīces, pārvietošanās un drošība).</p>
<b>Šķidrumu/gāzu izmantošanas situāciju veidošana un testēšana</b>	<p>Pārbauda gāzu izmantošanas iespējas degšanas apturēšanai/veicināšanai, izmantojot sadzīvē pieejamas vielas (soda un etiķis uguns dzēšanai, raugs un ūdeņraža peroksīds degšanas veicināšanai), un pārrunā ugunsdrošības noteikumus un rīcību ārkārtas situācijās.</p> <p>Pārbauda mazāka spiediena veidošanos lielāka ātruma gaisa plūsmā ar divām galda tenisa bumbiņām un/vai papīra lapu un novērtē šīs parādības izmantošanas iespējas spārna profila veidošanai. Pārrunā drošības jautājumus, pārvietojoties uz ceļa, ja lielā ātrumā tuvojas lieli objekti.</p> <p>Pārbauda berzes mazināšanas iespējas, no balona un kompaktdiska izveidojot kustīgu sistēmu uz gaisa spilvena. Starpslāņa veidošanu attiecina uz mehānismu eļļošanu berzes un nodiluma samazināšanai.</p> <p>Pārbauda gaisa pretestības atkarību no ķermeņa formas un izmēriem, izgatavojot gaisa plūsmas rotoru (no kausveida ķermeņiem) un izpletņa modeli no plāna materiāla.</p> <p>Vērtē gaisa/ūdens pretestības palielināšanas/samazināšanas ietekmi uz degvielas patēriņu.</p> <p>Analizē ķermeņa formas un izmēra ietekmi uz kustību gāzēs/šķidrumsos.</p> <p>Uz klases sienām ar līmlapiņām veido atzīmes – punktus, kuri ir vienā līmenī (iedomātā horizontālā plaknē, pieņemot, ka grīda nav horizontāla), izmantojot parasto līmeņrādi. Pārbauda un precizē izveidotās atzīmes, izmantojot garu, elastīgu, caurspīdīgu cauruli, kurā iepildīts ūdens. Pārrunā līmeņa nozīmi būvniecībā un santehnikā.</p> <p>Izmantojot cauruli (šļūteni), veic šķidruma pārlišanu no viena trauka otrā (trauki novietoti dažādos augstumos).</p> <p>Pārbauda hidraulisko cilindru darbību, savienojot 2 šļirces ar cauruli un iepriekš iepildot sistēmā ūdeni bez gaisa burbuļiem.</p> <p>Izveido hidraulisku sūkni no šļirces un caurulēm, par vārstiem izmantojot gultņa lodītes. Pārbauda šķidruma sūkņēšanas iespējas vienāda līmeņa traukos.</p> <p>Pārbauda kartupeļa vai olas peldēšanu, mainot šķidruma blīvumu ar sāls pievienošanu.</p> <p>Pārbauda ķermeņu peldspēju, izmantojot tējas sveču trauciņus un plastilīnu, un novērtē peldoša ķermeņa kravnesību. Pārrunā peldoša ķermeņa izmantošanas iespējas inženiertehniskos risinājumos (pludiņš kā indikators vai slēdzis).</p> <p>Pārrunā veiktajos izmēģinājumos iegūtos rezultātus, izsaka secinājumus par dažādo inženiertehnisko risinājumu izmantošanas efektivitāti.</p> <p>Pārrunā, kā dažādo risinājumu kombinēšana ietekmē būvniecības procesa plānošanu un realizācijas gaitu.</p>

### Sava inženiertehniskā risinājuma izstrāde

Iepazīstas ar pieejamajiem materiāliem, atvēlēto laiku, kopīgi klasē vienojas par vērtēšanas kritērijiem.

Darbojas grupās/pāros – izvēlas no skolotāja dotajiem piemēriem inženiertehnisko risinājumu, kuru veidos. Iespējamie temata projekta darbi, kurus izvēlēties: šķidrums dozēšanas sistēma (dzirdītava dzīvniekiem), slūžu sistēma, raķetes modelis (ar ūdens vai gaisa plūsmas dzinēju), vējdzirnavas, ūdensdzirnavas (rotora vai kausveida), mehāniskā roka ar hidraulikas vadību.

Atbilstoši izvēlētajam inženiertehniskajam risinājumam grupā/pārī definē vajadzību, pēta esošus risinājumus un piemērus.

Izstrādā vairākas idejas problēmas risināšanai.

Izvēlas grupā/pārī labāko un atbilstošāko iespējamo risinājumu, kam plāno izstrādi. Atbilstoši veiktajai izvēlei un kritērijiem plāno atbildības un pienākumus.

Izstrādā inženiertehnisko risinājumu, veicot plānotās darbības, dokumentējot izstrādes procesu.

Pārbauda izstrādāto risinājumu atbilstoši kritērijiem, veic nepieciešamos uzlabojumus.

Demonstrē grupas/pāra radīto inženiertehnisko risinājumu, vērtē savu un citu skolēnu veikumu atbilstoši vērtēšanas kritērijiem un izsaka priekšlikumus savu un citu darbu pilnveidei.

Izvērtē, cik lielā mērā apguvis prasmes gāzu un šķidrums īpašību izmantošanā.

### Mācību līdzekļi

#### Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis.

#### Izejmateriāli

Temata projekta darbu izstrādē atkarībā no izvēlēta darba un mēroga skolēnu grupām var būt nepieciešamas sadzīvē lietojamās vielas (soda, etiķis, raugs, ūdeņraža pārskābe, spirts), galda tenisa bumbiņas, papīrs, polietilēna maisiņi, bambusa kociņi, diegs, baloni, plastilīns, kompaktdiski, PET pudeles, šļūtenes, vienreizlietojamās šļirces, gultņa lodītes, tējas sveces, kokteiļu salmiņi.

#### Darba piederumi

Temata projekta darbu izstrādē atkarībā no izvēlēta darba un mēroga skolēnu grupām var būt nepieciešama karstās līmes pistole, šķēres, urbis, fēns, aizsargbrilles, caurspīdīga un gara elastīga caurule u. c. piederumi.

#### Mācību vide

Nepieciešamības gadījumā informācijas meklēšanai, apstrādei un noformēšanai darbs var notikt datorklasē. Izstrādes darbs norisinās dizaina un tehnoloģiju kabinetā.

#### Citi ieteicamie resursi

Viedtālruni darbību dokumentēšanai.

## Starppriekšmetu saikne

<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	Elementu izgatavošanas prasmju veidošana un attīstīšana, instrumentu lietošana.
<b>Dabaszinības</b>	Pilnveido zināšanas par vielām, skābekļa un ogļskābās gāzes rašanās procesiem dabā un šo gāzu izmantošanu. Pilnveido zināšanas par berzi, priekšstatus par berzi paplašinot ar gaisa pretestības jēdzienu. Praktiska gaisa pretestības pārbaude, konstruējot izpletņi un pārbaudot gaisa pretestības atkarību no ķermeņa formas. Pilnveido iepriekš mācīto par berzes samazināšanu, izmantojot ūdeni kā starpslāni uz slapja ceļa.
<b>Bioloģija</b>	Praktiska vielu transporta pa cauruļvadiem pārbaude un mehāniska šķidrums sūkņa konstruēšana, lai veidotu izpratni par sirds darbību. Papildina izpratni par fotosintēzes lomu dabā.
<b>Ģeogrāfija</b>	Veidojas priekšstats par atjaunojamo resursu lietošanu, izmantojot vēja rotorus.
<b>Ķīmija</b>	Gāzes sadegšana, notiekot ķīmiskai reakcijai un veidojoties citām vielām.
<b>Fizika</b>	Rada priekšstatu par peldoša ķermeņa kravnesības noteikšanas iespējām.

## Metodiskais komentārs

<b>Būtiskākie dizaina procesa posmi tematā</b>	<pre> graph LR     A((Vajadzību un iespēju apzināšana)) --&gt; B((Ideju meklēšana un risinājuma izvēle))     B --&gt; C((Plānošana))     C --&gt; D((Izstrāde))     D --&gt; E((Vērtēšana))     E --&gt; F((Testēšana un pilnveide))     F --&gt; G((Ieviešana))   </pre> <p>(Shēmā izmantoto krāsu nozīme: pelēks – nav apgūts, sarkans – akcentējams šajā tematā, gaiši sarkans – iepriekš apgūts.)</p>
<b>Darba organizēšana</b>	Šī temata un nākamo tematu uzbūve ir līdzīga: sākotnēji skolēni veido izpētes darbu – praktiski pēta piedāvātos elementus un apkopo informāciju, meklē piemērus un spriež par tiem, veido secinājumus par lietojumu un iespējām elementus izmantot. Pēc izpētes un elementu apguves skolēni individuāli vai grupās izstrādā temata projekta darbus (projekta darbus), ievērojot dizaina procesa soļus un akcentējot inženiertehnisko risinājumu darbību apguvi.



