

# DABASZINĪBAS

## Vispārīgais mācību satura apguves līmenis Centralizētā eksāmena programma

### Saturs

1. Centralizētā eksāmena mērķis un adresāts
2. Vērtēšanas saturs
3. Centralizētā eksāmena uzbūve
4. Nepieciešamo resursu nodrošinājums
5. Vērtēšanas kārtība un kritēriji
6. Palīgīdzekļi, kurus atļauts izmantot centralizētā eksāmena laikā

### Pielikumi

#### 1. Centralizētā eksāmena mērķis un adresāts

Centralizētā eksāmena (turpmāk – eksāmens) mērķis ir novērtēt izglītojamo sniegumu priekšmetā atbilstoši Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumiem Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem” (turpmāk – standarts) un standarta 5. pielikumam “Plānotie izglītojamo sasniedzamie rezultāti dabaszinātņu mācību jomā” vispārīgajā mācību satura apguves līmenī, identificēt un izvērtēt, cik lielā mērā ir apgūti plānotie sasniedzamie rezultāti (turpmāk – SR).

Eksāmena adresāts – izglītojamie, kuri ir apguvuši dabaszinātņu mācību jomas SR vispārīgajā mācību satura apguves līmenī atbilstoši mācību priekšmetu kursam Dabaszinības vidusskolai (standarta 5. pielikums).

#### 2. Vērtēšanas saturs

Eksāmena vērtēšanas saturu raksturo trīs kategorijas:

- 1) SR veids un grupa;
- 2) satura modulis;
- 3) izziņas darbības līmenis.

Katru eksāmena testelementu raksturo noteikts SR veids un grupa, satura modulis un izziņas darbības līmenis.

#### 2.1. Sasniedzamo rezultātu veids un grupa

Standartā noteiktie SR klasificēti pēc to veida un grupas (1. tabula), lai iespējami precīzi un pilnīgi īstenotu eksāmena darbam izvirzīto mērķi, iegūtu drošus un ticamus datus.

1. **tabula.** SR rezultātu veidi, grupas un to īpatsvars eksāmenā

| SR veids              | SR grupa                                                                                                                                          | Īpatsvars, % |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Zināšanas un izpratne | <b>Zina un lieto</b> raksturīgus faktus, jēdzienus, terminus, sakarības, simbolus un apzīmējumus.                                                 | 32           |
|                       | <b>Izpratne</b> – uztver un saprot parādības vai procesa būtību, saturu, nozīmi un likumsakarības.                                                |              |
| Prasmes               | <b>Skaidro un pamato</b> – atpazīst, piedāvā un izvērtē skaidrojumus noteiktām dabas parādībām un procesiem, kā arī dabaszinātniskiem jēdzieniem. | 68           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>Modelē</b> – nosaka lielumu savstarpējo saistību, veidojot un izmantojot daudzveidīgus modeļus, izvērtē modeļa zinātniskumu, atbilstību pieejamajiem pierādījumiem, priekšrocības un trūkumus.                                                                                      |  |
|  | <b>Analītiski spriež</b> – klasificē dabaszinātniskus objektus, saskata dabaszinātniskas sakarības, vispārina (analizē, sintezē, izvērtē) un veic aprēķinus. Saskata līdzīgo un atšķirīgo dažādām likumsakarībām un parādībām.                                                         |  |
|  | <b>Reprezentē informāciju</b> – lieto zinātnisko un simbolu valodu, vizualizāciju (attēlus, shēmas, grafikus, diagrammas, zīmējumus) dabaszinātnisko procesu un eksperimentu skaidrošanai.                                                                                             |  |
|  | <b>Informācijpratība</b> – atlasa, analizē, interpretē un izvērtē doto vārdisko un vizuālo informāciju, t. sk. dotos eksperimentālos datus.                                                                                                                                            |  |
|  | <b>Plāno pētījumu</b> datu ieguvei dažādu dabaszinātnisku jautājumu izpētei, izvēloties metodi precīzu un ticamu datu iegūšanai, nepieciešamo datu apjomu pieņēmuma pamatošanai un paredzot vajadzīgos rīkus datu ieguvei, reģistrēšanai un apstrādei; plāno eksperimenta darba gaitu. |  |

## 2.2. Satura moduļi

Eksāmena vērtēšanas saturs strukturēts sešos satura moduļos (2. tabula), lai dažādu kontekstu lietojuma īpatsvars eksāmena darbā atbilstu mācību procesā iegūtajai pieredzei.

**2. tabula.** Satura moduļi un to īpatsvars

| Satura modulis                                                                          | Īpatsvars, % |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Neredzamā dzīvā pasaule, organismi un vide, iedzimtība un ģenētika                      | 18 ± 3       |
| Atoma uzbūve, vielas uzbūve, vielas stāvokļi, ķīmisko procesu norise, organiskās vielas | 18 ± 3       |
| Vides faktori, vides tehnoloģijas                                                       | 15 ± 3       |
| Cietu ķermeņu kustība un mijiedarbība, materiālu veidi, Visuma uzbūve, pasaule ap mums  | 21 ± 3       |
| Viļņi dabā un tehnikā, enerģija dabā un tehnikā                                         | 13 ± 3       |
| Pētnieciskā un eksperimentālā darbība                                                   | 15 ± 3       |

Eksāmena saturs tiek izstrādāts atbilstoši SR veidiem un grupām, satura moduļiem un to procentuālajam sadalījumam.

## 2.3. Izziņas darbības līmenis

Eksāmenā iekļautie uzdevumi grupēti četros izziņas darbības līmeņos, un to līmeņa noteikšanai izmanto *SOLO* jeb novēroto mācīšanās rezultātu taksonomiju. *SOLO* taksonomijā izglītojamo sniegums tiek raksturots, analizējot ideju jeb struktūrelementu skaitu un saišu kvalitāti starp šiem struktūrelementiem. Vispārīgs izziņas darbības līmeņu apraksts, kas piemērots eksāmena darbam, apkopots 3. tabulā.

**3. tabula.** Izziņas darbības līmeņu raksturojums un to īpatsvars

| Izziņas darbības līmenis un tā apraksts |                                                                                                      | Īpatsvars, % |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| I                                       | Atceras, lieto faktus, īsas procedūras vai atsevišķas idejas.                                        | 15 ± 5       |
| II                                      | Veic tipiskus algoritmus, lieto formulas, paņēmienus vai prasmes pazīstamās situācijās.              | 45 ± 5       |
| III                                     | Saista, skaidro, lieto zināšanas vai prasmes jaunās situācijās, demonstrējot patiesu izpratni.       | 30 ± 5       |
| IV                                      | Veido un pierāda vispārinājumus, lieto zināšanas un prasmes situācijās ar augstu kompleksuma pakāpi. | 10 ± 5       |

### 3. Centralizētā eksāmena uzbūve

Eksāmenā ir divas daļas:

1. daļa – “Zināšanas un izpratne”;

2. daļa – “Prasmes”.

Daļu nosaukumi, uzdevumu veidi, maksimālais punktu skaits un izpildes laiks apkopots 4. tabulā.

**4. tabula.** Eksāmena daļu īpatsvars un izpildei paredzētais laiks

| Uzdevumu veidi                               | Uzdevumu (testelementu) skaits | SR                                        | Punktu skaits | Plānotais izpildes laiks, min |
|----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
| <b>1. daļa. Zināšanas un izpratne</b>        |                                |                                           |               |                               |
| Atbilžu izvēles                              | 24                             | Zināšanas, izpratne un vienkāršas prasmes | 24            | 40                            |
| <b>2. daļa. Prasmes</b>                      |                                |                                           |               |                               |
| Īso atbilžu                                  | 1<br>(10 testelementi)         | Zināšanas un izpratne. Vienkāršas prasmes | 10            | 10                            |
| Īso atbilžu                                  | 1<br>(5 testelementi)          | Vienkāršas prasmes                        | 10            | 20                            |
| Nestrukturētie                               | 4                              | Prasmju apguves dziļums (līmeņos)         | 12            | 45                            |
| Strukturētie (eksperimenta gaitas plānošana) | 1                              | Pētnieciskās prasmes                      | 10            | 20                            |
| Kopā                                         |                                |                                           | 66            | 135                           |

1. daļā “Zināšanas un izpratne” iekļauti 24 atbilžu izvēles uzdevumi ar vienu pareizo atbildi no četriem variantiem. Uzdevumu secība pārbaudes darbā atbilst SR veidiem kursa Dabaszinības programmas saturā (sk. 2. tabulu).

