Mācību materiāls "Kā iegūstam un izmantojam elektroenerģiju?"

Fizika ● 9. klase ● 1 nodarbība ● 80 min

STUNDAS PLĀNS

STUNDAS MĒRĶIS (skolēnam sasniedzamais rezultāts):

- Mācēšu aprēķināt elektrisko ierīču patērēto elektroenerģiju un izmaksas par to.
- Uzzināšu, kādos veidos var saražot elektroenerģiju.
- Mācēšu nosaukt priekšrocības un trūkumus vismaz vienam elektroenerģijas ieguves veidam.
- Zināšu vismaz vienu veidu, kā samazināt elektroenerģijas patēriņu.

IZMANTOJAMIE / NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLI / RESURSI

- Interaktīvā tāfele vai projektors ar pieslēgtu datoru
- Piekļuve Youtube platformai
- Darba lapas – pieejamas šī stundas plāna pielikumā

PEDAGOĢISKAIS STUNDAS APRAKSTS

Skolēni apgūs, kā aprēķināt patērētās elektroenerģijas daudzumu, un iepazīsies ar dažādiem elektroenerģijas ražošanas veidiem, apkopojot, kādas ir šī veida priekšrocības un trūkumi. Nodarbības noslēgumā ir refleksijas tests atbilstoši nodarbības sasniedzamajiem rezultātiem, kā arī īss nodarbības izvērtējums.

Laiks	Darbības, metodes, aktivitātes	Ko dara skolotājs?	Ko dara skolēni?	Izmantotie papildu rīki
AKTUALIZĀCIJA – 5 min				
7 min	Skolēni aicināti dalīties ar savām zināšanām, atbildot uz jautājumiem: • Kas ir Zemes stunda (angļu valodā *Earth Hour*)? • Kāpēc ir jātaupa enerģija? Pēc atbilžu sniegšanas skolēniem tiek sniegti komentāri, papildu informācija. Parāda video par to, kas ir energoefektivitāte: https://www.youtube.com/watch?v=fn-VCWcGEIg **Atbilde skolotājam:** Zemes stunda – vispasaules akcija, kur iedzīvotāji tiek aicināti uz 1 stundu izslēgt gaismu. Tās mērķis nav netērēt enerģiju, bet pievērst uzmanību klimata pārmaiņām un tam, cik daudz un kur tērējam enerģiju, saprast, kādu iespaidu tas atstāj uz vidi. Kā arī -iedvesmot miljoniem cilvēku rīkoties. Kāpēc jātaupa enerģija? – 1) Mazākas izmaksas. 2) Lai jebko saražotu, tiek izmantoti noteikti resursi. Elektrības ražošanā izmantojam arī videi kaitīgos jeb fosilos energoresursus, kas negatīvi ietekmē vidi un veicina globālo sasilšanu.	Skolotājs uzdod skolēniem jautājumus (pa vienam), piefiksējot skolēnu atbildes uz tāfeles – domu kartes formātā. Kopā ar skolēniem pārrunā viņu atbildes un sniedz skaidrojošas atbildes.	Skolēni atbild uz skolotāja jautājumiem, dalās ar savām zināšanām, pārrunā dzirdēto. Skolēni savos pierakstos var piefiksēt skolotāja skaidrojumu.	Tāfele vai *flipchart* bloks, kur piefiksēt skolēnu atbildes. Ieteikums skolotājiem – iespējams jau laicīgi uzrakstīt jautājumus, lai sarunas laikā varētu tos papildināt ar skolēnu atbildēm. https://www.youtube.com/watch?v=fn-VCWcGEIg