<p><b>Izpētes darbs</b></p>	<p>Skolēni dažādās dzīves situācijās ir sastapušies ar sadzīvē lietojamām ierīcēm (piemēram, smaržu izsmidzinātājs, santehnikas ierīces), kuru darbība balstīta uz gāzu vai šķidrums izmantošanu. Tematā skolēni iepazīstas ar gāzu un šķidrums izmantošanu dažādos inženiertehniskos risinājumos, praktiski pārbaudot to darbību. Katra izpētes darba laikā, piemēram, pētot dažādu šķidrums/gāzu īpašību izmantošanu inženiertehniskajos risinājumos, skolēnam svarīgi saprast, kā konkrētā īpašība tiek izmantota un kādi ir iespējamie risinājumi tās lietošanai. Būtiski, lai, pētot un apgūstot dažādas šķidrums un gāzu izmantošanas iespējas, skolēni aplūkotu dažādus piemērus (dažus inženiertehniskā risinājuma izmantošanas piemērus sk. tabulā).</p> <table border="1" data-bbox="510 427 2072 1125"> <thead> <tr> <th data-bbox="510 427 869 483">Izmantošanas princips</th> <th data-bbox="869 427 2072 483">Inženiertehniskā risinājuma izmantošanas piemērs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="510 483 869 563">Gāzu lietošana</td> <td data-bbox="869 483 2072 563">Gāzes dedzināšana plītīs, ugunsdzēsāmie aparāti, skābekļa lietošana medicīnā, drošības sistēmās lidmašīnās, kā arī metināšanā, sašķidrinātā gāze balonos, gāzu izmantošana ēdienu iesaiņošanai.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 563 869 643">Mazāka spiediena veidošanās lielāka ātruma gaisa plūsmā</td> <td data-bbox="869 563 2072 643">Spārna profils, plūsmas sūknis, pulverizators, drošības pasākumi pie gaisa plūsmas, ko rada tādi objekti, kuri ātri pārvietojas (vilciens, kravas automašīna).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 643 869 722">Dūmenis ar spirālveida stabilizatoriem</td> <td data-bbox="869 643 2072 722">Skursteņu stabilizēšana, neizmantojot atsaites.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 722 869 778">Gaisa spilvens, starplikas</td> <td data-bbox="869 722 2072 778">Dažādas starplikas berzes mazināšanai: gāze, šķidrums, cietas vielas, slīdīgi materiāli, gultņi, mehānismu eļļošana.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 778 869 858">Pretestības atkarība no ķermeņa formas</td> <td data-bbox="869 778 2072 858">Plūdlīniju formas veidošana (lidmašīnām, kuģiem, automašīnām, vilcieniem, sportā – gan sportistu ekipējumam, gan pašiem sportistiem), izpletņi, dažādas gaisa bremzes, buras, vēja rotoru un ģeneratori.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 858 869 938">Līmenis</td> <td data-bbox="869 858 2072 938">Līmeņrādītāji, līmeņošana celtniecībā, U veida caurule, sifoni santehnikā, smaku noslēgšanas mehānisms klozetpodā.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 938 869 994">Šķidrums pārliešana ar šļūteni</td> <td data-bbox="869 938 2072 994">Šķidrums pārliešana.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 994 869 1042">Šķidruma nespījamība</td> <td data-bbox="869 994 2072 1042">Hidrauliskie cilindri, sūkņi, domkrāti, sirds darbība, automašīnas bremzes.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="510 1042 869 1125">Peldoša ķermeņa izmantošana par indikatoru vai slēdzi</td> <td data-bbox="869 1042 2072 1125">Klozetpoda skalojamās kastes šķidruma dozētājs, kuģu kravnesība, pludiņš.</td> </tr> </tbody> </table>	Izmantošanas princips	Inženiertehniskā risinājuma izmantošanas piemērs	Gāzu lietošana	Gāzes dedzināšana plītīs, ugunsdzēsāmie aparāti, skābekļa lietošana medicīnā, drošības sistēmās lidmašīnās, kā arī metināšanā, sašķidrinātā gāze balonos, gāzu izmantošana ēdienu iesaiņošanai.	Mazāka spiediena veidošanās lielāka ātruma gaisa plūsmā	Spārna profils, plūsmas sūknis, pulverizators, drošības pasākumi pie gaisa plūsmas, ko rada tādi objekti, kuri ātri pārvietojas (vilciens, kravas automašīna).	Dūmenis ar spirālveida stabilizatoriem	Skursteņu stabilizēšana, neizmantojot atsaites.	Gaisa spilvens, starplikas	Dažādas starplikas berzes mazināšanai: gāze, šķidrums, cietas vielas, slīdīgi materiāli, gultņi, mehānismu eļļošana.	Pretestības atkarība no ķermeņa formas	Plūdlīniju formas veidošana (lidmašīnām, kuģiem, automašīnām, vilcieniem, sportā – gan sportistu ekipējumam, gan pašiem sportistiem), izpletņi, dažādas gaisa bremzes, buras, vēja rotoru un ģeneratori.	Līmenis	Līmeņrādītāji, līmeņošana celtniecībā, U veida caurule, sifoni santehnikā, smaku noslēgšanas mehānisms klozetpodā.	Šķidrums pārliešana ar šļūteni	Šķidrums pārliešana.	Šķidruma nespījamība	Hidrauliskie cilindri, sūkņi, domkrāti, sirds darbība, automašīnas bremzes.	Peldoša ķermeņa izmantošana par indikatoru vai slēdzi	Klozetpoda skalojamās kastes šķidruma dozētājs, kuģu kravnesība, pludiņš.
Izmantošanas princips	Inženiertehniskā risinājuma izmantošanas piemērs																				
Gāzu lietošana	Gāzes dedzināšana plītīs, ugunsdzēsāmie aparāti, skābekļa lietošana medicīnā, drošības sistēmās lidmašīnās, kā arī metināšanā, sašķidrinātā gāze balonos, gāzu izmantošana ēdienu iesaiņošanai.																				
Mazāka spiediena veidošanās lielāka ātruma gaisa plūsmā	Spārna profils, plūsmas sūknis, pulverizators, drošības pasākumi pie gaisa plūsmas, ko rada tādi objekti, kuri ātri pārvietojas (vilciens, kravas automašīna).																				
Dūmenis ar spirālveida stabilizatoriem	Skursteņu stabilizēšana, neizmantojot atsaites.																				
Gaisa spilvens, starplikas	Dažādas starplikas berzes mazināšanai: gāze, šķidrums, cietas vielas, slīdīgi materiāli, gultņi, mehānismu eļļošana.																				
Pretestības atkarība no ķermeņa formas	Plūdlīniju formas veidošana (lidmašīnām, kuģiem, automašīnām, vilcieniem, sportā – gan sportistu ekipējumam, gan pašiem sportistiem), izpletņi, dažādas gaisa bremzes, buras, vēja rotoru un ģeneratori.																				
Līmenis	Līmeņrādītāji, līmeņošana celtniecībā, U veida caurule, sifoni santehnikā, smaku noslēgšanas mehānisms klozetpodā.																				
Šķidrums pārliešana ar šļūteni	Šķidrums pārliešana.																				
Šķidruma nespījamība	Hidrauliskie cilindri, sūkņi, domkrāti, sirds darbība, automašīnas bremzes.																				
Peldoša ķermeņa izmantošana par indikatoru vai slēdzi	Klozetpoda skalojamās kastes šķidruma dozētājs, kuģu kravnesība, pludiņš.																				
<p><b>Temata projekta darbs</b></p>	<p>Temata projekta darbu skolēni veic nelielās grupās/pāros. Darba gaitā jāveic dokumentēšana dažādos veidos (papīra formātā/datorā), izmantojot visus iespējamus tehniskos līdzekļus attēlu un video veidošanai.</p> <p>Šīs nodaļas temata projekta darbs ir viena inženiertehniskā risinājuma izveide, kurā tiek izmantota kāda (vai vairākas) no izpētes darbos iepazītajām gāzu vai šķidrums izmantošanas iespējām. Darba realizācijā būtu vēlams izmantot arī iepriekšējā tematā apgūtās zināšanas un prasmes. Praktiski tiek izveidota lieta (modelis), kuras darbību grupa/pāris arī demonstrē prezentācijas laikā.</p> <p>Iespējamie temata projekta darbi varētu būt šķidruma dozēšanas sistēma (dzirdītava dzīvniekiem), slūžu sistēma, raķetes modelis (ar ūdens vai gaisa plūsmas dzinēju), vējdzirnavas, ūdensdzirnavas (rotora vai kausveida), mehāniskā roka ar hidraulikas vadību.</p>																				

7.1. Kā izveido drošu un stabilu konstrukciju?	7.2. Kā izmanto gāzes un šķidrums ierīcēs?	7.3. Kā iegūst, uzkrāj un pārvērš enerģiju?	7.4. Kā pārnes iedarbību un vada ierīces?
--	--	---	---

### 7.3. Kā iegūst, uzkrāj un pārvērš enerģiju?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 8 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** apgūt dažādus enerģijas ieguves, uzkrāšanas un izmantošanas veidus, veidojot modeļus, kuros ar dažādiem inženiertehniskiem risinājumiem enerģiju pārvērš no viena veida citā.

## Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enerģija ir spēja veikt darbu, bet jauda raksturo darba paveikšanas ātrumu. (D.Li.4.)</li> <li>• Enerģiju iegūst no dažādiem avotiem. (D.Li.4.)</li> <li>• Enerģiju iespējams uzkrāt (akumulēt) un/vai pārvērst no viena veida citā dažādos veidos, izmantojot inženiertehniskos risinājumus. (T.Li.2.)</li> <li>• Lai radītu kvalitatīvu inženiertehnisku risinājumu, nepieciešama sistēmiska tā plānošana un izstrāde, ievērojot inženiertehniskā procesa posmus. (T.Li.1., T.Li.2.)</li> <li>• Enerģiju iespējams izmantot, lai samazinātu cilvēku ieguldāmos spēkus. (T.Li.1.)</li> <li>• Izstrādājot risinājumu, jāievēro darba drošības noteikumi. (T.Li.3.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mērot vērtē parametru (masa, augstums, ātrums, temperatūra) ietekmi uz paveiktā darba daudzuma izmaiņām, saskatot darba paveikšanas pazīmi (pārvietojuma, deformācijas, gaismas spilgtuma, siltuma daudzuma) izmaiņas. (D.9.4.3.2.)</li> <li>• Saskata, atpazīst un modelē ierīces enerģijas iegūšanai, uzkrāšanai un pārvēršanai un skaidro to izmantošanu un efektivitāti, izvērtējot to ietekmi uz vidi un taupot enerģiju. (T.9.2.7.2.)</li> <li>• Izvēlas piemērotus enerģijas ieguves veidus un izmanto dažādus inženiertehniskos risinājumus enerģijas pārvēršanai. (T.9.1.2.1., T.9.2.7.2.)</li> <li>• Izvērtē inženiertehniskā risinājuma funkcionalitāti pēc tā sastāvdaļām un elementiem. (T.9.1.1.1.)</li> <li>• Izvērtē grupas darba rezultātu – inženiertehnisko risinājumu – pēc dotiem kritērijiem, to skaitā pēc enerģijas ietaupījuma. (T.9.1.4.3., D.9.4.3.3.)</li> <li>• Pēta jau esošus risinājumu piemērus un analizē tos. (T.9.1.2.3.)</li> <li>• Izvērtē un izvēlas risinājuma īstenošanai piemērotākos instrumentus un materiālus. (T.9.1.1.3.)</li> <li>• Meklē un savām vajadzībām pielāgo dažādus tehniskos zīmējumus, shēmas, instrukcijas. (T.9.1.3.2.)</li> <li>• Izstrādes procesā ievēro darba drošības noteikumus. (T.9.3.3.2.)</li> <li>• Skaidro dažādu enerģijas avotu lietošanas iespējas dažādos risinājumos, izmantojot dabaszinātņu likumsakarības. (T.9.3.4.3., D.9.4.3.2.)</li> <li>• Veido risinājumam piemērotu dokumentāciju. (T.9.1.2.2., T.9.1.3.1.)</li> <li>• Grupā īsteno izstrādāto darba plānu. (T.9.1.3.3.)</li> <li>• Formulē ieteikumus sava un citu darba uzlabošanai. (T.9.1.4.3.)</li> <li>• Prezentē izveidoto risinājumu un komentē tā tapšanas gaitu. (T.9.1.5.1.)</li> </ul>
Komplekss sasniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ņemot vērā doto problēmu, izvēlas situācijai atbilstošāko inženiertehnisko risinājumu un materiālus, veido skices un plāno izstrādes procesu. (T.9.2.7.1., T.9.2.7.2., T.9.1.3.1.)</li> <li>• Saskaņā ar iepriekš izstrādātu plānu un darbību secību izstrādā inženiertehnisko risinājumu, kas enerģiju uzkrāj un pārveido, un pārbauda tā funkcionalitāti, dokumentējot izstrādes procesu. (T.9.2.7.3., T.9.1.3.3., T.9.2.8.1.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attīsta ieradumu izvēlēties tādu inženiertehnisku risinājumu, kuram ir vismazākā ietekme uz vidi vai kura darbība nodrošina vides uzlabošanu. (Tikumi – atbildība, mērenība; vērtība – darbs)</li> <li>• Attīsta ieradumu mērķu sasniegšanai izmantot efektīvākas darba formas un ekonomiskākos risinājumus. (Tikumi – gudrība, mērenība; vērtība – darbs)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> akumulēšana, enerģijas avots, komforts, deformācija, reaktīvā kustība.</p>	