2. daļā “Prasmes” iekļauti:

- 15 īso atbilžu uzdevumi, kas ietver īso atbilžu un izvērsto atbilžu uzdevumus;
- 4 nestrukturētie uzdevumi, kas ietver izvērto atbilžu uzdevumus;
- 1 strukturētais uzdevums ir problēmu risināšanas (pētniecības) uzdevums.

Minimālo prasību kopumu eksāmenā reprezentē iekļautie testelementi – katra satura moduļa izpildi atbilstoši 1. un 2. līmenim *SOLO* taksonomijā (piemēram, skolēns demonstrē sniegumu zināmā tipveida situācijā, veic pamatalgoritmus – atrod datu bukletā nepieciešamo informāciju, pārveido to

atbilstoši uzdevuma nosacījumiem, zina un lieto dabaszinātnēm raksturīgus faktus, jēdzienus, vispārpieņemtos terminus un sakarības u. c.).

Eksāmenā iekļautie uzdevumi, izstrādāti atbilstoši standartam un mācību satura apguves prasību indikatoriem (sk. 2. pielikumu).

#### **4. Nepieciešamo resursu nodrošinājums**

Dators ar interneta pieslēgumu (1. daļā).

Balta A4 formāta lapa.

Eksāmena 2. daļu izpilda ar pildspalvu, kuras serdenis vai tinte ir tumši zilā vai melnā krāsā.

Drīkst izmantot tikai attiecīgajā eksāmena programmā un eksāmena norisē norādītos palīg līdzekļus.

Eksāmena laikā atļauts lietot līdzpaņemto ūdeni.

#### **5. Vērtēšanas kārtība un kritēriji**

Atbilžu izvēles uzdevumos (Eksāmena “Zināšanas un izpratne” jeb 1. daļa) vērtē tikai skolēnu atbildes. Par katru pareizu atbildi iegūst vienu punktu, kopā – 24 punktus. Par nepareizu atbildi vērtējums netiek samazināts.

Prasmju daļā izglītojamo risinājumus, sniegumu un atbildes saskaņā ar izstrādātajiem vērtēšanas kritērijiem vērtē izvērsto atbilžu uzdevumos un tajos īso atbilžu uzdevumos, kuros pilnīgai un precīzai novērtēšanai nepieciešama vērtētāja iesaiste. Skolēni aiz katra uzdevumu formulējuma raksta risinājumus un atbildes tam paredzētajā vietā.

Eksāmenā uzdevumu vērtēšanas kritērijus veido, izmantojot vispārīgo prasmju vai prasmju grupu snieguma līmeņu aprakstus (sk. 1. pielikumu), tos sašaurinot un konkretizējot, ievērojot konkrētā uzdevuma saturu.

Skolēna rezultātus eksāmenā – iegūto punktu summu visā darbā, iegūto punktu summu katrā daļā – izsaka procentuālajā novērtējumā.

Atbilstoši Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumiem Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem” 21.<sup>1</sup> punktam eksāmenā vērtējums nav iegūts, ja darba kopvērtējums ir mazāks nekā 20 %.

Izglītojamo snieguma dati ļaus izvērtēt mācību saturu, izstrādāt metodiskos ieteikumus, plānot profesionālo pilnveidi u.t.t. Šim nolūkam izglītības iestāde vai metodiskie centri varēs izmantot izglītojamo sasniedzamo rezultātu **indikatorus** (sk. 2. pielikumu).

#### **6. Palīg līdzekļi, kurus atļauts izmantot eksāmena laikā**

Zinātniskais kalkulators

Lineāls

Datu buklets dabaszinībās – izdrukājams no [VIAA mājaslapas](#).

Pie izglītojamajiem un personām, kuras piedalās eksāmena nodrošināšanā, no brīža, kad viņiem ir pieejams eksāmena materiāls, līdz eksāmena norises beigām nedrīkst atrasties ierīces (planšetdators, piezīmjdators, viedtālrunis, viedpulkstenis u. c. saziņas un informācijas apmaiņas līdzekļi), kuras nav paredzētas Valsts pārbaudes darbu norises darbību laikos.

## **Pielikumi**

1. pielikums. Vispārīgo prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti.
2. pielikums. Mācību satura apguves prasību indikatori. Dabaszinības vispārīgajā mācību satura apguves līmenī.

### **1. pielikums. Vispārīgo prasmju un prasmju grupu snieguma līmeņu apraksti**

#### **Dabaszinības**

Snieguma līmeņu apraksti veidoti ar pieeju, kas nosaka, ka trešais līmenis “Apguvis” kopumā apraksta sniegumu, kas raksturo pilnīgu plānoto SR apguvi un kas tiek sagaidīts no katra skolēna. Ceturtais līmenis “Apguvis padziļināti” raksturojams kā izcils mācīšanās rezultāts – skolēns demonstrē attiecīgās prasmes iespējami precīzi, konsekventi un niansēti. Otrais līmenis “Turpina apgūt” kopumā apliecina to, ka skolēns attiecīgās prasmes apguvis daļēji vai formāli – vairumā gadījumu nespēj skaidrot lietoto jēdzienu un veikto darbību nozīmi un saistību, nelieto prasmes jaunās situācijās. Pirmais līmenis “Sācis apgūt” kopumā apliecina standartā noteikto prasmju apguves minimumu. VPD programmā iekļauti snieguma līmeņu apraksti šādām prasmju grupām: pētnieciskā darbība, skaidrošana, argumentēšana, modelēšana, informācijpratība.

## Pētnieciskā darbība

| Līmenis<br>Kritērijs                        | I                                                                                                                                                                       | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | II                                                                                                                                                                                                            | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pētāmā problēma (pētāmais jautājums)</b> | Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, vispārīgi formulē kvalitatīva vai kvantitatīva rakstura pētāmo problēmu.  | Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē:<br>*kvalitatīva rakstura pētāmo problēmu; vai<br>*pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību nepilnīgi (identificē lielumus/pazīmes, bet sajauc neatkarīgo mainīgo lielumu ar atkarīgo mainīgo lielumu, iekļauj pētāmās problēmas formulējumā divus neatkarīgus lielumus).                                   | Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību starp neatkarīgo mainīgo lielumu un atkarīgo mainīgo lielumu. | Izmantojot dažādus informācijas avotus, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus, formulē:<br>*starpdisciplināram pētījumam pētāmo problēmu par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem; vai<br>*vairākas pētāmās problēmas, izvērtē tās pēc kritērijiem un izvēlās atbilstošāko pētāmo problēmu. |
| <b>Hipotēze</b>                             | Atbilstoši pētāmajai problēmai formulē hipotēzi:<br>*hipotēzes formulējums ir vispārīgs un bez pamatojuma;<br>vai<br>*hipotēzes formulējums un pamatojums ir nepilnīgi. | Atbilstoši pētāmajai problēmai nepilnīgi formulē hipotēzi ar pamatojumu:<br>*hipotēzes par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem formulējums ir nepilnīgs (identificē lielumus, bet sajauc neatkarīgo mainīgo lielumu ar atkarīgo mainīgo lielumu; iekļauj hipotēzes formulējumā divus neatkarīgus lielumus) vai<br>*hipotēzes pamatojums ir nepilnīgs (piem., daļēji skaidrs, jēdzieni izmantoti daļēji korekti). | Atbilstoši pētāmajai problēmai formulē hipotēzi par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem ar pamatojumu.                                                                                                      | Atbilstoši starpdisciplināra pētījuma pētāmajai problēmai formulē hipotēzi par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem ar pamatojumu, kas iekļauj dažādu zinātnisku teoriju atziņas.                                                                                                                          |