1. UN 2. UZDEVUMS - ELEKTROENERĢIJAS PATĒRIŅŠ				
20 min	Pirms uzdevumu veikšanas skolēni tiek informēti, ka uzdevumu veikšanai izmantosim darba lapu. Skolēni tiek instruēti, ka kopā būs trīs uzdevumi, sākumā obligāti jāizpilda 1. un 2. uzdevums. 3.uzdevumam laiks paredzēts vēlāk. Pēc tam skolēni tiek iepazīstināti ar 1. uzdevumu "Elektroenerģijas patēriņš" – skolotājs demonstrē video, kā aprēķināt patēriņu, un skolēniem **jāpiefiksē** darba lapās **formulas** elektroenerģijas patēriņa un izmaksu aprēķinam. Tad skolēniem tiek lūgts izpildīt 2. uzdevumu "Elektroenerģijas patēriņš" (**jāveic aprēķini**).	Skolotājs izdala darba lapas ar uzdevumu un sniedz norādes tā izpildei. Skolotājs ieslēdz video. Pēc uzdevuma izpildes kopā ar skolēniem pārrunā veikto uzdevumu, rezultātu. Papildu skaidrojums pieejams materiālā "Skolotāja palīgs".	Darba lapas, YouTube	Elektroenerģijas patēriņa aprēķins: https://www.youtube.com/watch?v=-Ia4E-JrtB8

ELEKTROENERĢIJAS IEGŪŠANA. RAŽOŠANAS VEIDU PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI			
10 min	Skolotājs īsi pastāsta par katru enerģijas ražošanas veidu.	Papildu informācija pieejama materiālā "Skolotāja palīgs".	Skolēni klausās, pierakstos var piefiksēt skolotāja sniegto informāciju.
3. UZDEVUMS - ELEKTROENERĢIJAS IEGŪŠANA. RAŽOŠANAS VEIDU PRIEKŠROCĪBAS UN TRŪKUMI			
	Pirms uzdevumu veikšanas skolēni tiek informēti, ka uzdevumu veikšanai izmantosim darba lapu. Skolēni tiek instruēti par to, ka 3. uzdevumam būs 3 daļas. Pēc tam skolēni tiek iepazīstināti ar 3. uzdevumu "Elektroenerģijas iegūšana. Ražošanas veidu priekšrocības un trūkumi". Skolēniem jāaplūko dotie attēli un jāaizpilda tabula, jāatbild uz jautājumiem.		
REFLEKSIJA – 5 min			
	Skolotājs aicina dalīties – kādu ražošanas veidu izvēlējās 3.2. punktā, minēt pierakstīto priekšrocību, trūkumu. Papildus var uzdot jautājumus – kāpēc, viņuprāt, svarīgi veicināt atjaunīgās enerģijas ražošanu? Kurš no ražošanas veidiem viņiem šķiet vislabākais, kāpēc?	Skolotājs aicina skolēnus iesaistīties, dalīties pierakstītajā.	Skolēni atbild uz skolotāja jautājumiem, iesaistās, pierakstos var piefiksēt klasesbiedru sniegto informāciju.

1. uzdevums | Elektroenerģijas patēriņš

Skenē QR kodu un piefiksē formulas elektroenerģijas patēriņa un izmaksu aprēķināšanai.

2. uzdevums | Elektroenerģijas patēriņš



Dzīvojamās istabas lustrā ieskrūvētas trīs attēlā redzamās spuldzes. Cik izmaksās elektroenerģija, ko šīs trīs spuldzes patērē mēnesī, ja ik dienu lustra tiek ieslēgta 5 stundas?

Mēnesī ir 30 dienas, 1 kWh izmaksā 0,20 eiro.

a) *Aprēķini, cik stundu mēnesī lustra darbojas!*

_____

b) *Aprēķini, kāda ir lustras jauda vatos (W)!*

_____

c) *Aprēķini, cik daudz elektroenerģijas (kWh) lustra patērē mēnesī!*

_____

_____

d) *Aprēķini, kādas būs izmaksas par lustras patērēto elektroenerģiju!*

_____

_____

3. uzdevums | Elektroenerģijas iegūšana

3.1. Apskati attēlus, aizpildi tabulu, ierakstot attēla burtu pie atbilstošās ražotnes, izvērtē, kāda veida resursi tiek izmantoti un ievelc krustiņu atbilstošajā ailītē.