## Temata apguves norise

<p><b>Enerģijas iegūšana, uzkrāšana, pārveidošana un šo procesu mērķis</b></p>	<p>Pārrunā un dalās savā pieredzē, kādas sadzīvē ir paveikta darba pazīmes (kas par to liecina?), un veido līdzīgas pazīmes attiecībā uz ierīcēm un mehānismiem.</p> <p>Diskusijā atkārto dabaszinībās apgūto, kādā veidā ir konstatējams paveikts darbs (ķermeņu pārvietošana vai deformācija, ķermeņa sasilšana, gaismas izdalīšanās) un precizē, kā enerģija un darbs ir saistīti.</p> <p>Pārrunā un dalās savā pieredzē, kādus enerģijas avotus un uzkrāšanas ierīces ikdienā ir redzējuši, un izsaka minējumus un secinājumus par to, kā un kāpēc lietoti konkrētie enerģijas avoti vai enerģijas uzkrāšanas ierīces.</p> <p>Pārrunā, kā enerģijas iegūšana, uzkrāšana un pārvēršana palīdz darbināt ierīces un uzlabot dzīves komfortu, aktualizējot enerģijas taupīšanas nepieciešamību.</p> <p>Diskutē par enerģijas daudzumu salīdzināšanas iespējām dažādos enerģijas avotos un enerģijas uzkrāšanai paredzētos inženiertehniskajos risinājumos.</p>
<p><b>Enerģijas iegūšanas, uzkrāšanas, pārveidošanas situāciju veidošana un testēšana</b></p>	<p>Eksperimentāli pārbauda darba veikšanas iespējas dažādos piemēros, veicot mērīšanu un katrā eksperimentā izvērtējot, no kura parametra izmaiņām ir atkarīgs veiktā darba lielums.</p> <p>Iespējamie piemēri un novērtēšanas veidi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• plastilīna lodītes (dažādu masu) palaišana no dažādiem augstumiem pret grīdu, novērtējot deformācijas lielumu;</li> <li>• kartona kastes apmētāšana ar dažāda smaguma, apmēram vienāda izmēra bumbām, ik reizi mainot tikai vienu parametru (smagumu vai ātrumu) un mērot kastes pārvietošanos;</li> <li>• ķermeņa katapultēšana ar deformētām gumijām (atsperēm), nosakot ķermeņa lidošanas tālumu;</li> <li>• elektriskās ķēdes darbināšana, izmantojot fotoelementu dažādos apgaismojumos, novērtējot elektriskās ķēdes darbības ar/bez ierīcēm;</li> <li>• ķermeņa sildīšana vai spuldzītes dedzināšana ar dažādām baterijām, mērot sildāmā ķermeņa temperatūras izmaiņas vai spuldzītes spožumu;</li> <li>• etalona sasildīšana ar dažādu temperatūru ķermeņiem, mērot sildāmā ķermeņa temperatūras izmaiņas.</li> </ul> <p>Apkopo eksperimentos gūto pieredzi un izveido iespējamo enerģijas avotu sarakstu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pacelts ķermenis;</li> <li>• kustībā esošs ķermenis;</li> <li>• deformēts ķermenis;</li> <li>• gaisma;</li> <li>• elektrība;</li> <li>• ķermenis ar augstāku temperatūru.</li> </ul> <p>Pēta dažādus enerģijas uzkrāšanas veidus, meklē informāciju par enerģijas uzkrāšanas inženiertehniskajiem risinājumiem un katrā enerģijas uzkrāšanas veidā izvērtē, no kura risinājuma elementa parametra atkarīga enerģijas ietilpība.</p> <p>Modelē no balona izplūstoša gaisa radītu reaktīvo kustību, vērojot pie balona piestiprinātas platformas pārvietošanos pretēji gaisa izplūšanas virzienam.</p>

<b>Enerģijas iegūšanas, uzkrāšanas, pārveidošanas situāciju veidošana un testēšana</b>	<p>Novēro skolotāja demonstrētu spirta tvaiku reaktīvā dzinēja darbību, iekustinot PET pudeli, un secina par veikto darbu. Analizē reaktīvajā dzinējā realizēto enerģijas pāreju.</p> <p>Apkopo informāciju par visiem enerģijas iegūšanas un uzkrāšanas veidiem un izvērtē to lietošanas ērtumu, ekonomiskumu, draudzīgumu videi un citus aspektus.</p> <p>Skolēni veido vienkāršu elektromotora modeli no strāvas (vai sprieguma) avota, lakota vada, saspraudēm un magnēta, veicot vairākkārtēju enerģijas pāreju "elektrība → magnētisms → kustība".</p> <p>Skolēni pārrunā, kā dažādo risinājumu kombinēšana ietekmē ierīču izveidošanas procesa plānošanu un realizācijas gaitu.</p>
<b>Sava inženiertehniskā risinājuma izstrāde</b>	<p>Izveido visu enerģijas pāreju veidu sarakstu, veidojot matemātiskās variācijas no enerģijas avotu veidiem.</p> <p>Meklē informāciju par realizējamu enerģijas pārvēršanas veidu inženiertehniskajiem risinājumiem, mēģinot aptvert pēc iespējas vairāk enerģijas iegūšanas (uzkrāšanas) veidu un īstenojot plašāk izmantojamo enerģijas veidu pārejas.</p> <p>Iepazīstas ar pieejamajiem materiāliem, atvēlēto laiku, kopīgi vienojas par vērtēšanas kritērijiem.</p> <p>Grupā no sameklētās informācijas piemēriem izvēlas inženiertehnisko risinājumu, kuru veidos, vai izvēlas alternatīvu skolotāja piedāvātu pārvēršanas veidu (lidmašīnas modelis ar gumijas motoru, koka helikopters ar gumijas motoru, ar ūdeni darbināmas raķetes modelis, kuģis ar sveces darbinātu siltuma dzinēju, ar atsvaru aizveramas durvis, spoles ratiņi ar savērptu gumiju, Stirlinga motora modelis).</p> <p>Atbilstoši izvēlētajam inženiertehniskajam risinājumam kopīgi definē vajadzību, pēta esošus risinājumus un piemērus.</p> <p>Izstrādā vairākas idejas problēmas risināšanai. Izvēlas grupā labāko un atbilstošāko iespējamo risinājumu, kuram plāno izstrādi. Atbilstoši izvēlei un kritērijiem plāno atbildības un pienākumus grupā.</p> <p>Izstrādā inženiertehnisko risinājumu, veicot plānotās darbības, dokumentējot izstrādes procesu.</p> <p>Pārbauda izstrādāto risinājumu atbilstoši kritērijiem, veic nepieciešamos uzlabojumus.</p> <p>Demonstrē grupas radīto inženiertehnisko risinājumu, vērtē savu un citu skolēnu veikumu atbilstoši vērtēšanas kritērijiem un izsaka priekšlikumus darbu pilnveidei.</p> <p>Izvērtē, cik lielā mērā apguvis prasmes lietot enerģijas avotus vai uzkrājējus un veidot enerģiju pārveidojošas ierīces.</p>

**Mācību līdzekļi****Mācību materiāli**

Skola2030 mācību līdzeklis.

**Izejmateriāli**

Temata projekta darbu izstrādē atkarībā no izvēlētā darba un mēroga skolēnu grupām var būt nepieciešams plastilīns, kartona kastes, kancelejas gumijas, koka izejmateriāli, bambusa kociņi, metāla caurulīte, tējas svece, balons, saspraudes, kokteiļu salmiņi, papīrs.

**Darba piederumi**

Temata projekta darbu izstrādē atkarībā no izvēlētā darba un mēroga skolēnu grupām var būt nepieciešams lineāls, šķēres, mērlente, fotoelements, vadi (elektriskajai ķēdei), strāvas (vai sprieguma) avots, termometrs, atsvari, magnēti, dažāda smaguma, apmēram vienāda izmēra bumbas.

**Mācību vide**

Nepieciešamības gadījumā informācijas meklēšanai, apstrādei un noformēšanai darbs var notikt datorklasē. Izstrādes darbs norisinās dizaina un tehnoloģiju mācību priekšmeta kabinetā.


**Citi ieteicamie resursi**

Viedtālrunis procesa dokumentēšanai.

**Starppriekšmetu saikne**

<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	Elementu savienošanas prasmju veidošana un attīstīšana ar mērķi radīt ierīces konkrētu funkciju izpildei.
<b>Dabaszinības</b>	Pilnveido zināšanas par elektrības un gaismas izmantošanu par enerģijas avotiem.
<b>Fizika</b>	Sagatavo enerģijas (kinētiskās, potenciālās, siltuma) un darba jēdzienu lietošanai. Veido izpratni par enerģijas avotiem, enerģijas pārvēršanas veidiem un iespējām. Veido izpratni par enerģijas pārvēršanas iespējām uz ērtāk izmantojamu enerģijas veidu.
<b>Ģeogrāfija</b>	Rada priekšstatu par atjaunojamo enerģijas resursu (saules un vēja) izmantošanu, lietojot inženiertehniskos risinājumus.
<b>Vēsture</b>	Cilvēka iespēju pieaugums, izmantojot arvien jaunus enerģijas avotus.

## Metodiskais komentārs

<b>Būtiskākie dizaina procesa posmi tematā</b>	 <p>(Shēmā izmantoto krāsu nozīme: pelēks – nav apgūts, sarkans – akcentējams šajā tematā, gaiši sarkans – iepriekš apgūts.)</p>
<b>Darba organizēšana</b>	<p>Šī temata un nākamo tematu uzbūve ir līdzīga: sākotnēji skolēni veido izpētes darbu – praktiski pēta piedāvātos elementus un apkopo informāciju, meklē piemērus un spriež par tiem, veido secinājumus par lietojumu un iespējam elementus izmantot. Pēc izpētes un elementu apguves skolēni individuāli vai grupās izstrādā nobeiguma darbus (projekta darbus), ievērojot dizaina procesa soļus un akcentējot inženiertehnisko risinājumu darbību apguvi.</p>
<b>Temata apguves konteksts un iepriekš apgūtais saturs</b>	<p>Dabaszinātņu mācību jomā par enerģiju skolēni iepriekšējās klasēs mācījušies vairākkārt, formulējot enerģiju kā spēju veikt darbu. Skolēni ir mācījušies, ka enerģijai ir daudz veidu – kustības enerģija, siltuma enerģija, elektroenerģija, enerģija piemīt arī saspiestai atsperei, izstieptai gumijai un krītošam ķermenim. Iepriekš skolēni ir veikuši vienkāršus eksperimentus, lai pārliecinātos par iespējamiem enerģijas avotiem. Skolēni ir uzzinājuši, ka elektroenerģija ir viens no enerģijas veidiem un tās avoti ir daudzveidīgas baterijas un akumulatori, ka elektroenerģiju var ražot, izmantojot saules, vēja vai ūdens enerģiju, kā arī sadedzinot kurināmo, un ka elektroenerģiju var pārveidot par siltumu, kustību, gaismu, skaņu.</p> <p>Šis inženierzinību temata izpētes uzdevumu mērķis ir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>precizēt</b>, pēc kādām pazīmēm ir konstatējams veiktais darbs (ķermeņu pārvietošana vai deformācija, sasilšana, gaismas izdalīšanās), un eksperimentāli pārbaudīt iespējamus veidus, kādos var veikt darbu atbilstoši šīm pazīmēm (pacelts ķermenis, kustībā esošs ķermenis, deformēts ķermenis, gaisma, elektrība, siltums), šos veidus uzskatot par enerģijas avotiem;</li> <li>• izvērtēt iespējamus enerģijas avotus, <b>noteikt parametrus</b>, no kuriem atkarīgs enerģijas daudzums;</li> <li>• <b>noskaidrot</b> inženiertehniskos <b>risinājumus, ar kuriem var uzkrāt</b> (akumulēt) enerģiju, par enerģijas avotu izmantojot paceltu vai kustībā esošu ķermeni, deformētu ķermeni, gaismu, elektrību un siltumu, kā arī izvērtēt šo uzkrāšanas veidu lietošanas efektivitāti un ērtumu;</li> <li>• <b>praktiski iepazīties</b>, kā enerģiju iespējams <b>pārvērst</b> no viena veida citā, izmantojot inženiertehniskos risinājumus.</li> </ul> <p>Šajā tematā būtiski ir iepazīstināt skolēnus ar PET pudeles reaktīvo kustību, sadegot tajā spirta tvaikiem, kā ar enerģijas pāreju “siltums → kustība”.</p>

<b>Temata projekta darbs</b>	<p>Temata apguves laikā skolēni no esošajiem enerģijas avotu veidiem izveido visas teorētiski iespējamās enerģiju pārvēršanas. Tad meklē informāciju, kuri pāreju veidi ir realizējami un kādi inženiertehniskie risinājumi tos nodrošina. Šos realizējamās enerģijas pārvēršanas veidus skolēni modelē mazās grupās kā temata projekta darbu, izmantojot inženiertehniskā procesa posmus.</p> <p>Ja neizdodas atrast informāciju par iespējamām enerģijas pārvēršanas veidiem, kā alternatīvu temata projekta darba veidošanai skolotājs var piedāvāt citus darbus, kuri saistīti ar enerģijas pārvēršanu (lidmašīnas modelis ar gumijas motoru, koka helikopters ar gumijas motoru, ar ūdeni darbināmas raķetes modelis, kuģis ar sveces darbinātu siltuma dzinēju, ar atsvaru aizveramas durvis, spoles ratiņi ar savērptu gumiju, Stirlinga motora modelis) atbilstoši kopīgi izstrādātajiem kritērijiem.</p>	
	<b>Enerģijas pārvērtība</b>	<b>Iespējamie nobeiguma darbu veidi</b>
	Siltums → mehāniska enerģija	Ierīce, kuras darbību nodrošina siltuma dzinējs, piemēram, kuģis ar sveces dzinēju vai dekoratīvas dzirnaviņas, Stirlinga dzinēja modelis.
	Mehāniska enerģija → mehāniska enerģija	Ierīce, kura uzkrāj enerģiju, piemēram, izmantojot gumiju, – lidmašīnas modelis, kuram ir ar gumiju uzvelkams motors; automašīnu modeļu sacensības, kurās modeļu pārvietošanos nodrošina gumijā uzkrāta mehāniskā enerģija; ierīce, kas aizver durvis, izmantojot atsvarus; dzirnavas, kuras darbina ūdens strūkļa vai birstoši materiāli.
	Gaisma → elektrība → mehāniska enerģija	Ierīce ar saules paneli, kura darbina līdzstrāvas elektromotorus, piemēram, automašīna, kas pārvietojas, izmantojot saules enerģiju.