## Pētnieciskā darbība (turpinājums)

| <b>Līmenis<br/>Kritērijs</b>                                               | <b>I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>II</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>II</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>IV</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vielas, izpētes objekti, laboratorijas trauki, piederumi un ierīces</b> | Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces, kartes, organisma noteicējus), bet nav izvēlēts kāds būtisks trauks u.tml. vai pieļauta būtiska kļūda (piemēram, izmantojot izvēlēto ierīci, nav iespējams izmērīt atkarīgo lielumu).                                                                                                                                                | Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces, kartes, organisma noteicējus), bet nav izvēlēti kādi nebūtiski piederumi u. tml. (piemēram, lāpstīņa vielu ņemšanai).                                                                                                                                                                                                | Izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces), pamato savu izvēli ar mērtrauku un mērierīču precizitāti.                                                                                                                                                           | Racionāli izvēlas eksperimentam nepieciešamo (vielas, izpētes objektus, laboratorijas traukus un piederumus, ierīces), pamato savu izvēli ar mērtrauku un mērierīču precizitāti, vielu atbilstību vides ilgtspējīgas attīstības principiem (resursu ekonomija, recirkulācija).                                                                                                                       |
| <b>Darba gaita</b>                                                         | Plāno loģisku atkārtojamo pētījuma darba gaitu, aprakstot to pa soļiem, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, bet:<br>*darba gaitā nav aprakstīts kāds būtisks pētījuma solis vai pieļauta būtiska kļūda (piemēram, kā mērīt atkarīgo lielumu); vai<br>*darba gaitu plāno, izmantojot atbalstu, kurā ir dots kā mērīt atkarīgo lielumu vai dots metodes vizuāls attēlojums. | Plāno loģisku atkārtojamo pētījuma darba gaitu, aprakstot to pa soļiem, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, bet darba gaitas apraksts ir nepilnīgs (piem., laboratorijas trauku izmantošana, zinātniskā valoda lietota nekorekti);                                                                                                                        | Plāno loģisku atkārtojamo pētījuma darba gaitu pa soļiem, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, metodes aprakstu un nepieciešamo mērījumu/paraugu skaitu, lai iegūtu drošus un ticamus datus.<br>Darba gaita uzrakstīta, izmantojot zinātnisku valodu.      | Plāno loģisku starpdisciplināra pētījuma darba gaitu, paredzot drošu darba metožu izmantošanu, iekļaujot izvēlētos laboratorijas traukus, piederumus un ierīces, metodes aprakstu un nepieciešamo mērījumu/paraugu skaitu, lai iegūtu drošus un ticamus datus. Saskata alternatīvas pētījuma metodes, pamato savu izvēlēto pētījuma metodi.<br>Darba gaita uzrakstīta, izmantojot zinātnisku valodu. |
| <b>Eksperimentālā darbība un datu reģistrēšana</b>                         | Veic atsevišķus eksperimentālās darbības soļus, ievērojot drošas darba metodes. Izveidotā datu tabula neietver visus nepieciešamos lielumus/pazīmes.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Veic eksperimentu, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, bet nepilnīgi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, izpētes objektus, kartes, organismu noteicējus, ierīces (piemēram, lieto ierīces vai traukus neatbilstoši to izmantošanas mērķim, izvēlas mērierīci nepareizo mērapjomu). Nepilnīgi reģistrē pētījumā iegūtos kvantitatīvos un kvalitatīvos datus (piemēram, neuzraksta lieluma mērvienības). | Veic eksperimentu, kas sastāv no vairākiem posmiem, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, pareizi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, kartes, organismu noteicējus, ierīces, un sastāda vienkāršas iekārtas.<br>Reģistrē pētījumā iegūtos kvalitatīvos vai kvantitatīvos datus, izmantojot arī IT rīkus. | Veic starpdisciplināru eksperimentu, ievērojot darba gaitu un drošas darba metodes, pareizi lieto vielas, laboratorijas traukus un piederumus, izpētes objektus, kartes, organismu noteicējus, ierīces un sastāda sarežģītas iekārtas.                                                                                                                                                               |

### Pētnieciskā darbība (turpinājums)

| Līmenis<br>Kritērijs                    | I                                                                                                                                                                                                | II                                                                                                                                                                                                                                                       | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Datu apstrāde</b>                    | Pētījuma datus apstrādā, pieļaujot būtiskas kļūdas kādā posmā: <ul style="list-style-type: none"> <li>veicot aprēķinus;</li> <li>attēlojot datus grafikā, diagrammā, zīmējumā, shēmā.</li> </ul> | Nepilnīgi apstrādā pētījuma datus, pieļaujot neprecizitātes vai nebūtiskas kļūdas kādā posmā: <ul style="list-style-type: none"> <li>veicot aprēķinus;</li> <li>attēlojot datus grafikā, diagrammā, zīmējumā, shēmā, izmantojot arī IT rīkus.</li> </ul> | Apstrādā pētījuma datus: <ul style="list-style-type: none"> <li>veic aprēķinus (arī absolūtās kļūdas un relatīvās kļūdas aprēķinus tiešajā un netiešajā mērīšanā);</li> <li>iegūst matemātisku sakarību starp neatkarīgo un atkarīgo lielumu;</li> <li>attēlo datus diagrammā vai grafikā, norādot kļūdu nogriežņus, paredzot atbilstošu nosaukumu, fizikālo lielumu apzīmējumus un atbilstošas mērvienības, izmantojot arī IT rīkus.</li> </ul>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Datu analīze</b>                     | Analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot būtisku kļūdu (piemēram, kļūdaini noformulē likumsakarību), rezultātus nesalīdzina ar informācijas avotiem, zinātnisku valodu.                         | Nepilnīgi analizē pētījumā iegūtos datus, pieļaujot neprecizitātes, aprakstot pētījuma datus un atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar informācijas avotiem, lietojot zinātnisku valodu.                                                      | Analizē pētījumā iegūtos datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar primāriem (oriģināli ziņojumi, pētījumu pārskati, raksti, monogrāfijas u. c., kuros rezultātus apkopojuši paši autori) un sekundāriem (dažādi pārskati, mācību grāmatas, kuru autori izmanto tikai pētījumu atsevišķus rezultātus, atsaucoties uz pirmavotiem) informācijas avotiem, korekti izmantojot zinātnisku valodu. | Analizē pētījumā iegūtos datus, iekļaujot aprakstā lielumu skaitliskās vērtības, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātas likumsakarības, salīdzinot rezultātus ar primāriem informācijas avotiem, izmantojot datu bāzes. Veic datu analīzi, izmantojot zinātnisku valodu. |
| <b>Pētījuma vērtējums un uzlabojumi</b> | Norāda nebūtiskus vai konstatē atsevišķus pētījuma trūkumus vai ierobežojumus. Ierosina nerealizējamus uzlabojumus.                                                                              | Nepilnīgi izvērtē pētījumu, pieļaujot neprecizitātes, aprakstot eksperimenta trūkumus un ierobežojumus. Ierosina nebūtiskus uzlabojumus, kas neietekmē iegūto datu ticamību un precizitāti.                                                              | Izvērtē pētījumu (izvēlēto mērierīču un izvēlētajās eksperimentālās metodes ierobežojumus), datu ticamību un precizitāti, iespējamās kļūdu avotus un piedāvā pētījuma reālus, konkrētus uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem.                                                                                                                                                                                                                                                       | Izvērtē starpdisciplināru pētījumu, mērījumu ticamību, iespējamās kļūdu avotus un nosaka datu analīzes ierobežojumus (mērījuma kļūda, paraugu izlases veidošanas neprecizitātes), piedāvā uzlabojumus vai citus reālus, konkrētus risinājuma veidus (piemēram, cita metode, citas ierīces).       |
| <b>Secinājumi</b>                       | Nepilnīgi saista pētāmo problēmu un/ vai hipotēzi ar iegūtajiem rezultātiem, formulējot secinājumus par saskatītajām likumsakarībām.                                                             | Formulē secinājumus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem.                                                                                                                                                           | Formulē secinājumus, veidojot pierādījumus balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, un iegūtajiem rezultātiem un/vai formulē vispārinājumus pētījumā.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Formulē secinājumus, veidojot pierādījumus balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, un iegūtajiem rezultātiem un/vai vispārinājumus pētījumā. Apraksta secinājumus ierobežojumus, atsaucoties uz pierādījumu trūkumu.                                    |