A.



B.



C.



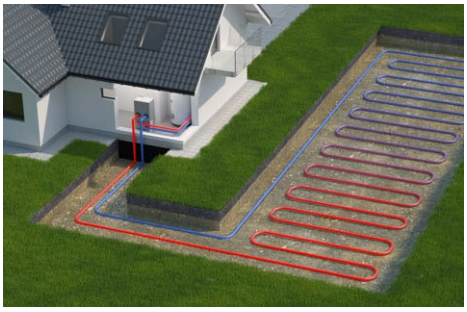
D.



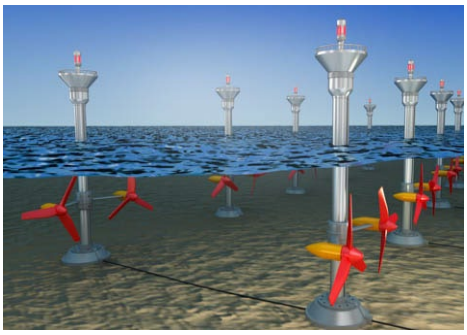
D.



E.



F.



G.



Elektroenerģijas ražošanas veids	Attēla burts	Izmanto fosilos resursus un atomresursus	Izmanto dabas (atjaunīgos) resursi	Izmanto atjaunojamos resursus
Termoelektrostacija				
Vēja ģenerators				
Saules elektrostacija				
Hidroelektrostacija				
Atomelektrostacija				
Ģeotermālā enerģija				
Plūdmaiņu un viļņu enerģija				
Bioenerģija				

3.2. Izvēlies vienu no ražošanas veidiem un mini 1 priekšrocību un 1 trūkumu konkrētajam ražošanas veidam, pieraksti tos!

3.3. Atbildi uz jautājumu! Kāpēc, tavuprāt, ir svarīgi veicināt ražošanu no atjaunīgajiem energoresursiem Latvijā, pasaulē?

Skolotāja palīgs mācību stundai
"Kā iegūstam un izmantojam elektroenerģiju?"

1. uzdevums | Elektroenerģijas patēriņš

Skenē QR kodu un piefiksē formulas elektroenerģijas patēriņa un izmaksu aprēķināšanai.

Elektrisko enerģiju *(E)* aprēķina pēc formulas:

$E = P \cdot t$,

kur *E* – elektriskā enerģija, J (džouli)
P – ierīču jauda, W (vati)
t – laiks, s (sekundes)

Elektroenerģiju mēdz izteikt arī kilovatstundās (kWh)
Izmaksas par elektroenerģiju aprēķina pēc formulas:

$E \cdot tarifs$

2. uzdevums | Elektroenerģijas patēriņš



Dzīvojamās istabas lustrā ieskrūvētas trīs attēlā redzamās spuldzes. Cik izmaksās elektroenerģija, ko šīs trīs spuldzes patērē mēnesī, ja ik dienu lustra tiek ieslēgta 5 stundas?

Mēnesī ir 30 dienas, 1 kWh izmaksā 0,20 eiro.

a) *Aprēķini, cik stundu mēnesī lustra darbojas!*

5 x 30 = 150 h

b) *Aprēķini, kāda ir lustras jauda vatos (W)!*

13 x 3 = 39 W

c) *Aprēķini, cik daudz elektroenerģijas (kWh) lustra patērē mēnesī!*

39 x 150 = 5850 W

5850 / 1000 = 5.85 kWh

d) *Aprēķini, kādas būs izmaksas par lustras patērēto elektroenerģiju!*

5.85 x 0.20 = 1.17 EUR

3. uzdevums | Elektroenerģijas iegūšana. Ražošanas veidu priekšrocības un trūkumi.