<b>7.1. Kā izveido drošu un stabilu konstrukciju?</b>	<b>7.2. Kā izmanto gāzes un šķidrums ierīcēs?</b>	<b>7.3. Kā iegūst, uzkrāj un pārvērš enerģiju?</b>	<b>7.4. Kā pārnes iedarbību un vada ierīces?</b>
---	---	--	--

## 7.4. Kā pārnes iedarbību un vada ierīces?

**Ieteicamais laiks temata apguvei:** 8 mācību stundas.

**Temata apguves mērķis:** apgūt vienkāršus risinājumus inženiertehnisku iekārtu un mehānismu vadīšanai, kā arī apgūt to izstrādi, lai izgatavotu savu vadāmu ierīci

## Sasniedzamie rezultāti

Ziņas	Prasmes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iedarbības pārneses ierīces lieto, lai ietekmētu kaut ko netieši, vajadzības gadījumā izmainot iedarbības veidu. (T.Li.3.)</li> <li>• Iedarbības pārneses izmantošana var izmainīt darbību veikšanai izmantojamo spēku. (T.Li.1.)</li> <li>• Iedarbības vai vadības signāla nodošanu var realizēt dažādos veidos (mehāniski, hidrauliski, elektriski, ar radio signālu, izmantojot datortīklus, ar programmvadību/bez programmvadības). (T.Li.3.)</li> <li>• Zinātnes attīstība ir devusi iespēju attīstīt tehnoloģijas un radīt jaunus ierīču vadības veidus. (T.Li.3.)</li> <li>• Lai radītu kvalitatīvu inženiertehnisku risinājumu, nepieciešama sistēmiska tā plānošana un izstrāde, ievērojot inženiertehniskā procesa posmus. (T.Li.1., T.Li.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apspiež eksperimentos iegūtos rezultātus, novērtē tos un secina par risinājuma lietderīgumu. (T.9.1.1.1.)</li> <li>• Pēta jau esošus iedarbības pārneses inženiertehnisko risinājumu piemērus un analizē tos. (T.9.1.2.3.)</li> <li>• Meklē un savām vajadzībām pielāgo dažādus tehniskos zīmējumus, shēmas, instrukcijas. (T.9.1.3.2.)</li> <li>• Rada modeļus, modelē situācijas, saslēdz shēmas, izmēģina dažādus slēgumus, mēra spēka lielumus un meklē sakarības ar citiem parametriem, izvērtējot inženiertehniskā risinājuma izmantojamību, efektivitāti un ekonomiskumu. (T.9.1.1.3.)</li> <li>• Veido algoritmus izpildmehānismu darbībai, izmantojot programmēšanas elementus. (T.9.2.6.1.)</li> <li>• Izvērtē un izvēlas risinājuma īstenošanai piemērotākos instrumentus un materiālus. (T.9.1.1.3.)</li> <li>• Izvēlas piemērotus iedarbības un vadības signāla pārneses veidus un izmanto dažādus inženiertehniskos risinājumus iedarbības nodošanai un ierīču vadīšanai. (T.9.1.2.1., T.9.2.7.2.)</li> <li>• Izstrādes procesā ievēro darba drošības noteikumus. (T.9.3.3.2.)</li> <li>• Veido risinājumam piemērotu dokumentāciju. (T.9.1.2.2., T.9.1.3.1.)</li> <li>• Grupā īsteno izstrādāto darba plānu. (T.9.1.3.3.)</li> <li>• Izvērtē inženiertehniskā risinājuma funkcionalitāti pēc tā sastāvdaļām. (T.9.1.1.1.)</li> <li>• Izvērtē sava darba rezultātu – inženiertehnisko risinājumu – pēc dotiem kritērijiem. (T.9.1.4.3.)</li> <li>• Izvērtē, kā radītās idejas ietekmēs risinājuma lietotāju. (T.9.1.2.2.)</li> <li>• Skaidro iedarbības pārneses izmantošanas iespējas dažādos risinājumos, izmantojot dabaszinātņu likumsakarības. (T.9.3.4.3.)</li> <li>• Formulē ieteikumus sava un citu darba uzlabošanai. (T.9.1.4.3.)</li> <li>• Prezentē izveidoto risinājumu un komentē tā tapšanas gaitu. (T.9.1.5.1.)</li> </ul>
Komplekss sniedzamais rezultāts	Ieradumi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ņemot vērā doto problēmu, izvēlas situācijai atbilstošāko inženiertehnisko risinājumu un materiālus, veido skices un plāno izstrādes procesu. (T.9.2.7.1., T.9.2.7.2., T.9.1.3.1.)</li> <li>• Saskaņā ar iepriekš izstrādātu plānu un darbību secību izstrādā inženiertehniskā risinājuma vai ierīces vadības modeli un pārbauda tā funkcionalitāti, dokumentējot izstrādes procesu. (T.9.1.3.3., T.9.2.7.3., T.9.2.8.1., T.9.2.8.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attīsta ieradumu radīt kritērijus jebkura risinājuma radīšanai un izvērtēšanai, klasē vienojas par kritērijiem darba novērtēšanai atbilstoši mērķim. (Tikumi – taisnīgums; vērtība – darbs)</li> <li>• Attīsta ieradumu padarīt darbu līdz galam, iekļaujot izveidotā risinājuma testēšanu un pilnveidošanu pirms lietošanas. (Tikumi – atbildība, centība; vērtība – darbs)</li> </ul>
<p><b>Jēdzieni:</b> trose, zobrats, sikсна, ķēde, virzulis, kloķa-klaņa mehānisms, relejs, elektromagnēts.</p>	

## Temata apguves norise

<p><b>Iedarbības pārnese, tās vadīšana un šo procesu mērķis</b></p>	<p>Aktualizē 2. tematā modelēto hidraulisko iedarbības pārnēsi ar 2 šļircēm.</p> <p>Pārrunā un dalās savā pieredzē, kādus citus iedarbības pārnēses veidus ikdienā ir redzējuši (mehāniski, elektriski u. tml.), un izsaka minējumus un secinājumus par to, kā un kāpēc lietoti konkrētie risinājumi.</p> <p>Pēta dažādus iedarbības pārnēses mehāniskos veidus (trošes, zobrati, siksnas, ķēdes) un vērtē to funkcionalitāti atbilstošos risinājumos.</p> <p>Pārrunā piemērus, kuros elektriski vai elektroniski vadāmu (ar vadiem vai bezvadu formā) ierīču izpildmehānisms ir ar elektromotoru (vai elektromagnētu) darbināma mehāniska ierīce, izvērtē to darbības efektivitāti un ērtumu.</p> <p>Veido elektriskos slēgumus ar elektromagnētiem, kuros pēta to pielietošanas iespējas un priekšrocības elektrisko ķēžu saslēgšanai.</p> <p>Veido dažādas vienkāršas ierīces, kuru vadīšanai izmanto kādu iedarbības vai vadības signāla nodošanas paņēmieni.</p> <p>Pārrunā, kā iedarbības pārnese palīdz darbināt ierīces un uzlabot dzīves komfortu.</p> <p>Pēta piemērus, kā attālināti vada dažādas ierīces, procesu, iekārtas un kādi risinājumi tajos izmantoti. Diskutē par zinātnes ietekmi uz vadības tehnoloģiju attīstību un risinājumiem.</p>
<p><b>Iedarbības pārnese, tās vadīšanas situāciju veidošana un testēšana</b></p>	<p>Izveido iedarbības pārnēses sistēmu no 2 šļircēm un caurules, izmantojot ūdeni kā iedarbības pārnēsi. Pārbauda šo iedarbības pārnēsi, izmantojot vienāda un dažāda izmēra šļirces, mērot šļirču virzuļu pārvietošanos, aprēķinot virzuļu virsmas laukumus un novērtējot spēku lielumus.</p> <p>Veido iedarbības pārnēses sistēmu – apvalkota trose ar galos piemontētām svirām, mēra sviras galu un trošes pārvietojumus un novērtē spēka lielumu, ar kādu tiek nospiesta svira un kāds tiek nodots pa trosi. (Līdzīgi kā velosipēda bremžu sistēma – svira + trose apvalkā; trose var būt lokana stieple vai trimera aukla ar apvalku.)</p> <p>Veido siksnas (ķēdes) iedarbības pārnēses mehānismus ar dažāda izmēra ripām (apaļiem ķermeņiem), kuras nostiprinātas uz asīm, par siksnu izmantojot noslēgtas lentes materiālu (kancelejas gumiju vai citu neslidošu materiālu). Salīdzina ripu griešanās virzienus, ātrumus un ripu diametrus (spēku lielumus mēra vienādā attālumā no asīm).</p> <p>Veido divu zobratu sistēmas (ar dažādiem diametriem vai zobu skaitu) no apaļiem ķermeņiem, kuri nostiprināti uz asīm, pielīmējot zobus – vienāda izmēra klucīšus (koka, papīra vai plastmasas). Pēta zobratu griešanās virzienus, ātrumus, zobratu diametrus/zobu skaitu (spēku lielumu mēra vienādā attālumā no asīm).</p> <p>Veido kloķa-klaņa mehānismu taisnvirziena kustības pārveidošanai uz rotācijas kustību. Novēro katras detaļas kustības veidu un parametrus.</p> <p>Veido elektrisko ķēdi ar elektromotoru. Eksperimentējot konstatē, kas jādara, lai elektromotors grieztos pretējā virzienā. Konstruē sviras slēdzi, kas nodrošina elektromotora griešanos abos virzienos.</p> <p>Veido elektriskos slēgumus ar elektromagnētiem (relejiem), saslēdz elektrisko ķēdi ar elektromotoru, ieslēgšanai/izslēgšanai izmantojot magnētisko palaidēju (ar spiedpogu slēdžiem).</p>