## Skaidrošana

| <b>Līmenis<br/>Kritērijs</b>              | <b>I</b>                                                                                                                                      | <b>II</b>                                                                                                                                                                        | <b>III</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>IV</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skaidrojuma struktūra</b>              | Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c., aprakstot tā norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt. Pieļauj būtiskas faktu un loģikas kļūdas. | Skaidro procesu, parādību, notikumu u.c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt. Aprakstot struktūrelementus un sakarības, pieļauj nebūtiskas faktu un loģikas kļūdas.       | Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt., saistot un detalizēti aprakstot visus skaidrošanas situācijai atbilstošos struktūrelementus, sakarības loģiskā secībā. | Skaidro procesu, parādību, notikumu u. c. norisi, cēloņus, ietekmējošos faktorus utt., saistot un detalizēti aprakstot skaidrošanas situācijai atbilstošos struktūrelementus, sakarības loģiskā secībā. Definē sava skaidrojuma ierobežojumus vai piedāvā alternatīvu skaidrojumu. |
| <b>Skaidrojumā izmantotie pierādījumi</b> | Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus, t. sk. pieredzē vai zemas ticamības avotos balstītus.    | Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c. | Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c.                                    | Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un atzītas starpdisciplināras zināšanas, t. sk. iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u. c.<br>Izvērtē pieejamos pierādījumus, aprakstot apjoma vai ticamības problēmas.                |
| <b>Skaidrojumā lietotā valoda</b>         | Skaidrojums ir grūti saprotams un ietver neprecīzu jēdzienu, nosaukumu u. c. lietojumu.                                                       | Skaidrojums ir saprotams un ietver nozares jēdzienus, nosaukumus u. c.                                                                                                           | Skaidrojums ir saprotams, tiek lietots zinātniskās valodas stils un ir ietverti atbilstoši situācijai precīzi lietoti nozares jēdzieni, nosaukumi u. c.                                                       | Skaidrojums ir saprotams, tiek lietots zinātniskās valodas stils un ir ietverti atbilstoši situācijai precīzi lietoti starpdisciplināri jēdzieni, nosaukumi, u. c.                                                                                                                 |

### Argumentēšana

| <b>Līmenis/<br/>Kritērijs</b> | <b>I</b>                                                                                                                          | <b>II</b>                                                                                                                               | <b>III</b>                                                                                                                                                         | <b>IV</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Formulē apgalvojumu</b>    | Formulē apgalvojumu, kas tikai daļēji atbilst analizējamam tematam, pieteiktai problēmai vai jautājumam.                          | Formulē apgalvojumu, kas ir pārāk vispārīgs un nav pietiekams, lai atklātu analizējamo tematu, pieteikto problēmu vai jautājumu.        | Formulē skaidru un precīzu apgalvojumu, kas pilnībā atbilst analizējamajam tematam, pieteiktajai problēmai vai jautājumam.                                         | Formulē skaidru un precīzu apgalvojumu, kas pilnībā atbilst analizējamajam tematam, pieteiktajai problēmai vai jautājumam, izvērtē un uzlabo savu vai cita apgalvojumu, salīdzina dažādus apgalvojumus un izvēlas situācijā atbilstošāko.       |
| <b>Pierāda apgalvojumu</b>    | Pierāda apgalvojumu ar vienusēji atlasītiem spriedumiem un savu pieredzi, nevis faktiem, pierādījumi nav saistāmi ar apgalvojumu. | Apgalvojuma pierādījumam atlasa spriedumus, kas ir vispārīgi un nav pietiekami, lai pierādītu apgalvojumu.                              | Pierāda apgalvojumu ar precīziem, iederīgiem un faktos balstītiem spriedumiem, kas ir pietiekami, lai pierādītu apgalvojumu, un noder cēloņsakarību konstatēšanai. | Pierāda apgalvojumu ar daudzveidīgiem, precīziem, iederīgiem un faktos balstītiem spriedumiem, izvērtē argumenta kvalitāti un pēc nepieciešamības to uzlabo, vispārina, un meklē likumsakarības, kuras iespējams attiecināt uz jaunu kontekstu. |
| <b>Pamato apgalvojumu</b>     | Veido nepilnīgu sasaisti starp apgalvojumu un pamatojumu, argumentācija ir formulēta neskaidri.                                   | Sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, pamatojuma struktūra ir neskaidra, izklāstā trūkst loģiska secīguma, pielaistas loģiskas kļūdas. | Precīzi un pilnvērtīgi sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, izmantojot loģisku un saprotamu pamatojuma struktūru. Izvirza loģiskus secinājumus.                  | Precīzi un pilnvērtīgi sasaista apgalvojumu ar tā pamatojumu, izmantojot loģisku un saprotamu pamatojuma struktūru, izvirza loģiskus secinājumus, kuri ir derīgi starpdisciplināru problēmu risināšanai un cēloņsakarību konstatēšanai.         |

## Modelēšana

| <b>Līmenis<br/>Kritērijs</b>                              | <b>I</b>                                                                                                                                                                          | <b>II</b>                                                                                                                                                                                                               | <b>II</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>IV</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modeļa izveide – elementu (resursu) izvēle</b>         | Nepilnīgi izvēlas materiālus un rīkus.                                                                                                                                            | Izvēlas modeļa izveidei nepieciešamos materiālus un rīkus.                                                                                                                                                              | Izvēlas un pamato modeļa izveidei atbilstošus materiālus un rīkus.                                                                                                                                                    | Racionāli, efektīvi un patstāvīgi izvēlas un pamato modeļa izveidei atbilstošus materiālus un rīkus.                                                                                                                                                                       |
| <b>Modeļa izveide – sakarību izveide starp elementiem</b> | Nepilnīgi saista modelī iekļautos elementus.                                                                                                                                      | Saista modelī iekļautos elementus.                                                                                                                                                                                      | Saista modelī iekļautos elementus un pamato to saistību.                                                                                                                                                              | Saista modelī iekļautos elementus un pamato to saistību. Vispārina modelī iekļautos elementus uz citām situācijām.                                                                                                                                                         |
| <b>Modeļa izveide – elementu būtiskums</b>                | Nepilnīgi izvērtē elementus un modelī iekļauj būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai sakarības, bet to attēlojums nav precīzs vai ir izvēlēti arī lieki, nebūtiski elementi. | Izvērtē un modelī iekļauj būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/ vai sakarības, bet to attēlojums nav precīzs vai ir izvēlēti arī lieki, nebūtiski elementi.                                                          | Izvērtē un modelī iekļauj visas būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai sakarības, to attēlojums ir precīzs.                                                                                                      | Izvērtē, pamato savu izvēli un modelī iekļauj visas būtiskākās īpašības, raksturlielumus un/vai funkcijas, to attēlojums ir precīzs un atbilstošs mūsdienu zinātnes uzskatiem.                                                                                             |
| <b>Modeļa izvērtēšana</b>                                 | Nepilnīgi izvērtē modeli un piedāvā modeļa uzlabojumus.                                                                                                                           | Izvērtē modeļa trūkumus un priekšrocības. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus.                                                                                                                            | Izvērtē modeļa trūkumus, priekšrocības un lietojuma robežas, tostarp salīdzinot ar citiem modeļiem, ja iespējams. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus. Piedāvā vēl cita veida modeli, ja tas iespējams. | Izvērtē modeļa trūkumus, priekšrocības un ierobežojumus, pamato pieļautās nepilnības. Piedāvā, kā modeli uzlabot, lai novērstu trūkumus un samazinātu tā ierobežojumus. Piedāvā vēl cita veida modeļus un salīdzina tos. Pāriet no viena modeļa uz citu lietojuma robežās. |
| <b>Modeļa izmantošana skaidrošanai</b>                    | Daļēji izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai.                                                                                                                   | Izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai, nepietiekoši pamatojot kvantitatīvus un kvalitatīvus modeļa raksturlielumus.                                                                                   | Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem.                                                                | Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem un norādot, ko dotajā parādībā ar šo modeli izskaidrot nevar.                                                        |
| <b>Modeļa izmantošana prognozēšanai</b>                   | Nepilnīgi izveido prognozi, balstoties uz modeli.                                                                                                                                 | Izmanto modeli, lai izveidotu vispārīgu prognozi tikai vienas parādības vai procesa ietvaros.                                                                                                                           | Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi.                                                                                                                                   | Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi, kurā aplūkotas vairākas saistītas parādības vai procesi.                                                                                                                               |
| <b>Komunicēšana par modeli</b>                            | Skaidro modeļa atsevišķu elementu nozīmi. Komunikācijā atspoguļo tikai modelēšanas procesu vai modeļa analīzi, aprakstot to ar saviem vārdiem.                                    | Skaidro modeļa lietojuma mērķus, bet tikai atsevišķiem elementiem skaidro to nozīmi. Komunikācijā atspoguļo gan modelēšanas procesu, gan modeļa analīzi, tomēr atspoguļojumā un terminoloģijas lietošanā ir nepilnības. | Skaidro modeļa visu elementu nozīmi un pamato, kādiem mērķiem modelis ir lietojams. Komunikācijā pilnībā atspoguļo modelēšanas procesu un modeļa analīzi, lietojot atbilstošu terminoloģiju.                          | Skaidro visu elementu nozīmi un mijiedarbību un pamato, kādiem mērķiem modelis ir lietojams. Nosaka un skaidro modeļa lietojuma robežas. Komunikācijā ar individuālu pieeju pilnībā atspoguļo modelēšanas procesu un modeļa analīzi, lietojot atbilstošu terminoloģiju.    |