Elektroenerģijas ražošanas veids	Attēla burts	Izmanto fosilos resursus un atomresursus	Izmanto dabas (atjaunīgos) resursi	Izmanto atjaunojamos resursus
Termoelektrostacija	A	X	X	
Vēja ģenerators	B		X	
Saules elektrostacija	D		X	
Hidroelektrostacija	E		X	
Atomelektrostacija	C	X		
Ģeotermālā enerģija	F		X	
Plūdmaiņu un viļņu enerģija	G		X	
Bioenerģija	H		X	

1.2. Izvēlies vienu no ražošanas veidiem un mini priekšrocības un trūkumus (1-2) konkrētajam ražošanas veidam, pieraksti tos!

Atomelektrostacijas

Darbības princips: atomreaktorā atomu dalīšanās procesā no to kodoliem iegūst siltumenerģiju.

Siltumenerģiju izmanto tvaika ražošanai.

Tvaiks darbina turbīnu, kas griež ģeneratoru un saražo elektroenerģiju.

- **Priekšrocība** – nerodas siltumnīcas efektu izraisošās gāzes.
- **Trūkums** – rodas radioaktīvie atkritumi, kam ir nepieciešama speciāla uzglabāšana.

Termoelektrostacijas (TEC)

Darbības princips: degšanas kamerā no fosilā kurināmā iegūst siltumenerģiju.

Siltumenerģiju izmanto tvaika ražošanai.

Tvaiks darbina turbīnu, kas griež ģeneratoru un saražo elektroenerģiju.

- **Priekšrocība** – vienlaikus var ražot siltumenerģiju un elektroenerģiju.
- **Trūkums** – sadedzinot fosilo kurināmo, rodas siltumnīcas efektu izraisošās gāzes.

Hidroelektrostacijas (HES)

Darbības princips: upē izbūvē aizsprostu. Pirms aizsprosta izveido ūdenskrātuvi.

Atverot aizsprostu, ūdens plūst caur turbīnu, to iegriežot.

Turbīna iedarbina ģeneratoru, kas ražo elektroenerģiju.

- **Priekšrocība** – nerodas siltumnīcas efektu izraisošās gāzes.
- **Trūkums** – ietekmē ainavu, upes gultni, zivju nārstošanu.

Vēja elektrostacijas

Darbības princips: gaisa masas sastop šķērsli un atdod tam daļu savas enerģijas.

Vējš iegriež turbīnas spārnus.

Ģenerators vēja kinētisko enerģiju pārvērš elektroenerģijā.

- **Priekšrocība** – nav nepieciešams fosilais kurināmais, nerodas siltumnīcas efektu izraisošās gāzes, veicina ekonomisko izaugsmi (piemēram, jaunas darba vietas, ražojot vēja turbīnas) un energoneatkarību.
- **Trūkums** – nepieciešams pietiekoši stiprs vējš, kā arī plaša vienlaidus teritorija (vēja parkiem), lai nodrošinātu efektivitāti un ekonomisko pamatojumu.

Saules elektrostacijas

Darbības princips: saules paneļi uztver saules izstaroto enerģiju (fotonus).

Fotoelektriskā procesa rezultātā to pārvērš elektroenerģijā (līdzstrāvā).

Līdzstrāvu jāpārveido maiņstrāvā, lai to varētu lietot elektrotīklā.

- **Priekšrocība** – nav nepieciešams fosilais kurināmais, nerodas siltumnīcas efektu izraisošās gāzes.
- **Trūkums** – nepieciešama liela platība, saules gaisma nav pieejama visu diennakti.

Ģeotermālā enerģija

Ģeotermālā enerģija ir zemes dzīlēs esošā siltumenerģija karsta ūdens vai ūdens tvaika formā. Ir dažāda veida tehnoloģijas ģeotermālās enerģijas pārveidei par elektroenerģiju vai siltumenerģiju, kas izmantojama apsildē. Šīm tehnoloģijām ir atšķirīgs gatavības līmenis.