<p><b>Iedarbības pārnese, tās vadīšanas situāciju veidošana un testēšana</b></p>	<p>Pārrunā un pārbauda siksas vai zobratu sistēmu darbības iespējas, nostiprinot tos uz elektromotora ass. Pārrunā un pārbauda auklas uztīšanas/notīšanas iespējas uz elektromotora ass.</p> <p>Pārrunā un pārbauda ieslēgšanas/izslēgšanas un vadības signāla nodošanu, izmantojot bezvadu sistēmu vai sensoru (infrasarkanu, radioviļņu, Wi-Fi). Saskata bezvadu sistēmu kopīgās un atšķirīgās lietas.</p> <p>Vada (un/vai programmē) ierīču darbību, izmantojot datoru, veido algoritmus ierīču darbības nodrošināšanai (robotikas elementi).</p> <p>Pārrunā, kā dažādo risinājumu kombinēšana ietekmē ierīču izveidošanas procesa plānošanu un realizācijas gaitu.</p>
<p><b>Sava inženiertehniskā risinājuma izstrāde</b></p>	<p>Individuāli no skolotāja dotajiem piemēriem izvēlas inženiertehnisko risinājumu, kuru veidos (iespējamie projektu piemēri, no kuriem izvēlēties: koka ātrumkārbā, reduktora modelis, ķīļsiksas variatora modelis, zobratu sūkņa modelis, elektromotora magnētisko palaidēju sistēmas modelis, hidrauliskais pacelājs, automātiski vadāma ventilēšanas sistēma, ekskavatora (mehāniskā roka) modelis ar elektromotoru piedziņu, ar viedtālruni vadāmu objektu darbināšana, robotikas elementu izmantošana).</p> <p>Iepazīstas ar pieejamajiem materiāliem, atvēlēto laiku, kopīgi klasē vienojas par vērtēšanas kritērijiem.</p> <p>Atbilstoši izvēlētajam inženiertehniskajam risinājumam definē vajadzību, pēta esošus risinājumus un piemērus.</p> <p>Izstrādā vairākas idejas problēmas risināšanai.</p> <p>Izvērtē, kā radītās idejas ietekmē lietotāju.</p> <p>Izvēlas labāko un atbilstošāko iespējamo risinājumu, kam plāno izstrādi.</p> <p>Izstrādā inženiertehnisko risinājumu, veicot plānotās darbības, dokumentējot izstrādes procesu.</p> <p>Pārbauda izstrādāto risinājumu atbilstoši kritērijiem, veic nepieciešamos uzlabojumus.</p> <p>Demonstrē radīto inženiertehnisko risinājumu, vērtē savu un citu skolēnu veikumu atbilstoši vērtēšanas kritērijiem un izsaka priekšlikumus darbu pilnveidei.</p> <p>Izvērtē, cik lielā mērā apguvis prasmes veidot iedarbības pārnese risinājumus un ierīču vadīšanas organizēšanu (vēl mācos, pārsvarā izdodas, ļoti labi izdodas).</p>

## Mācību līdzekļi

### Mācību materiāli

Skola2030 mācību līdzeklis.

### Izejmateriāli

Temata projekta darbu izstrādē atkarībā no izvēlētā darba un mēroga skolēnu grupām var būt nepieciešamas vienreizlietojamās šļirces, šļūtenes, koka ripas, apaļi plastmasas ķermeņi (burku vāciņi, PET pudeļu korķi), logu blīvējamais materiāls, kancelejas gumija, koka klucīši, plastilīns.

### Darba piederumi

Temata projekta darbu izstrādē atkarībā no izvēlētā darba un mēroga skolēnu grupām var būt nepieciešamas šķēres, zāģis, lineāls, karstās līmes pistole, urbis, aizsardzības iekārtas, atsvari.

### Mācību vide

Nepieciešamības gadījumā informācijas meklēšanai, apstrādei un noformēšanai darbs var notikt datorklasē. Izstrādes darbs norisinās dizaina un tehnoloģiju mācību priekšmeta kabinetā.

### Citi ieteicamie resursi

Temata ietvaros iespējams izmantot robotikas komplektus, mikrokontrolierus un elektromotorus. Darba procesa dokumentēšanai izmanto viedtālruņus.

## Starppriekšmetu saikne

<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	Savstarpēji atkarīgu elementu precīzas izgatavošanas prasmju veidošana un attīstīšana. Veido izpratni par programmējamu darbagaldu un 3D printera izmantošanas iespējām.
<b>Dabaszinības</b>	Pilnveido sapratni par spēka lietošanu, izmantojot iedarbības pārnesanas ierīces.
<b>Vēsture</b>	Rūpnieciskās attīstības iespējamības skaidrojums no tehnisko atklājumu viedokļa.
<b>Bioloģija</b>	Dažādu impulsu nodošanas iespējas, izmantojot nervu šūnas.
<b>Fizika</b>	Rada izpratni par spēka lieluma izmaiņu iespējamību, izmantojot iedarbības pārneses ierīces. Elektriskās ķēdes lietošanas daudzveidība, izmantojot elektromagnētu.

## Metodiskais komentārs

<p><b>Būtiskākie dizaina procesa posmi tematā</b></p>	 <p>(Shēmā izmantoto krāsu nozīme: pelēks – nav apgūts, sarkans – akcentējams šajā tematā, gaiši sarkans – iepriekš apgūts.)</p>
<p><b>Izpētes darbs</b></p>	<p>Dabaszinātņu mācību jomā skolēni iepriekš ir iepazinušies ar vienkāršo mehānismu lietošanu, lai izmainītu spēka lielumu vai virzienu ar nolūku ietaupīt spēku, paveicot to pašu darbu. Pie vienkāršajiem mehānismiem minēti svira, trīsis un slīpā plakne.</p> <p>Izpētes darba ietvaros skolēni iepazīstas ar plaši izmantotiem iedarbības pārnese inženiertehniskajiem risinājumiem, kuros izmanto vienkāršo mehānismu darbības principi sarežģītākā līmenī:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hidraulisko pārvadu izmanto automašīnu bremžu darbināšanai;</li> <li>• troses pārvads ar sviras mehānismu sastopams velosipēda bremžu sistēmās un ātruma pārslēgos;</li> <li>• siksnas (ķēdes) pārvads sastopams automašīnu motoros un velosipēdos;</li> <li>• zobratu pārvads ir galvenā sastāvdaļa ātrumkārbās lielāka spēka iegūšanai;</li> <li>• kloķa-klaņa mehānisms taisnvirziena kustību pārveido par rotāciju iekšdedzes dzinējos un arī vērptamajā ratiņā.</li> </ul> <p>Sarežģītāks līmenis ir arī elektriskās ķēdes saslēgšana, lietojot elektromotoru spuldzītes vietā un darbinot ķēdi ar releju (elektromagnētu), lai nodotu vadības signālu pa vadiem.</p> <p>Būtiski, ka kustības nodrošināšanai jebkura inženiertehniskā (mehāniska, hidrauliska, elektriska vai elektroniska) risinājuma gala izpildmehānisms ir mehāniska vai hidrauliska ierīce. Tāpēc svarīgi iepazīt iedarbības pārnese mehānisko un hidraulisko ierīču darbību pamatprincipus.</p> <p>Mūsdienīga vadības signālu nodošana ir saistīta ar dažādām bezvadu tehnoloģijām, bet gala izpildmehānisms ierīču ieslēgšanai ir elektromagnēts (relejs) vai elektronisks slēdzis. Tāpēc šajā nodaļā svarīgi iepazīties ar ķēdes saslēgšanu elektromagnēta (releja) darbināšanai, elektroniskos slēdzus atstājot vēlākam laikam.</p> <p>Veicot izpētes uzdevumu, skolēniem ir svarīgi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• iepazīt ierīces, ar kurām var nodot iedarbību (iedarboties uz kaut ko netieši), izmainot iedarbības veidu (mainot spēka lielumu vai virzienu, kustības raksturu);</li> <li>• daudzās iedarbības pārnese ierīcēs atpazīt vienkāršo mehānismu (svira, trīsis) darbības pamatprincipus;</li> <li>• konstatēt, kuri iedarbību raksturojošie lielumi mainās un kuri – nemainās;</li> <li>• raksturot (kvalitatīvi) iedarbības izmaiņas, mērot (diametrs, zobu skaits, spēka lielums) un aprēķinot iedarbības pārnese skaitlisko izteiksmi un meklējot skaitliskās izteiksmes skaidrojumu, izmantojot darbojošās ierīces detaļu fiziskos parametrus;</li> <li>• iepazīties ar vadības signāla nodošanas veidiem (mehāniski, hidrauliski, elektriski, ar radiosignālu, izmantojot datortīklus, ar/bez programm vadības);</li> <li>• iemācīties saslēgt elektrisko ķēdi vadības signālu nodošanai, lai ieslēgtu ierīces, izmantojot elektromagnētu (releju).</li> </ul> <p>Šajā tematā labi iederas robotika, kurā tiek lietoti gandrīz visi iedarbības pārnese veidi, savukārt vadības signālu dažādos veidos var nodot ar vai bez programmēšanas elementiem.</p>

<b>Temata projekta darbs</b>	<p>Temata apguves laikā skolēni iepazīstas ar vienkāršiem risinājumiem, kā tiek pārnesta iedarbība un vadīti inženiertehniski risinājumi. Šīs temata nobeiguma projekta darbs ir objekts (modelis), kurā izveidota iedarbības vai vadības signālu pārnese sistēma. Darba realizācijā vēlams izmantot iepriekšējās nodaļās apgūtās zināšanas un prasmes. Praktiski izveidotā objekta (modeļa) darbību demonstrē prezentēšanas laikā, iekļaujot mērīšanā iegūtos iedarbības pārnese raksturojošos lielumus. Iespējamie noslēguma projekti saistāmi ar mehānismiem vadības nodošanai, piemēram, koka ātrumkārbā, reduktora modelis, ķīļsiksna variatora modelis, zobratu sūkņa modelis, kuros vadība tiek nodota, izmantojot zobratus vai ķīļsiksna, vai elektromotora magnētisko palaidēju sistēmas modelis, ekskavatora (mehāniskā roka) modelis ar elektromotoru piedziņu, ar viedtālruni vadāmu objektu darbināšana, t. i., tādi projekti, kuros izmanto elektromotorus un vai robotikas elementus, vai hidrauliskais pacēlājs, automātiski vadāma ventilēšanas sistēma, kur vadību nodrošina ar hidrauliskajām sistēmām.</p>
------------------------------	--

# Pielikumi

## 1. pielikums

### Mācību priekšmetu programmu paraugos lietotie kodi

Atsaucei uz standartu<sup>1</sup> mācību priekšmetu programmās izmantoti šādi plānoto skolēnam sasniedzamo rezultātu (SR) un lielo ideju (Li) kodi. (Standarta pielikumi, kuros lietoti šie kodi, atrodami *Skola2030* tīmekļa vietnē.)