## Informācijpratība

| <b>Līmenis<br/>Kritērijs</b>                                | <b>Sācis apgūt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Turpina apgūt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Apguvis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Apguvis padziļināti</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atrod un atlasa informāciju</b>                          | Atlasa informāciju no dotajiem informācijas avotiem, kuri atbilst pētāmajam gadījumam/tematam, bet atlasa lieku informāciju un/vai neņem vērā būtisku informāciju. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam un mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), bet neievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku). | Atlasa informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai/tematam, bet iekļauj arī lieku informāciju un informācijas avotus. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls) ar nebūtiskām kļūdām, ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku). | Atlasa informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai, tēmai un uzdevumam. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no daudzveidīgiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku). | Atlasa starpdisciplināru informāciju, kas atbilst pētāmajai problēmai, tēmai un uzdevumam. Iegūst datus/informāciju atbilstoši kontekstam, mērogam, nolasot tos no dažādiem informācijas attēlošanas veidiem (tabula, diagramma, grafiks, shēma, attēls), ievērojot datu veidu, lielumu mērvienības (informācijas specifiku). |
| <b>Novērtē datu ticamību un pietiekamību</b>                | Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot ierobežotus kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam) vai dotus kritērijus.                                                                                                                                                                                                                                                  | Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot vairākus kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus u. c.).                                                                                                                                                                                                                            | Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot visus nepieciešamos kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus, argumentus u. c.).                                                                                                                                        | Novērtē informācijas avotu/datu ticamību un pietiekamību, izmantojot visus nepieciešamos kritērijus (piemēram, atbilstību pētījuma jautājumam, autorus, argumentus, u. c.); novērtē informācijas lomu starpdisciplinārā kontekstā.                                                                                            |
| <b>Izvērtē, pārveido un attēlo (interpretē) informāciju</b> | Pēc analogijas aptuveni/pavirši nosaka informācijas jēgu. Pārveido daļu no pieejamā satura, idejām vai informācijas.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Pielāgo pēc analogijas informācijas jēgu. Pārveido daļu no pieejamā satura, idejām vai informācijas, izmantojot atbilstošus terminus.                                                                                                                                                                                                                                          | Nosaka informācijas jēgu. Pārveido pieejamo saturu, idejas vai informāciju, izmantojot atbilstošus terminus un dažādus pierādījumus.                                                                                                                                                                              | Nosaka informācijas jēgu. Pārveido pieejamo saturu, idejas vai informāciju vairākos atšķirīgos veidos, pielāgojot to mērķim, izmantojot atbilstošus terminus un dažādus pierādījumus.                                                                                                                                         |
| <b>Analizē dotus eksperimentālos datus un informāciju</b>   | Analizē dotus pētījuma datus, pieļaujot būtisku kļūdu (piemēram, kļūdaini noformulē likumsakarību); rezultātus nesalīdzina ar informācijas avotiem vai teoriju. Dabaszinātnisku terminoloģiju, fizikālo lielumu apzīmējumus un mērvienības lieto nekorekti.                                                                                                                                                   | Nepilnīgi analizē dotus pētījuma datus, *neprecīzi aprakstot vai klasificējot pētījuma datus un atklātas likumsakarības; *salīdzinot rezultātus ar informācijas avotiem vai teoriju; *lietojot dabaszinātnisku terminoloģiju, fizikālo lielumu apzīmējumus un mērvienības.                                                                                                     | Analizē dotus pētījuma datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot vai klasificējot, kā arī skaidrojot atklātas likumsakarības.                                                                                                                                                                               | Analizē dotus pētījuma datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot vai klasificējot, kā arī skaidrojot atklātas likumsakarības. Veic datu analīzi, izmantojot zinātnisko valodu.                                                                                                                                          |

## 2. pielikums. Mācību satura apguves prasību indikatori

Vispārīgais mācību satura apguves līmenis

### Dabaszinības

#### 1. Neredzamā dzīvā pasaule

##### 1.1. Šūnu uzbūve

- 1.1.1. Skaidro šūnas sastāvdaļu (kodols, membrāna, šūnapvalks, ribosomas, hloroplasti, mitohondriji, vakuolas, lizosomas) funkcijas šūnas un organisma dzīvības procesos. (D.V.7.1.1.)
- 1.1.2. Salīdzina augu un dzīvnieku šūnu uzbūvi. (D.V.7.1.1.)
- 1.2. Šūnu un organisma dzīvības procesi
- 1.2.1. Skaidro šūnas dzīvības procesus – enerģijas ieguvī un patēriņu, vielu uzņemšanu un izvadīšanu, kairināmību, augšanu un vairošanos. (D.V.4.3.1., D.V.7.1.1.)
- 1.2.2. Analizē šūnu dzīvības procesus, izmantojot shēmas. (D.V.7.1.1.)
- 1.2.3. Skaidro atšķirību starp fotosintēzes un šūnu elpošanas procesiem, izmantojot summāros vienādojumus un vizuālo informāciju. (D.V.7.1.1.)
- 1.2.4. Salīdzina vienas šūnas organisma darbību ar daudzšūnu organisma darbību. (D.V.7.1.1.)

#### 2. Atoma uzbūve, vielas uzbūve, vielas stāvokļi

##### 2.1. Radioaktivitāte

- 2.1.1. Salīdzina ķīmisko elementu izotopu atomu kodola sastāvu. (D.V.1.2.1.)
- 2.1.2. Pamato ar piemēriem radioaktīvo izotopu un kodolreakciju izmantošanas daudzveidību. (D.V.1.5.1.)
- 2.1.3. Salīdzina jonizējošā (radioaktīvā) starojuma (alfa, bēta, neitronu, rentgena un gamma starojums) veidus, to īpašības. (D.V.1.5.1.)
- 2.1.4. Skaidro radiācijas drošības pasākumus un riskus veselībai, lietojot jēdzienus “dabiskais radioaktīvais fons”, “jonizējošais starojums”, “dabiskie un mākslīgie jonizējošā starojuma avoti”, raksturo dabiskās un mākslīgās radioaktivitātes avotu izmantošanu. (D.V.1.5.1.)