Zemes siltuma enerģija ir viens no visneizpētītākajiem atjaunīgās enerģijas veidiem. Atšķirībā no citiem resursiem nav zināms ģeotermālās enerģijas potenciāls un ieguvumi, turklāt karstā ūdens un tvaika rezervuāri visbiežāk atrodas dabas liegumos, rezervātos vai dabas parkos, liedzot enerģijas ieguves iespēju. Šo iemeslu dēļ ģeotermālā enerģija nav plaši izplatīta komerciālai enerģijas ieguvei. Visvairāk ģeotermālo enerģiju izmanto ASV, Turcijā, Indonēzijā un Filipīnās.

Vispopulārākā tehnoloģija ģeotermālās enerģijas ieguvei mājsaimniecībās ir zemes siltumsūkņi.

Siltumsūkņus izmanto ne tikai dzīvojamo māju apsildei, bet arī komerciālo un publisko ēku apsildei. Siltumsūkņi sastāv no vairākām daļām: sūkņa, apsildes sistēmas caurulēm (atrodas mājā), siltumenerģijas ieguves caurulēm (atrodas zem zemes), iztvaicētāja, kompresora, izplešanās vārsta un siltumnesēja. Pati galvenā daļa siltumsūknī ir sūknis, kas nodrošina siltuma avotu sūknēšanu no zemes uz māju, kā arī siltumnesēja cirkulāciju apkures sistēmā. Zem zemes izvietotās caurules siltuma ieguvei iespējams izvietot vairākos veidos – vertikāli, horizontāli un cilpās.

- **Priekšrocība** - relatīvi nelielais zemes platības patēriņš tehnoloģiju uzstādīšanai.

- **Trūkums** - pazeminoties āra gaisa temperatūrai, pazemināsarī siltumsūkņa darbības efektivitāte.

Plūdmaiņu un viļņu enerģija

Enerģiju no ūdens var iegūt ne tikai upēs, šobrīd aktīvi tiek izmantota arī plūdmaiņu enerģija un okeāna viļņu enerģija. Tiesa, šīs tehnoloģijas netiek izmantotas Latvijā. Plūdmaiņu enerģijas ieguves tehnoloģijas ir līdzīgas hidroelektrostacijām (HES). Izteiktās paisuma-bēguma zonās tiek ierīkoti dambji ar turbīnām. Ūdenim atkāpjoties no krasta vai tieši pretēji – tam tuvojoties, turbīnas tiek iegrieztas un tiek radīta elektroenerģija. Lai nevajadzētu būvēt dambjus, ir radītas arī plūdmaiņu straumes tehnoloģijas, kas atgādina zemūdens vēja ģeneratorus. Līdzīgi kā dambjos esošās turbīnas arī šīs tiek iegrieztas ūdens plūsmas rezultātā un rada elektroenerģiju.

Viļņu enerģijas tehnoloģijas visbiežāk izskatās pēc liela izmēra bojām. Šīs bojas pēc izskata un uzbūves atšķiras atkarībā no vietas, kur notiks enerģijas ieguve: uz krasta līnijas, piekrastē vai atklātā jūrā. Jebkuras viļņu enerģijas pārveides ierīce kustās līdzi ūdens virsmas svārstībām, svārstību mehānisko enerģiju pārveidojot par elektroenerģiju.

- **Trūkums** - viļņu enerģiju visizdevīgāk būtu iegūt uz krasta līnijas vai piekrastē, turklāt tā ir pieejama vairāk nekā 300 diennaktis gadā. Viļņu enerģijas izmantošanu visvairāk ierobežo pieejamība – tā ekonomiski izdevīgi iegūstama vien 2% no visas kopējās pasaules krasta līnijas.

Bioenerģija

Bioenerģija ir atjaunīgās enerģijas veids, kas tiek iegūts no augiem, atkritumiem un dzīvnieku atkritumproduktiem.