#### SR kodi

Piemērs:

<b>VLM.3.2.1.9.</b>					
<b>VLM.</b> Mācību joma (visu mācību jomu apzīmē- jumus sk. tabulā)	<b>3.</b> Izglītības posma pēdējās klases numurs	<b>2.1.9.</b> Mācību jomas SR kārtas numurs standartā			
		<table border="1"> <tr> <td style="vertical-align: top;"><b>2.1.9.</b> Saprot, ka tekstveide ir process, kura laikā tekstu vairākkārt var uzlabot. Pēc parauga un pedagoga ieteikumiem labo un pilnveido tekstu</td> <td style="vertical-align: top;"><b>2.1.9.</b> Labo un pilnveido savu tekstu, sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta saturu un noformējumu. Prot strādāt individuāli un sadarboties teksta pilnveides laikā</td> <td style="vertical-align: top;"><b>2.1.9.</b> Rediģē savu tekstu. Sniedz un saņem konstruktīvu atgriezenisko saiti. Izmanto dažādus paņēmienus teksta uzlabošanai, piemēram, jautājumu formulēšanu, diskusijas, nepieciešamo avotu un resursu izmantošanu, laika plānojumu</td> </tr> </table>	<b>2.1.9.</b> Saprot, ka tekstveide ir process, kura laikā tekstu vairākkārt var uzlabot. Pēc parauga un pedagoga ieteikumiem labo un pilnveido tekstu	<b>2.1.9.</b> Labo un pilnveido savu tekstu, sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta saturu un noformējumu. Prot strādāt individuāli un sadarboties teksta pilnveides laikā	<b>2.1.9.</b> Rediģē savu tekstu. Sniedz un saņem konstruktīvu atgriezenisko saiti. Izmanto dažādus paņēmienus teksta uzlabošanai, piemēram, jautājumu formulēšanu, diskusijas, nepieciešamo avotu un resursu izmantošanu, laika plānojumu
<b>2.1.9.</b> Saprot, ka tekstveide ir process, kura laikā tekstu vairākkārt var uzlabot. Pēc parauga un pedagoga ieteikumiem labo un pilnveido tekstu	<b>2.1.9.</b> Labo un pilnveido savu tekstu, sniedz un iegūst atgriezenisko saiti par teksta saturu un noformējumu. Prot strādāt individuāli un sadarboties teksta pilnveides laikā	<b>2.1.9.</b> Rediģē savu tekstu. Sniedz un saņem konstruktīvu atgriezenisko saiti. Izmanto dažādus paņēmienus teksta uzlabošanai, piemēram, jautājumu formulēšanu, diskusijas, nepieciešamo avotu un resursu izmantošanu, laika plānojumu			

#### Li kodi

Piemērs:

<b>S.Li.8.</b>								
<b>S.</b> Mācību joma	<b>Li.</b> Lielā ideja	<b>8.</b> Mācību jomas Li kārtas numurs standartā						
		<table border="1"> <tr> <td colspan="3"><b>8.</b> Informācijas avoti, kas atspoguļo norises sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir izvērtējami kritiski</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"><b>8.1.</b> Raksturo dažādu plašsaziņas līdzekļu sniegtās informācijas izmantošanas iespējas, atrod un atlasa faktus</td> <td style="vertical-align: top;"><b>8.1.</b> Kritiski izvērtē un izmanto dažādu plašsaziņas līdzekļu un vēstures avotu sniegto informāciju. Salīdzina dažādos informācijas avotos atrodamos faktus, meklē līdzības un atšķirības</td> <td style="vertical-align: top;"><b>8.1.</b> Analizē un skaidro plašsaziņas līdzekļu iespējas atspoguļot un ietekmēt cilvēku politiskos, sabiedriskos, estētiskos priekšstatus un uzskatus, manipulēt ar personisko un kultūras identitātes izpratni, priekšstatiem par kultūras mantojumu un vērtībām</td> </tr> </table>	<b>8.</b> Informācijas avoti, kas atspoguļo norises sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir izvērtējami kritiski			<b>8.1.</b> Raksturo dažādu plašsaziņas līdzekļu sniegtās informācijas izmantošanas iespējas, atrod un atlasa faktus	<b>8.1.</b> Kritiski izvērtē un izmanto dažādu plašsaziņas līdzekļu un vēstures avotu sniegto informāciju. Salīdzina dažādos informācijas avotos atrodamos faktus, meklē līdzības un atšķirības	<b>8.1.</b> Analizē un skaidro plašsaziņas līdzekļu iespējas atspoguļot un ietekmēt cilvēku politiskos, sabiedriskos, estētiskos priekšstatus un uzskatus, manipulēt ar personisko un kultūras identitātes izpratni, priekšstatiem par kultūras mantojumu un vērtībām
<b>8.</b> Informācijas avoti, kas atspoguļo norises sabiedrībā pagātnē un mūsdienās, ir izvērtējami kritiski								
<b>8.1.</b> Raksturo dažādu plašsaziņas līdzekļu sniegtās informācijas izmantošanas iespējas, atrod un atlasa faktus	<b>8.1.</b> Kritiski izvērtē un izmanto dažādu plašsaziņas līdzekļu un vēstures avotu sniegto informāciju. Salīdzina dažādos informācijas avotos atrodamos faktus, meklē līdzības un atšķirības	<b>8.1.</b> Analizē un skaidro plašsaziņas līdzekļu iespējas atspoguļot un ietekmēt cilvēku politiskos, sabiedriskos, estētiskos priekšstatus un uzskatus, manipulēt ar personisko un kultūras identitātes izpratni, priekšstatiem par kultūras mantojumu un vērtībām						

### Mācību jomu apzīmējumi

<b>V</b>	Valodu mācību joma	
	<b>VL</b>	Latviešu valoda
	<b>VLM</b>	Latviešu valoda un literatūra izglītības iestādēs, kas īsteno mazākumtautību izglītības programmas
	<b>VS</b>	Svešvaloda
	<b>VM</b>	Mazākumtautības valoda
<b>K</b>	Kultūras izpratnes un pašizpaušmes mākslā mācību joma	
<b>S</b>	Sociālā un pilsoniskā mācību joma	
<b>D</b>	Dabaszinātņu mācību joma	
<b>M</b>	Matemātikas mācību joma	
<b>T</b>	Tehnoloģiju mācību joma	
<b>F</b>	Veselības un fiziskās aktivitātes mācību joma	

<sup>1</sup> Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumi Nr. 747 "Noteikumi par valsts pamatzglītības standartu un pamatzglītības programmu paraugiem".



## 2. pielikums

## Plānotie skolēnam sasniedzamie rezultāti caurviju prasmēs, beidzot 3., 6. un 9. klasi

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
<b>1. Kritiskā domāšana un problēmrisināšana</b>		
1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus ar personisko pieredzi saistītās situācijās. Vienkāršu informāciju salīdzina, interpretē, novērtē, savieno un grupē pēc dotajiem kritērijiem. Meklē pārbaudītus faktus, pats tos pārbauda.	1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus situācijās ar dažādiem kontekstiem. Salīdzina, interpretē, novērtē, savieno informāciju, grupē to pēc dotajiem un paša radītajiem kritērijiem. Pārlicinās, vai iegūta pietiekami vispusīga un precīza informācija, pārbauda tās ticamību.	1.1. Formulē atvērtus, uz izziņu vērstus jautājumus problēmsituācijās un situācijās, kas ietver vairākas jomas. Izvērsti un plānveidīgi raksturo rezultātus, savu darbību. Mērķtiecīgi izzina, analizē, izvērtē un savieno dažādu veidu informāciju un situācijas, izprot to kontekstu. Tīcas iegūt vispusīgu un precīzu informāciju, nosaka atsevišķus faktorus, kas traucē iegūt patiesu informāciju.
1.2. Veido savā pieredzē un viedoklī balstītu argumentāciju. Formulē savus secinājumus pēc norādījumiem.	1.2. Spriež no konkrētā uz vispārīgo. Atšķir svarīgo no mazāk svarīgā, situācijai atbilstošo no neatbilstošā. Veido dotajā kontekstā faktos balstītu argumentāciju. Formulē tiešus, vienkāršus secinājumus.	1.2. Veido loģiskus spriedumus, spriež no konkrētā uz vispārīgo un no vispārīgā uz konkrēto. Abstrahē, vispārina vienkāršās situācijās. Atšķir faktos balstītu apgalvojumu no pieņēmuma, faktus no viedokļa. Izvirza argumentus un vērtē to atbilstību. Secina, vai argumentācija ir pietiekama un korekta. Formulē pamatotus secinājumus.
1.3. Atpazīst un formulē problēmu saistošā, ar personisko pieredzi saistītā kontekstā. Ar pedagoga atbalstu izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko risinājumu.	1.3. Ar pedagoga atbalstu nosaka reālas vajadzības – atpazīst un formulē problēmu saistībā ar noteiktu lielumu (īpašībām, uzbūvi, darbību, izpausmēm u. tml.), parādību, procesu dotajā kontekstā, izsaka un skaidro idejas problēmsituācijās. Izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko un nolemj to īstenot.	1.3. Nosaka reālas vajadzības un raksturo problēmas būtību – atpazīst un formulē problēmu kontekstā, kuru raksturo savstarpēji atkarīgi lielumi, aspekti, cēloņsakarības. Izsaka, skaidro un analizē idejas problēmsituācijās, formulē kontekstā balstītu un strukturētu pieņēmumu. Izvirza mērķi, piedāvā risinājumus, izvēlas labāko un nolemj to īstenot.
1.4. Raksturo savu pieredzi līdzīgās situācijās, izsaka idejas risinājumam. Ar pedagoga atbalstu veido izvēlētās problēmas risinājuma plānu, īsteno to, mācoties vairākas problēmrisināšanas stratēģijas, un izvērtē rezultātu.	1.4. Veido izvēlētās problēmas risinājuma plānu, īsteno to, izmantojot situācijai piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas, – eksperimentē domās un praktiski, veidojot reālus modeļus un objektus, izpētot īpašības un pārbaudot pieņēmumu, veic pilno pārlasi, sadala problēmu daļās, pāriet uz vienkāršāku problēmu, izvērtē paveikto pēc paša radītiem kritērijiem un iesaka uzlabojumus.	1.4. Veido izvēlētās problēmas risinājuma plānu, īsteno to un, ja nepieciešams, darba gaitā plānu pielāgo situācijai. Kompleksās situācijās lieto piemērotas problēmrisināšanas stratēģijas – veic plānveida eksperimentu pieņēmuma pamatošanai. Spriež "atpakaļgaitā", atrod pretpiemēru, veido situācijas abstrakto, vispārīgo modeli, pārbauda iegūtos rezultātus problēmas kontekstā. Meklē citu pieeju, paņēmienu, ja tas nepieciešams. Izvērtē paveikto un plāno uzlabojumus turpmākajam darbam.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
<b>2. Jaunrade un uzņēmējspēja</b>		
2.1. Ir atvērts jaunai pieredzei. Ar prieku fantazē par iespējamiem neierastiem risinājumiem.	2.1. Nebijušas situācijas uztver ar ieinteresētību, izmanto iztēli un spontanitāti, lai veidotu neikdienišķas sakarības. Uzdrīkstas mēģināt paveikt kaut ko jaunu.	2.1. Uz pasauli raugās ar zinātkāri, iztēlojas nebijušus risinājumus. Ir gatavs pieņemt nenoteiktību un jaunus izaicinājumus.
2.2. Uzdod jautājumus par esošo situāciju un ar pieaugušā atbalstu izmanto vairākas radošās domāšanas stratēģijas. Lai radītu idejas, iedvesmojas no citu darbiem.	2.2. Izvērtē situāciju un izmanto radošās domāšanas stratēģijas, lai nonāktu pie idejām tās pilnveidei, iedvesmojas no citu idejām, tās papildina. Izzina pieejamos resursus (cilvēku, zināšanu, kapitāla, infrastruktūras) un rod jaunus, lai īstenotu ieceri.	2.2. Izzina situāciju no dažādiem skatpunktiem, lieto un pielāgo situācijai atbilstošas radošās domāšanas stratēģijas, lai nonāktu pie jaunām un noderīgām idejām, iedvesmojas no citu pieredzes. Elastīgi un izsvērti izmanto pieejamos resursus (cilvēku, zināšanu, kapitāla, infrastruktūras) un rod jaunus, lai īstenotu savu ieceri.
2.3. Ar pedagoga atbalstu nonāk pie sev jaunas un noderīgas idejas un īsteno to, nepadodas, ja neizdodas to īstenot, bet mēģina vēlreiz.	2.3. Viens vai grupā spēj jau esošiem risinājumiem vai produktiem vairo pievienoto vērtību, plāno darbu un apzina resursus, lai īstenotu radīto ideju. Saskaņojas ar grūtībām, meklē atbalstu un izmanto to.	2.3. Viens vai grupā spēj radīt jaunu un sev vai citiem noderīgu produktu vai risinājumu, prot vadīt procesu no idejas radīšanas līdz tās īstenošanai. Saskaņojas ar grūtībām, neatlaidīgi meklē un rod risinājumu.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
<b>3. Pašvadīta mācīšanās</b>		
3.1. Ar pieaugušā atbalstu izvirza mērķi mācību uzdevumā un plāno savas darbības soļus, lai to izpildītu.	3.1. Patstāvīgi izvirza vairākus mācīšanās mērķus un plāno, kā tos īstenot gan vienatnē, gan grupā.	3.1. Izvirza īstermiņa un ilgtermiņa mērķus, plāno to īstenošanas soļus, uzņemas atbildību par to izpildi.
3.2. Pastāsta par savas mācīšanās progresu un prasmēm, kas padodas vislabāk, kā arī neizdošanos un kļūdām.	3.2. Nosauc savas darbības stiprās un vēl pilnveidojamās puses, analizē personiskās īpašības un uzvedību, kas ietekmē izvēli, panākumus vai neizdošanos. Prot pastāstīt par sava padarītā progresu, izmantojot vienotu kritēriju sistēmu.	3.2. Patstāvīgi analizē savas darbības saistību ar personiskajām īpašībām un uzvedību. Atpazīst savas darbības stiprās puses un ar pieaugušā atbalstu rod dažādus veidus, kā attīstīt savas domāšanas un uzvedības pilnveidojamās puses.
3.3. Nosauc un izmanto vairākas uzmanības noturēšanas, iegaumēšanas un atcerēšanās stratēģijas.	3.3. Lieto dažādas domāšanas stratēģijas atbilstoši mācību kontekstam.	3.3. Izmanto savas domāšanas stiprās puses un situācijai atbilstošas domāšanas stratēģijas, lai attīstītu savas spējas un uzlabotu sniegumu.
3.4. Skaidro dažādu emociju ietekmi uz savu domāšanu un uzvedību. Ikdienišķās situācijās emocijas pauž sociāli pieņemami.	3.4. Pauž savas emocijas sociāli pieņemami arī neikdienišķās situācijās. Skaidro faktorus, kas mācību situācijā rada dažādas emocijas, motivē sevi darbībai. Patstāvīgi lieto apgūtos stresa pārvaldīšanas paņēmienus.	3.4. Mācību procesa laikā vada emocijas un uzvedību sociāli pieņemami. Analizē domu un emociju ietekmi uz atbildīgu personisko lēmumu pieņemšanu.
3.5. Mācību procesā ar pedagoga atbalstu seko iepriekš izvirzītu snieguma kritēriju izpildei un novērtē savu mācību darbu un mācīšanās pieredzi.	3.5. Patstāvīgi seko iepriekš izvirzītu snieguma kritēriju izpildei un mācību procesā nosaka, vai un kā sniegumu uzlabot.	3.5. Patstāvīgi veido savus kritērijus, kas liecina par mērķa sasniegšanu, izzina sava padarītā progresu un nosaka, vai un kā uzlabot sniegumu. Kļūdas izmanto, lai mērķtiecīgi mainītu savu darbību. Mācīšanās gaitā pārplāno dažus soļus, lai nonāktu pie labāka risinājuma.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
<b>4. Sadarbība</b>		
<p>4.1. Pauž vārdos savas vajadzības, domas un emocijas, kā arī skaidro, kā citu sejas izteiksme un ķermeņa valoda saistās ar konkrētu emociju un kā emocijas ietekmē attiecības ar citiem.</p>	<p>4.1. Ar pedagoga atbalstu aktualizējot savu rīcību, mācās patstāvīgi pārvaldīt savas emocijas un saglabā labvēlīgu attieksmi saskarsmē ar citiem.</p>	<p>4.1. Izvērtē citu cilvēku emocijas un rīcības iemeslus, izrāda empātiju un pielāgo savu uzvedību un komunikācijas veidu atbilstoši situācijai.</p>
<p>4.2. Pārlicinās, kā sarunas partneris ir sapratis teikto. Ar pedagoga atbalstu mērķtiecīgi virza sarunu, lai saprastos, un apzināti lieto savas sociālās prasmes, lai ar citiem nodibinātu un uzturētu pozitīvas attiecības un iesaistītos sociālās aktivitātēs.</p>	<p>4.2. Saziņā ar citiem atbilstoši situācijai lieto dažādus saziņas veidus un veido sarunu ar cilvēku, kuram ir atšķirīgs viedoklis. Atzīst un respektē viedokļu dažādību, pieņem kopējus lēmumus par piemērotāko rīcību un risina konfliktus pazīstamās situācijās.</p>	<p>4.2. Pauž savu un uzklausa otra viedokli, ievērojot cieņu pret sarunas partneri, rod vienojošu viedokli situācijā, kad pusēm ir atšķirīgi uzskati. Ja nepieciešams, uzņemas sarunas vadību. Sasniedz abpusēji pieņemamus kompromisus un tiecas pēc taisnīga risinājuma.</p>
<p>4.3. Sadarbojas ar citiem kopēju konstruktīvu uzdevumu veikšanai.</p>	<p>4.3. Strādā komandā, orientējas uz līdzvērtīgu ieguldījumu, pieņem un sadarbojas ar dažādiem cilvēkiem, lai sasniegtu konkrētu mērķi.</p>	<p>4.3. Sadarbojas ar citiem atbilstoši situācijai, kā arī veido un vada komandu, ievērojot citu cilvēku vajadzības.</p>