##### 2.2. Vielas agregātstāvokļi un vielas īpašības

- 2.2.1. Raksturo ķīmiskās saites veidu vielā, izmantojot ķīmisko elementu relatīvo elektronegativitāti. (D.V.1.2.2.)
- 2.2.2. Skaidro ķīmiskās saites veidošanos vielā, rakstot un izmantojot molekulu elektronformulas un struktūrformulas vai citus modeļus. (D.V.1.2.1.)
- 2.2.3. Nosaka kristālrežģa veidu vielā, izmantojot informāciju par vielas fizikālajām īpašībām. (D.V.1.2.1.)
- 2.2.4. Skaidro vielu uzbūves (ķīmiskās saites veids, kristālrežģa veids) ietekmi uz fizikālo īpašību atšķirību (siltumvadītspēja, elektrovadītspēja, kušana, viršana). (D.V.1.4.1.)
- 2.2.5. Skaidro ar piemēriem parādības un procesus, izmantojot jēdzienus: sublimācija, desublimācija, kondensēšanās, iztvaikošana, sasaldēšana un kušana. (D.V.1.3.1.)

#### 3. Organiskās vielas, to īpašības

##### 3.1. Ogļūdeņraži un to atvasinājumi

- 3.1.1. Raksturo organisko un neorganisko vielu fizikālo īpašību atšķirības. (D.V.1.2.2.)
- 3.1.2. Grupē un salīdzina ogļūdeņražus un to atvasinājumus pēc uzbūves. (D.V.1.2.2.)
- 3.1.3. Salīdzina vienvērtīgo un daudzvērtīgo spirtu sastāvu un īpašības. (D.V.1.2.2.)
- 3.1.4. Analizē karbonskābju izmantošanas iespējas saistībā ar to īpašībām. (D.V.1.4.2.)
- 3.1.5. Skaidro olbaltumvielu pirmējās struktūras veidošanos no aminoskābēm. (D.V.1.5.3.)
- 3.1.6. Pamato organisko vielu – ogļūdeņražu, karbonskābju, spirtu, aminoskābju un olbaltumvielu – izmantošanas iespējas. (D.V.1.5.3.)

### 3.2. Dabaszinības

3.2.1. Grupē ogļhidrātus (glikoze, fruktoze, saharoze, ciete, celuloze) atbilstoši uzbūvei. (D.V.1.2.2.)

3.2.2. Secina par dabaszinību nozīmi, salīdzinot dabaszinību pārvērtības organismos, sadzīvē, ražošanā. (D.V.1.5.3.)

3.2.3. Skaidro dabaszinību veidošanos un pārvērtības, izmantojot ķīmisko vielu formulas un ķīmisko reakciju vienādojumus, procesu aprakstus. (D.V.1.5.3.)

### 4. Materiālu veidi un īpašības

4.1. Grupē un raksturo materiālus pēc to izcelsmes, īpašībām un iegūšanas veida. (D.V.1.4.2.)

4.2. Raksturo vielu un to maisījumu izmantošanas iespējas atbilstoši to uzbūvei, īpašībām. (D.V.1.4.2.)

4.3. Analizē informāciju par moderno materiālu izmantošanas nepieciešamību. (D.V.1.4.2.)

4.4. Pamato moderno materiālu izmantošanas nepieciešamību, izmantojot informāciju par to fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām. (D.V.1.4.2.)

4.5. Skaidro oksidēšanās-reducēšanās procesus dabā un sadzīvē. (D.V.1.5.2.)

4.6. Piedāvā risinājumus korozijas mazināšanai. (D.V.1.5.2.)

### 5. Ķīmisko procesu norise

5.1. Raksturo vielu un to maisījumu izmantošanu saistībā ar to ķīmiskajām īpašībām. (D.V.1.4.2.)

5.2. Skaidro atšķirības starp eksotermiskām un endotermiskām reakcijām. (D.V.4.3.1.)

5.3. Secina par koncentrācijas, temperatūras, reaģējošo vielu virsmas laukuma, vielu dabas, katalizatoru ietekmi uz ķīmisko reakciju ātrumu. (D.V.1.5.4.)

### 6. Cietu ķermeņu kustība un mijiedarbība

6.1. Vektori un funkcijas ķermeņu kustības aprakstā. Kustības drošība

6.1.1. Aprēķina paātrinājumu un analizē kustības raksturlielumu maiņu, izmantojot kustības raksturlielumus un grafikus vienmērīgi paātrinātai kustībai. (D.V.3.1.1.)

6.1.2. Izvērtē riska faktorus kustībā, analizējot kustības ātrumu, ceļa segumu, transportlīdzekļa masu, riepu kvalitāti. (D.V.3.1.2.)

6.1.3. Pamato bremsēšanas ceļa garuma atkarību no dažādiem faktoriem (masa, ātrums, berze). (D.V.3.1.2.)

6.1.4. Analizē kustības cēloņus, izmantojot jēdzienus “inerce”, “ķermeņa masa”, “paātrinājums”, “spēks”. (D.V.3.2.1.)

6.1.5. Skaidro ķermeņa iegūto paātrinājumu saistībā ar ķermenim pielikto spēku un ķermeņa masu. (D.V.3.1.1.)

6.2. Spēki dabā un tehnikā. Vienkāršie mehānismi

6.2.1. Attēlo spēku, kopspeku un ķermeņu kustības virzienu, lietojot vektorus. (D.V.3.2.1.)

6.2.2. Aprēķina un attēlo rezultējošo spēku, ja zināmi vairāki spēki, kuri darbojas uz ķermeni. (D.V.3.2.1.)

6.2.3. Pamato spēka ietaupījumu, izmantojot slīpo plakni. (D.V.3.2.2.)

6.2.4. Veic vienkāršus aprēķinus par sviras līdzsvara nosacījumiem, izmantojot spēka momentu. (D.V.3.2.2.)

### 7. Šķidrums dabā un tehnikā – maisījumi

7.1. Klasificē dispersās sistēmas pēc sastāvdaļu agregātstāvokļa. (D.V.1.2.3.)

7.2. Raksturo dispersu sistēmu (šķīdums, suspensija, emulsija, putas, aerosols) sastopamību dabā un izmantošanu. (D.V.1.2.3.)

7.3. Raksturo vielu šķīdību, izmantojot grafisku informāciju. (D.V.1.4.1.)

7.4. Pēc reakcijas vienādojumu vai vārdiskas informācijas raksturo disociācijas, neitralizācijas procesus. (D.V.1.5.2.)

7.5. Raksta jonu apmaiņas reakciju vienādojumus, lietojot noteiktu stratēģiju. (D.V.1.5.2.)

7.6. Prognozē un skaidro jonu apmaiņas reakciju iespējamību, izmantojot vielu šķīdības tabulu. (D.V.1.5.2.)

7.7. Skaidro cieta ūdens mīkstināšanas iespējas. (D.V.1.5.2.)

## **8. Vides faktoru ietekme uz cilvēka organismu**

### **8.1. Ķīmiskās pārvērtības organismā**

8.1.1. Skaidro atšķirības dabasvielu hidrolīzēs un oksidēšanās procesu atšķirību un nozīmi organismā. (D.V.1.5.3., D.V.7.2.1.)

8.1.2. Pamato vajadzību taukus, ogļhidrātus, olbaltumvielas, vitamīnus, minerālvielas, ūdeni uzņemt nepieciešamajā daudzumā un vēlamajās proporcijās, izmantojot informācijas avotos pausto. (D.V.7.2.1., D.V.7.4.1.)

### **8.2. Bioloģisko faktoru ietekme uz organismu**

8.2.1. Skaidro informāciju par hormonu (insulīns, glikagons, adrenalīns, testosterons, estrogēns) nozīmi organisma funkciju regulācijā. (D.V.7.2.2.)