Cietā biomasa ir viens no visplašāk izmantotajiem bioenerģijas veidiem visā pasaulē. Cietā biomasa tiek izmantota gan mājsaimniecībās, gan rūpniecībā. Mājsaimniecībās biomasa galvenokārt tiek izmantota tikai siltuma nodrošināšanai. Rūpniecībā biomasu izmanto gan siltumenerģijas, gan elektroenerģija ražošanai. Īpaši aktīva biomasas izmantotāja ir Eiropas Savienība (ES), kas ne vien ir lielākā koksnes granulu ražotāja, bet arī patērētāja pasaulē.

Latvijā centralizētās siltumapgādes sistēmā piegādātais siltums lielākoties (apmēram 80 %) tiek ražots no cietās biomasas, galvenokārt šķeldas. Vienlaikus siltums tiek iegūts arī dedzinot malku, koksnes granulas, briketes, koksnes atlikumus un biomasu, kas nav iegūta no koksnes. Koģenerācijas stacijās, kur vienlaikus tiek iegūta gan siltumenerģija, gan elektroenerģija, biomasas patēriņš ir vien 11 % – šajās stacijās vēl joprojām efektīvāk ir izmantot fosilos resursus.

Bioenerģija ir pieejama arī gāzveida stāvoklī. Visplašāk šobrīd izmantotā biogāze ir biometāns. To galvenokārt iegūst no lauksaimniecības kūtsmēsliem, tos fermentējot. Iegūto gāzi attīra no dažādiem gāzu piemaisījumiem, iegūstot gandrīz tīru metānu. Biogāze ir iegūstama arī no citiem resursiem: aļģēm, notekūdeņu dūņām un bioloģiskās izcelsmes atkritumiem.

Arī biometāna lielākais ražotājs pasaulē ir ES. Ņemot vērā, ka kopumā pasaulē biogāze tiek izmantota krietni mazākos apjomos nekā cietā biomasa, arī Latvijā tā tiek izmantota mazākos apjomos, turklāt tikai koģenerācijas stacijās.

Biometāns ir izmantojams jau pieminētās siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanai. To iespējams pievienot kā piemaisījumu dabasgāzei, samazinot tās ietekmi uz vidi, kā arī transporta sektorā gāzes automašīnu darbināšanai.

Pasaulē nav viennozīmīga uzskata par bioenerģiju. Attieksme pret bioenerģiju galvenokārt ir atkarīga no resursa. Lai bioenerģiju uzskatītu par videi draudzīgu, tai jābūt ražotai no izejvielām, no kurām nav iespējas iegūt augstvērtīgāku produktu, kā arī tam ir jāpalīdz samazināt radīto SEG emisiju apjomu. Biometāns ES normatīvajos aktos šobrīd atbilst ilgtspējīgas enerģijas avotam. Šī iemesla dēļ vairākos ES un Latvijas plānošanas dokumentos ir paredzēts attīstīt biometāna ieguvi no kūtsmēsliem, samazinot SEG emisijas lauksaimniecības un enerģijas sektorā.

1.3. Atbildi uz jautājumu! Kāpēc, tavuprāt, ir svarīgi veicināt ražošanu no atjaunīgajiem energoresursiem Latvijā, pasaulē?

Enerģijas iegūšana no atjaunīgajiem energoresursiem (AER) nerada SEG emisijas, kas tos padara par videi draudzīgāku enerģijas ieguves veidu nekā fosilie resursi. Tieši AER izmantošanas veicināšana ļaus arvien vairāk samazināt visā pasaulē radīto emisiju apjomu. Lai veicinātu atjaunīgās enerģijas izmantošanu, liela daļa pasaules valstu noteikušas arī ambiciozus mērķus tieši enerģijas sektora dekarbonizācijā.

Līdz 2030. gadam ar atjaunīgo enerģiju ir plānots nodrošināt pusi no visa Latvijas enerģijas patēriņa. Turklāt vairāk nekā 60% elektroenerģijas būs jāsaražo tieši no AER.

Latvijā: Enerģētikas politikas mērķis 2050: enerģētika vairo Latvijas konkurētspēju, kā arī ekonomiskā izaugsme, enerģētiskā neatkarība.