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
<b>5. Pilsoniskā līdzdalība</b>		
5.1. Saskata vienkāršas kopsakarības sabiedrībā (klasē, skolā, ģimenē un vietējā kopienā).	5.1. Saskata kopsakarības sabiedrībā, vidē un kopienā nacionālā mērogā, kā arī savu ietekmi, lomu un nepieciešamību iesaistīties savas kopienas dzīves uzlabošanā. Skaidro vienas rīcības dažādās sekas (to ietekmi uz citiem cilvēkiem, attiecībām, vidi).	5.1. Skaidro savu skatījumu par kopsakarībām sabiedrībā, vidē, kopienā Eiropas mērogā un pamato to, saistot ar dažādos avotos gūtu informāciju un statistikas datiem. Analizē, kā atsevišķu indivīdu rīcība ietekmē sabiedrību un vidi.
5.2. Ievēro, ka dažādiem cilvēkiem ir atšķirīgi viedokļi, nosauc savas vērtības. Ar pedagoga atbalstu rīkojas saskaņā ar savām vērtībām.	5.2. Meklē pamatojumu citu rīcībai un viedokļiem, nosauc un pamato savas, ģimenes locekļu, skolas vērtības. Rīkojas saskaņā ar savām vērtībām.	5.2. No pieredzes, kā arī analizējot dažādus avotus secina, kā vērtības laika gaitā var mainīties. Balstoties savās vērtībās, izvēlas pasākumus, kuros iesaistīties, un, ja nepieciešams, iesaista citus, paskaidro un pamato savu izvēli vai iemeslus neiesaistīties. Virza savu rīcību saskaņā ar savām vērtībām, pamato savas izvēles.
5.3. Piedalās noteikumu un ar mācīšanos saistītu lēmumu pieņemšanā un ar pedagoga atbalstu rīkojas atbilstoši sabiedrībā pieņemtajām normām. Veic uzticētos pienākumus, saskata, ka rīcībai ir sekas, un uzņemas atbildību par savu darbu.	5.3. Piedalās noteikumu un ar mācīšanos saistītu lēmumu pieņemšanā, mācību procesa plānošanā, pamato ar to saistītās izvēles, meklē visiem iesaistītajiem labāko risinājumu un ievēro sev izvirzītos noteikumus, lai uz viņu varētu paļauties. Uzņemas atbildību ģimenē un attiecībās ar draugiem, skaidro, kā rīkoties atbildīgi un veidot uzticēšanos.	5.3. Patstāvīgi ievēro sev izvirzītos noteikumus, lai būtu uzticams un uz viņu varētu paļauties. Analizē savu iesaisti globālos procesos un rīkojas atbildīgi. Skaidro savas rīcības sekas un uzņemas par to atbildību.
5.4. Ar pedagoga atbalstu iesaistās skolas dzīves uzlabošanā un nosaka, kas pēc tam ir mainījies.	5.4. Iesaistās vietējās kopienas dzīves uzlabošanā un analizē, vai un kā iesaiste mainījusi kopienas dzīvi.	5.4. Piedāvā īstenojamus un ilgtspējīgus risinājumus vietējās kopienas dzīves uzlabošanai. Sadarbībā ar citiem kādu no tiem īsteno un pamato savas iesaistes jēgu.

Beidzot 3. klasi	Beidzot 6. klasi	Beidzot 9. klasi
<b>6. Digitālā prasība</b>		
6.1. Izmanto digitālās tehnoloģijas mācību uzdevumu veikšanai pēc norādījumiem.	6.1. Izmanto digitālās tehnoloģijas zināšanu ieguvei, apstrādei, prezentēšanai, pārraidei un pamato digitālo tehnoloģiju lietojuma nepieciešamību.	6.1. Izvēlas un izmanto iecerei vai uzdevumam piemērotākās digitālo tehnoloģiju sniegtās iespējas, lieto tās pašrealizācijai un daudzveidīga satura radīšanai.
6.2. Nosaka digitālās komunikācijas veidus.	6.2. Nosaka digitālās komunikācijas veidus, to mērķus, formātus un ietekmi uz auditoriju. Izmanto digitālās tehnoloģijas komunikācijai un sadarbībai.	6.2. Atbildīgi izmanto digitālo komunikāciju konkrētiem mērķiem, izvērtējot tās piemērotību mērķgrupas vajadzībām.
6.3. Atpazīst mediju radītus un popularizētus tēlus un simbolus.	6.3. Analizē mediju lomu realitātes konstruēšanā un novērtē dažādu informācijas avotu, to skaitā digitālā formā pieejamo avotu ticamību.	6.3. Kritiski analizē mediju radīto realitāti un informācijas ticamību, rada savu mediju saturu.
6.4. Skaidro, kā digitālās tehnoloģijas ietekmē ikdienu, ar pedagoga atbalstu veido veselīgus un drošus paradumus digitālo tehnoloģiju lietošanā.	6.4. Skaidro savu izpratni par digitālo tehnoloģiju lomu sabiedrībā un pašrealizācijā. Ievēro veselīgus un drošus tehnoloģiju lietošanas paradumus.	6.4. Analizē un novērtē tehnoloģiju ietekmi uz garīgo un fizisko veselību, sabiedrību un vidi. Ievēro veselīgus un drošus tehnoloģiju lietošanas paradumus, pamato to nepieciešamību. Konstruē, kontrolē un pārvalda savu digitālo identitāti.

### 3. pielikums

#### Skolēnam attīstāmie ieradumi inženierzinībās

- Radīt idejas un veidot jaunas zināšanas.
- Eksperimentēt, improvizēt, tiekties pēc jaunas pieredzes, pilnveidošanās.
- Veicot kādu darbu, izmantot dizaina procesa posmu secību.
- Padarīt darbu līdz galam, iekļaujot izveidotā risinājuma testēšanu un pilnveidošanu pirms lietošanas.
- Darbojoties izvērtēt iespējamus apdraudējumus veselībai un lietot individuālās aizsardzības ierīces.
- Izvēlēties tādu inženiertehnisku risinājumu, kuram ir vismazākā ietekme uz vidi vai kura darbība nodrošina vides uzlabošanu.
- Dokumentēt jebkuru darba procesu, izmantojot dažādas metodes.
- Mērķu sasniegšanai izmantot efektīvākās darba formas un ekonomiskākos risinājumus.
- Rada kritērijus jebkura risinājuma radīšanai un izvērtēšanai.