8.2.2. Skaidro atšķirības starp dažādiem imunitātes veidiem. (D.V.7.3.1.)

8.2.3. Izvērtē informāciju par antibiotiku lietošanas efektivitāti un mikroorganismu rezistences veidošanos, tās ietekmi uz cilvēka veselību. (D.V.10.1.2.)

8.2.4. Analizē parazītu (cilvēka cērme, trihīnas, cilvēka spalītis, maksts trihomona, galvas uts, kašķa ērce, cilvēka blusa, ganību ērce) dzīves ciklus, lai spriestu par to ietekmi uz cilvēka veselību. (D.V.7.3.1.)

8.2.5. Izvērtē profilakses pasākumus, lai izvairītos no invadēšanās ar parazītiem (cilvēka cērme, trihīnas, cilvēka spalītis, maksts trihomona, galvas uts, kašķa ērce, cilvēka blusa, ganību ērce) vai inficēšanās ar vīrusiem un baktērijām. (D.V.7.3.1., D.V.7.4.1.)

### **8.3. Veselīga dzīvesveida priekšnoteikumi**

8.3.1. Analizē informāciju par pārtikas produktu kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu. (D.V.7.2.1.)

8.3.2. Argumentē par veselīga uztura pamatprincipiem, izmantojot ticamus informācijas avotus. (D.V.7.4.1.)

8.3.3. Analizē informāciju par atkarību izraisošo vielu ietekmi uz cilvēka veselību. (D.V.12.1.2.)

8.3.4. Salīdzina fizioloģisko procesu norisi organismā atkarībā no fizisko aktivitāšu regularitātes. (D.V.7.4.1.)

8.3.5. Analizē informāciju par seksuālās un reproduktīvās veselības saglabāšanas priekšnoteikumiem. (D.V.7.4.1.)

## **9. Organismi un vide**

### **9.1. Organismu uzbūve un iedalījums**

9.1.1. Nosaka dzīvus organismus, izmantojot sistemātikas shēmas, noteicējus. (D.V.10.2.1.)

9.1.2. Salīdzina organismus pēc tiem raksturīgajām pazīmēm. (D.V.10.2.1.)

### **9.2. Vielu un enerģijas plūsma ekosistēmās**

9.2.1. Skaidro, kā vielu uzkrāšanās dažādos trofiskajos līmeņos ietekmē organismu fizioloģiju un veselību. (D.V.8.1.1.)

9.2.2. Modelē enerģijas un organisko vielu pārveidošanu ekosistēmā: barošanās tīkls, enerģijas piramīda. (D.V.8.1.1.)

9.2.3. Analizē vides piesārņojuma ietekmi uz organismiem, izmantojot reālus vai hipotētiskus datu piemērus. (D.V.8.1.1.)

9.2.4. Izvērtē dažādu avotu sniegto informāciju par vielu uzkrāšanos un piesārņojuma ietekmi, kritiski analizējot datu uzticamību un atbilstību. (D.V.8.1.1.)

### **9.3. Ekosistēmu ilgtspējīgas apsaimniekošanas principi**

- 9.3.1. Salīdzina dažādas ekosistēmas, lietojot jēdzienus: suga, populācija, ekosistēma, ekoloģiskie faktori, bioloģiskā daudzveidība, invazīva suga. (D.V.8.2.1.)
- 9.3.2. Skaidro dažādu ekosistēmu ekoloģisko un saimniecisko vērtību. (D.V.8.2.1.)
- 9.3.3. Analizē dažādu ekosistēmu ekoloģisko un saimniecisko nozīmi, izmantojot konkrētus piemērus un datu avotus. (D.V.8.2.2.)
- 9.3.4. Izvērtē dažādu ekosistēmu funkcijas un to nozīmīgumu cilvēka labklājībai un ekonomiskajām aktivitātēm. (D.V.8.2.1.)
- 9.3.5. Interpretē un izmanto datus no dažādiem pētījumiem un ziņojumiem par ekosistēmām, to ekoloģisko un saimniecisko nozīmi, lai secinātu par ekosistēmu ilgtspējību un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu. (D.V.8.2.1.)
- 9.3.6. Analizē situācijas par lokālām ekoloģiskajām problēmām. (D.V.8.2.2.)
- 9.4. Dabas resursu izmantošana
  - 9.4.1. Analizē informāciju par dabas resursu iegūšanu un izlietojumu Latvijā un pasaulē. (D.V.5.4.1.)
  - 9.4.2. Izvērtē dabas resursu nozīmi dažādu saimniecības nozaru attīstībā. (D.V.5.4.2.)
  - 9.4.3. Salīdzina dažādu dabas resursu izmantošanas priekšrocības un trūkumus. (D.V.5.4.2.)
  - 9.4.4. Analizē informāciju par dabas apdraudējumiem noteiktā teritorijā un ieteikumiem drošai rīcībai. (D.V.5.5.1.)

## **10. Visuma uzbūve**

### **10.1. Visuma elementi**

- 10.1.1. Apraksta zvaigznāju un debess ķermeņu redzamību, lai orientētos zvaigžņotajās debesīs, izmantojot zvaigžņu kartes. (D.V. 6.1.1.)
- 10.1.2. Skaidro Saules un zvaigžņu kustību pie redzamās debess ar Zemes rotāciju ap savu asi un Zemes kustību ap Sauli. (D.V.6.1.1.)
- 10.1.3. Skaidro gravitācijas nozīmi astronomijā. (D.V.6.1.2.)
- 10.1.4. Salīdzina attālumus starp astronomiskajiem objektiem, aprakstot Saules sistēmu, Galaktiku un Visumu, novērtējot attālumu lielumu kārtas. (D.V.6.2.1., D.V.6.3.1., D.V.12.1.2.)

### **10.2. Visuma pētniecība**

- 10.2.1. Salīdzina attālumus starp astronomiskajiem objektiem, aprakstot Saules sistēmu, Piena Ceļa galaktiku un Visumu, novērtējot attālumu lielumu kārtas, izmantojot astronomijas attāluma mērvienības. (D.V.6.1.2.)
- 10.2.2. Raksturo fizikālo apstākļu daudzveidību uz Saules sistēmas objektiem, pamatojot dzīvības pastāvēšanas iespējas uz tiem. (D.V. 6.2.1.)
- 10.2.3. Izvērtē informāciju par cilvēku aktivitātēm Visuma izpētē, dzīvības meklējumos Visumā. (D.V.12.1.2.)

## **11. Iedzimtība, evolūcija**

### **11.1. Iedzimtības likumi**

- 11.1.1. Skaidro ar piemēriem ģenētisko pazīmju iedzimšanu nākamajās paaudzēs (1. un 2. Mendela likums), izmantojot atbilstošos ģenētikas jēdzienus un apzīmējumus. (D.V.9.1.1.)
- 11.1.2. Skaidro dzimuma rašanos, izmantojot un veidojot shēmas, kas attēlo dzimuma rašanos, saplūstot olšūnai un spermatozoīdam. (D.V.9.1.2.)
- 11.1.3. Modelē pazīmju iedzimšanu (autosomālas un ar dzimumu saistītas) nākamajās paaudzēs (D.V.9.1.1.)
- 11.1.4. Salīdzina bezdzimumvairošanās un dzimumvairošanās procesus ģenētiskās informācijas nodošanā pēcnācējiem. (D.V.9.1.2.)

### **11.2. Mutācijas, to ietekme uz organismiem, ģenētiski modificēti organismi, bioētika**

- 11.2.1. Skaidro mutagēno faktoru (bioloģiskie, ķīmiskie, fizikālie) iedarbību uz organismu. (D.V.9.1.3.)

11.2.2. Analizē atkarību izraisošu vielu ietekmi uz organismu un nākamajām paaudzēm. (D.V.9.1.3.)

11.2.3. Analizē informāciju par ģenētiski modificētu organismu iegūšanu un izmantošanas iespējām. (D.V.13.2.2.)

11.2.4. Argumentē par ĢMO izmantošanas ieguvumiem un riskiem. (D.V.13.2.2.)

## **12. Pasaules attīstības likumsakarības**

12.1. Raksturo organismu evolucionārās attīstības galvenos posmus: primitīvu šūnu rašanās, koloniju veidošanās, fotosintezējošo organismu un daudzšūnu organismu (augi, dzīvnieki) rašanās, izmantojot dažādus informācijas avotus (D.V.10.1.1.)

12.2. Salīdzina dažādu organismu evolucionāro vecumu un attīstību, izmantojot dabas vēsturiskās attīstības tabulas un filoģenētiskās shēmas. (D.V.10.1.1.)

12.3. Skaidro dzīvības izcelšanās teoriju, izmantojot dabaszinātnēs balstītus faktus un informācijas avotus. (D.V.10.1.1.)

## **13. Viļņi dabā un tehnikā**

13.1. Starojums – skaņas viļņi un elektromagnētiskie viļņi

13.1.1. Salīdzina mehānisko un elektromagnētisko viļņu izplatīšanos un īpašības, viļņu raksturlielumus (amplitūda, viļņa garums, viļņa ātrums, frekvence). (D.V.2.1.1.)

13.1.2. Aprēķina viļņa ātrumu, frekvenci un viļņa garumu. (D.V.2.1.1.)

13.1.3. Nosaka elektromagnētisko viļņu diapazonu atšķirības, izmantojot elektromagnētisko viļņu skalu. (D.V.2.1.1.)

13.2. Starojuma izmantošana

13.2.1. Skaidro ar piemēriem elektromagnētisko viļņu izmantošanu tehnoloģijās. (D.V.2.1.2.)

13.2.2. Izvērtē elektromagnētisko viļņu lietošanas radītās priekšrocības un negatīvās sekas dažādos diapazonos, t. sk. veselībai, izmantojot elektromagnētisko viļņu skalu. (D.V.2.1.2.)

## **14. Vides tehnoloģijas un sabiedrības ilgtspējīga attīstība**

14.1. Skaidro, kā specifiskas ilgtspējīgas tehnoloģijas vai prakses (piemēram, siltumsūkņi, saules paneļi, vēja ģeneratori) var samazināt oglekļa dioksīda emisijas negatīvo ietekmi uz vidi. (D.V.13.2.1.)

14.2. Pamato, kādi sociālie, ekonomiskie un vides ieguvumi rodas, ogļūdeņražus aizstājot ar atjaunīgajiem resursiem enerģijas iegūšanā, un kā tie veicina ilgtspējību. (D.V.13.2.1.)

14.3. Analizē dažādu informācijas avotu sniegto informāciju par rūpniecisko un saimniecisko darbību ietekmi uz vidi un izvērtē tās atbilstību ilgtspējīgas attīstības principiem. (D.V.13.2.1.)

14.4. Skaidro īslaicīgu un ilglaicīgu klimata pārmaiņu cēloņus un sekas, izmantojot konkrētus piemērus no Latvijas un pasaules. (D.V.13.2.3.)

14.5. Pamato, kāpēc ir svarīgi mazināt mūsdienu klimata pārmaiņas, balstoties uz modeļu datiem un zinātniskiem pētījumiem. (D.V.13.2.3.)

14.6. Analizē informāciju par klimata pārmaiņu cēloņiem un sekām, izmantojot dažādus zinātniskos avotus. (D.V.13.2.3.)

14.7. Salīdzina atjaunīgo un neatjaunīgo resursu izmantošanas efektivitāti un ietekmi uz vidi Latvijā. (D.V.13.2.4.)

14.8. Analizē tendences atjaunīgo un neatjaunīgo resursu izmantošanā Latvijā pēdējo gadu laikā, izmantojot dažādus informācijas avotus. (D.V.13.2.4.)

## **15. Enerģija dabā un tehnikā**

15.1. Darbs un enerģija. Enerģijas veidi

15.1.1. Pamato un saista enerģijas izmaiņas ar paveikto darbu, skaidrojot procesus dabā un tehnikā, izmantojot procesa norises un ierīču raksturlielumus. (D.V.4.4.1.)

- 15.1.2. Saskata enerģijas pārvērtības fizikālos, ķīmiskos un bioloģiskos procesos, skaidrojot enerģijas apriti dabā un tehnikā. (D.V.4.3.1.)
- 15.1.3. Skaidro enerģijas nezūdamības likumu. (D.V.4.3.1.)
- 15.1.4. Skaidro konkrēta alternatīvā enerģijas avota ietekmi uz vidi. (D.V.4.3.1.)
- 15.2. Elektroenerģijas patērētāju jauda un energoefektivitāte
  - 15.2.1. Aprēķina jaudu, ja zināms enerģijas patēriņš un darba veikšanas laiks. (D.V.4.4.1.)
  - 15.2.2. Aprēķina ierīces lietderības koeficientu, ja zināma kopējā patērētā enerģija un lietderīgi izmantotā enerģija. Veic aprēķinus par patērētās elektroenerģijas samaksu. (D.V.4.4.1.)
- 15.3. Elektroģenerators un elektromotors. Elektroenerģijas pārvade un sadale
  - 15.3.1. Skaidro elektromehāniskā maiņstrāvas ģenerators darbības principu. (D.V.4.3.2.)
  - 15.3.2. Skaidro elektroenerģijas ieguvē un pārvadē izmantoto ierīču (ģenerators, transformators) darbības principu, izmantojot vizuālos materiālus (ierīču uzbūves attēli, dažādu veidu elektrostaciju uzbūves shēmas un elektroenerģijas pārvades un sadales shēmas). (D.V.4.3.2.)
- 15.4. Elektrodrošība
  - 15.4.1. Skaidro ar piemēriem drošības noteikumus mājas elektrotīklā, izvērtējot riska faktorus. (D.V.4.3.3.)
  - 15.4.2. Zina, ka rīkoties elektrotraumu gadījumā. (D.V.4.3.3.)

## **16. Pētnieciskā un eksperimentālā darbība dabaszinībās**

- 16.1. Saskata un formulē pētāmo problēmu par sakarību starp lielumiem, izmantojot informāciju no dažādiem avotiem, dabaszinātniskus modeļus un zinātniskus skaidrojumus. (D.V.11.2.2.)
- 16.2. Formulē teorijā pamatotu hipotēzi atbilstoši pētāmajai problēmai jaunā situācijā par kvantitatīvu sakarību starp lielumiem. (D.V.11.2.2.)
- 16.3. Nosaka lielumus (atkarīgo mainīgo, neatkarīgo mainīgo un fiksētos lielumus) vai pazīmes, kuras izmanto hipotēzes apstiprināšanai/pētāmās problēmas atrisināšanai. (D.V.11.2.2.)
- 16.4. Plāno eksperimenta darba gaitu, ievērojot drošas darba metodes, iekļaujot piedāvātos darba piederumus un ierīces, lai iegūtu drošus un ticamus datus. (D.V.11.2.1., D.V.11.2.3.)
- 16.5. Plāno eksperimentam atbilstošu datu reģistrēšanas veidu. (D.V.11.3.1.)
- 16.6. Veic aprēķinus, lai pārbaudītu hipotēzes pareizību vai atbildētu uz pētāmo jautājumu. (D.V.11.4.1.)
- 16.7. Apraksta sakarības un procesus dabā un tehnikā, lietojot simbolu valodu. (D.V.12.3.3.)
- 16.8. Attēlo datus diagrammā, grafikā vai bioloģiskajā zīmējumā, norādot atbilstošu nosaukumu, fizikālo lielumu apzīmējumus un atbilstošas mērvienības. (D.V.11.4.1.)
- 16.9. Analizē eksperimentā iegūtos datus, identificējot kļūdainus datus, aprakstot un skaidrojot atklātās likumsakarības. (D.V.11.4.1.)
- 16.10. Izvērtē eksperimenta datu ticamību, precizitāti un piedāvā eksperimenta uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem. (D.V.11.5.1.)
- 16.11. Formulē secinājumus, veidojot pierādījumus balstītus zinātniskus argumentus atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei, iegūtajiem rezultātiem un/vai formulē vispārinājumus pētījumā. (D.V.11.6.1)