## 4. pielikums

## Inženierzinību mācību priekšmeta programmas tematu pārskats un iespējamie temata projekta darbi

7. klase	7.1. Kā izveido drošu un stabilu konstrukciju?	7.2. Kā izmanto gāzes un šķidrums ierīcēs?	7.3. Kā iegūst, uzkrāj un pārvērš enerģiju?	7.4. Kā pārnes iedarbību un vada ierīces?
<b>Temata projekta darbi</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilta modelis;</li> <li>• siltumnīcas modelis;</li> <li>• elektrolinijas (mobilo sakaru) balsta modelis;</li> <li>• torņa celtna modelis;</li> <li>• skatuves aprīkojuma balstu modelis;</li> <li>• pasīvās mājas modelis;</li> <li>• skaņu ierakstu studijas modelis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Šķidrums dozēšana (dzirdītava dzīvniekiem);</li> <li>• slūžu sistēma;</li> <li>• raķetes modelis (ar ūdens vai gaisa plūsmas dzinēju);</li> <li>• vējdzirnavas;</li> <li>• ūdensdzirnavas (rotora vai kausveida);</li> <li>• ekskavators;</li> <li>• mehāniskā roka ar hidraulikas vadību;</li> <li>• hidrauliskā prese;</li> <li>• gaisa pūtējs;</li> <li>• šķidrums dozēšanas sistēma, izmantojot pludiņu kā slēdzi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lidmašīnas modelis ar gumijas motoru;</li> <li>• automašīnu modeļu sacensības ar savērptu gumiju;</li> <li>• koka helikopters ar gumijas motoru;</li> <li>• ar ūdeni darbināmas raķetes modelis;</li> <li>• kuģis ar sveces darbinātu siltuma dzinēju;</li> <li>• ar atsvaru aizveramas durvis;</li> <li>• spoles ratiņi ar savērptu gumiju;</li> <li>• Stirlinga motora modelis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koka ātrumkārbas;</li> <li>• reduktora modelis;</li> <li>• ķīļsiksna variatora modelis;</li> <li>• zobratu sūkņa modelis;</li> <li>• elektromotora magnētisko palaidēju sistēmas modelis;</li> <li>• hidrauliskais pacelājs;</li> <li>• automātiski vadāma ventilēšanas sistēma;</li> <li>• ekskavatora (mehāniskā roka) modelis ar elektromotoru piedziņu;</li> <li>• ar viedtālruni vadāmu objektu darbināšana.</li> </ul>



## 5. pielikums

## Tehnoloģiju mācību jomas tematu pārskats

1. klase					
Dizains un tehnoloģijas	1.1. Kā griež, plēš, burza, loka, savieno papīra objektus?	1.2. Kā ver, tin, kārto, sien, loka, līmē rotājumus no koku lapām?	1.3. Kā kombinē dažādas formas un rotā plakanus un telpiskus izstrādājumus no plastilīna un sāls mīklas?	1.4. Kā cep maizi? Kā atspoguļo maizes tapšanas ceļu?	
Datorika	1.1. Kā strādā ar datoru, lai risinātu mācību uzdevumus?	1.2. Kā datorā ievada un rediģē tekstu?	1.3. Kā lieto tīmekļa pārlūk-programmu un skolvadības sistēmu?	1.4. Kādi ir vienkārši soļi uzdevuma izpildīšanai?	
2. klase					
Dizains un tehnoloģijas	2.1. Kā griež šķēlēs un gabaliņos produktus, lai pagatavotu maizītes?	2.2. Kā izgatavo locītus, pītus, rullētus papīra objektus?	2.3. Kā veido izstrādājumus ar dažādām faktūrām no māla un plastikas?	2.4. Kā šuj ar rokām un dažādi rotā ar vītām, pītām aukliņām un tamborētām pīnītēm izstrādājumu?	2.5. Projekts "Kā gatavojos un organizēju svētkus?"
Datorika	2.1. Kā veido un rediģē saliktus attēlus?	2.2. Kā formatē tekstu un ievieto tajā attēlus?	2.3. Kā meklē, izvēlas un saglabā informāciju?	2.4. Kādi ir cikliski un sazaroti algoritmi uzdevuma izpildīšanai?	
3. klase					
Dizains un tehnoloģijas	3.1. Kā dārzenus un augļus šķiro, mazgā, mizo, skalo un smalcina, lai pagatavotu salātus, uzkodas, dzērienus?	3.2. Kā stīrina kopā dažādus dabas materiālus?	3.3. Kā šuj ar rokām roku lelli?	3.4. Kā izstrādā spēli?	3.5. Projekts "Kā izgatavo mājokļa maketu un tā izklājumu?" Kopīgs temats dizainā un vizuālajā mākslā
Datorika	3.1. Kā pārbauda pareizrakstību ievadītam tekstam? Valoda	3.2. Kā droši sazinās un apmainās ar informāciju virtuālajā vidē?		3.3. Kā apraksta, izpilda un pārbauda algoritmu noteikta uzdevuma sasniegšanai?	

4. klase						
<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	4.1. Kā tamborē (vai filcē) telpiskus tekstila objektus?	4.2. Kā atlej veidnē dažādu materiālu izstrādājumus?	4.3. Kā zāgē, slīpē un urbj apaļkoka lietas no masīvā kokmateriāla?	4.4. Kā lieto garšvielas vārītu un ceptu olu ēdienu pagatavošanā?		
<b>Datorika</b>	4.1. Kā lieto un atsaucas uz dažādiem tiešsaistes informācijas avotiem?	4.2. Kā apstrādā attēlus un izmanto digitālas ierīces attēla/video iegūšanai un demonstrēšanai?	4.3. Kā ievada un pārbauda ar pareizrakstības līdzekļiem tekstu dažādās valodās un kā to papildina ar grafiskiem objektiem?	4.4. Kā plāno, strukturē, veido un noformē prezentāciju?	4.5. Kas ir programmēšana un kā programmē vizuālā vidē?	
5. klase						
<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	5.1. Kā šuj ar šujmašīnu izstrādājumu?	5.2. Kā izgatavo izstrādājumu no kompozītmateriāliem? Kopīgs temats dizainā un dabaszinībās	5.3. Kā veic pirmapstrādi (dažādi smalcina) un termiski apstrādā (cep veidnē, vāra, sautē) dārzeņus un augļus?	5.4. Kā ar figūrzāģi izzāgē koka izstrādājumu no saplākšņa?		
<b>Datorika</b>	5.1. Kā noformē dokumentu?	5.2. Kā veido formulas aprēķinu veikšanai izklājlapās (rēķintabulās)?	5.3. Kas ir e-pasts, un kā to lieto?	5.4. Kā veido un rediģē vektorgrafikas attēlus?	5.5. Kā izveido vienkāršu animāciju?	5.6. Kā kontrolē programmas gaitu vizuālajā vidē?
6. klase						
<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	6.1. Kā tapo vai ada, mezglu izstrādājumu?	6.2. Kā radoši lieto atkārtoti izmantojamus materiālus?	6.3. Kā mainās graudaugu un pākšaugu ēdienu konsistence atkarībā no izmantotā šķidruma daudzuma?	6.4. Kā kombinē koku ar citiem materiāliem, izgatavojot funkcionālu koka modeli?	6.5. Projekts "Kā raksturot uzņēmējdarbību?" Kopīgs temats dizainā un sociālajās zinībās	
<b>Datorika</b>	6.1. Kā izveido sarakstu un tabulu?	6.2. Kā veido un rediģē video?	6.3. Kā rēķintabulā izveido diagrammu?	6.4. Kā izstrādā spēli ar vizuālās programmēšanas palīdzību?	6.5. Kā iestata slaidu pārejas un animācijas prezentācijā?	

7. klase							
<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	7.1. Kā auž izstrādājumu?		7.2. Kā modelē un izgatavo izstrādājumu ar 3D printeri?		7.3. Kā termiski apstrādā gaļu un zivis atkarībā no izvēlēta gabala kvalitātes, sagriešanas veida vai samalšanas?		7.4. Kā rotā kokmateriāla izstrādājumus?
<b>Datorika</b>	7.1. Kā darbojas un atšķiras programmvadāmās ierīces un kā tās pārvaldīt?		7.2. Kā sadarboties tiešsaistē, veidojot dokumentus un prezentācijas?		7.3. Kā veido tabulas un strukturē informāciju izklājlappās?		7.4. Kā raksta programmu tekstuālajā programmēšanas valodā?
<b>Inženierzinības</b>	7.1. Kā izveido drošu un stabilu konstrukciju?		7.2. Kā izmanto gāzu un šķidrums īpašības?		7.3. Kā iegūst, uzkrāj un pārvērš enerģiju?		7.4. Kā pārnēs iedarbību un vada ierīces?
8. klase							
<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	8.1. Kā šuj ar šujmašīnu apģērbu vai aksesuāru? Kopīgs temats dizainā un tehnoloģijās un sociālajās zinībās		8.2. Kā modelē un izgatavo ar programmvadāmiem darbgaldiem izstrādājumus? Kopīgs temats dizainā un tehnoloģijās un sociālajās zinībās		8.3. Kā virpo ar koka virpu izstrādājumu?		Grupas projekts "Kā gatavo piena produktu ēdienus? Kā uzklāj galdu brīvdabas pasākumā?"
<b>Datorika</b>	8.1. Kā strādā datortīkli?	8.2. Kā tekstam pievieno formulas un vārdus, un kā papildina pareizrakstības vārdnīcu?	8.3. Kā izvēlas un lieto tiešsaistes rīkus konkrēta uzdevuma veikšanai?	8.4. Kā lieto standartfunkcijas aprēķinu veikšanai?	8.5. Kā izvēlas un lieto piemērotāko rīku attēla un video apstrādei?	8.6. Kā darbojas ar datnēm un datiem tekstuālā programmēšanas valodā?	
9. klase							
<b>Dizains un tehnoloģijas</b>	Individuālais izvēles projekts 9.1. Kā izgatavo dizaina izstrādājumu, apvienojot vairākas tehnikas, kura ierosmes avots ir arheoloģiskais vai etnogrāfiskais tautastērps?			Individuālais izvēles projekts 9.2. Kā izmanto dažādas tehnoloģijas gaismēnu ainavas instalācijas izgatavošanā?			
<b>Datorika</b>	9.1. Kā patstāvīgi plānot un īstenot programmēšanas projektu			9.2. Kā programmējot radīt sabiedrībai derīgu digitālu risinājumu?			

## 6. pielikums

## Mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu uzskaitījums

Izmantošanas nolūks	Mācību līdzekļu veids	Mācību līdzekļu nosaukums
Skolēniem darbam (individuālajam/ pāru/grupu darbam, piemēram, laboratorijas darbam)	Mācību materiāli	Skola2030 mācību līdzeklis.
	Rokas instrumenti	Šķēres, zāģis, lineāls, transportieris, mērlente.
	Ierīces	Dažādi sensori mērīšanai, karstās līmes pistole, urbis, fēns, robotikas komplekts, mikrokontrolieri, elektromotori, viedtālrunis darbību dokumentēšanai.
	Modeļi/piederumi	Rotaļu automašīnas, atsvari, magnēti, strāvas (vai sprieguma) avots, termometrs, statīvs.
	Materiāli	Līme, koka sagataves, kartons, kartona kastes, slotas kāts, bambusa kociņi, skrūves, salmiņi, aukla, vate, putuplasts, porolons, alumīnija folija, sadzīvē lietojamās vielas (soda, etiķis, raugs, ūdeņraža pārskābe, spirts), papīrs, polietilēna maisiņi, diegs, baloni, plastilīns, kompaktdiski, PET pudeles, šļūtenes, vienreizlietojamās šļirces, gultņa lodītes, kancelejas gumijas, koka izejmateriāli, metāla caurulīte, tējas svece, balons, saspraudes, koka ripas, plastmasas apaļi ķermeņi (burku vāciņi, PET pudeļu korķi), logu blīvējamais materiāls, fotoelements, vadi elektriskai ķēdei, dažāda smaguma apmēram vienāda izmēra bumbas.
	Individuālie aizsardzības līdzekļi	Aizsargbrilles.
Mācību vide	Datorklase, dabaszinību kabinets, darbnīca, dizaina un tehnoloģiju priekšmeta kabinets.	

**DOMĀT.  
DARĪT.  
ZINĀT.**

Valsts izglītības satura centra īstenotā projekta "Kompetenču pieeja mācību saturā" mērķis ir izstrādāt, aprobēt un pēctecīgi ieviest Latvijā tādu vispārējās izglītības saturu un pieeju mācīšanai, lai skolēni gūtu dzīvei 21. gadsimtā nepieciešamās zināšanas, prasmes un attieksmes.

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē