



TEHNISKĀ GRAFIKA

Vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta programmas paraugs

Atbildīgā par izdevumu Agra Kampuse

ISEC redakcija

Satura rādītājs

Ievads.....	2
Mācību priekšmeta mērķis un uzdevumi.....	3
Mācību saturs.....	4
Mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks	6
Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni	18
Mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu un metožu uzskaitījums	20
Mācību līdzekļi.....	20
Mācību metodes.....	21

Ievads

Izglītības satura un eksaminācijas centra izstrādātais Vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta “Tehniskā grafika” programmas paraugs (turpmāk – programma) veidots atbilstoši Latvijas Republikas Vispārējās izglītības likumam un Ministru kabineta 2008. gada 2. septembra noteikumu Nr. 715 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmetu standartiem” 7. pielikumam “Tehniskā grafika. Vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta standarts”.

Programma ir vispārējās vidējās izglītības programmas sastāvdaļa, kuru veido mācību priekšmeta mērķis un uzdevumi, mācību saturs, mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks, mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni, mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu un metožu uzskaitījums.

Piedāvātajai programmai ir ieteikuma raksturs. Pedagoģs var tematiskajā plānojumā konkretizēt un papildināt šīs programmas mācību saturu, tā apguves secību, mācību sasniegumu metodiskos paņēmienus, mācību līdzekļu un metožu uzskaitījumu. Pedagoģam ir tiesības veidot arī savu mācību priekšmeta programmu.

Programmas apguve dod iespēju izglītojamajiem padziļināt izpratni par tehniku kā cilvēces vēstures un kultūras sastāvdaļu, par profesionālās grafikas daudzveidību, attīstību un nozīmi, par grafiskās valodas kā internacionāla saziņas līdzekļa nozīmi projektēšanā un projektu īstenošanā dažādās tautsaimniecības nozarēs un ikdienā.

Būtiska vieta mācību saturā atvēlēta izglītojamo loģiski analītiskās domāšanas, vizuāli telpiskās uztveres, iztēles un radošo spēju attīstībai, kā arī pētnieciskās darbības rosināšanai.

Izglītojamie gūst ieskatu par profesionālās karjeras veidošanas iespējām inženierzinātnēs, arhitektūrā, projektēšanā un citās tehniskajās specialitātēs.

Mācību process organizējams tā, lai izglītojamajiem būtu iespēja patstāvīgi meklēt, atrast un lietot informāciju, risināt problēmas, formulēt un pamatot izvēlēto tehnisko risinājumu, attīstīt uzņēmējspējas, spēju sadarboties un strādāt komandā, novērtēt savu un citu darbu un tā rezultātus.

Mācību priekšmeta mērķis un uzdevumi

Mācību priekšmeta mērķis

Sekmēt izglītojamā loģiski analītiskās domāšanas, vizuāli telpiskās uztveres un radošo spēju attīstību un padziļināt izpratni par tehniskās grafikas lietojumu dažādās nozarēs, lai izglītojamais spētu veidot profesionālo karjeru inženierzinātņu jomā vai izmantot gūtās prasmes ikdienā.

Mācību priekšmeta uzdevumi

Pilnveidot izpratni par grafiskās valodas līdzekļiem un grafisko dokumentu noformējuma normām.

Padziļināt zināšanas un pilnveidot prasmes telpisku objektu attēlošanā grafiskā veidā.

Padziļināt izpratni par grafiskās valodas kā internacionāla saziņas līdzekļa nozīmi projektēšanā un projektu realizēšanā dažādās tautsaimniecības nozarēs un ikdienā.

Mācību saturs

Mācību satura komponents	Mācību priekšmeta obligātais saturs	10.–12. klase
Grafiskā valoda	Grafisko darbu izpildīšanas paņēmieni	<p>Grafiskās valodas daudzveidība.</p> <p>Tehniskajā grafikā lietojamie instrumenti, piederumi un ierīces.</p> <p>Mērījumu veikšana.</p> <p>Grafisko darbu noformēšanas un izpildīšanas paņēmieni.</p>
	Grafisko dokumentu noformēšana	<p>LVS EN ISO standartiem atbilstošas grafisko dokumentu noformēšanas normas.</p> <p>Grafisko dokumentu veidi.</p> <p>Formāti.</p> <p>Lapas noformējums.</p> <p>Tehniskais raksts.</p> <p>Līniju veidi.</p> <p>Mērogi, izmēru atzīmēšana.</p>
	Grafiskās pamatkonstrukcijas	<p>Perpendikulu un paralēlu taisņu konstruēšana.</p> <p>Taisnes nogriežņa dalīšana vienādās daļās.</p> <p>Leņķu un aploces konstruēšana un dalīšana vienādās daļās.</p> <p>Riņķa loka centra noteikšana.</p> <p>Daudzstūru konstruēšanas paņēmieni.</p> <p>Līniju salaidumi.</p> <p>Cirkuļlīknes, lekāllīknes.</p>

Mācību satura komponents	Mācību priekšmeta obligātais saturs	10.–12. klase
Grafiskā darbība	Projicēšanas metodes	Objektu projicēšanas metodes. Taisnleņķa projekcijas – skati.
	Kompleksais rasējums	Kompleksā rasējuma veidošanās. Ģeometrisko pamatelementu projekcijas un to savstarpējās stāvotnes. Objektu attēlošana trīs skatos. Griezumi, šķēlumi. Izmēru atzīmēšana detaļu rasējumos. Skiču izpildīšana.
	Aksonometriskās projekcijas	Taisnleņķa izometrija. Slīpleņķa dimetrija. Griezumu veidošana aksonometrijā. Tehniskais zīmējums.
Tehniskās grafikas nozīme	Profesionālās grafikas daudzveidība, attīstība un nozīme	Datorgrafikas pamati. Būvgrafikas pamati. Rasējumu un tehniskās dokumentācijas lasīšana un izmantošana. Speciālās literatūras apguves un informatīvo materiālu analīze.
	Tehniskā grafika kā saziņas līdzeklis	Grafiskās informācijas ieguve, apstrāde un apmaiņa. Grafisko dokumentu lietošana tehnoloģiskā procesa projektēšanā un produkta prezentācijā.

Mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks

Sasniedzamais rezultāts mācību satura apguves laikā, kas raksturo izglītojamo attieksmes, norādīts slīprakstā.

1. Grafisko dokumentu noformējuma normas (8% no kopējā mācību stundu skaita)

- 1.1. tehniskās grafikas priekšmets, tā nozīme;
- 1.2. valsts standarti.

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
Pazīst grafiskos dokumentus, nepieciešamos materiālus un instrumentus.	Aplūko, analizē un salīdzina skices, tehniskos zīmējumus, rasējumus, kopsalikuma rasējumus, specifikācijas un citus grafiskos attēlus.	Izprot grafisko dokumentu noformējuma normu nepieciešamību. Izprot tehniskās grafikas nozīmi inženierzinātnēs un ikdienā. Izskaidro LVS EN ISO standartu būtību un nepieciešamību. Izprot, ka rasējums ir ražošanas galvenais dokuments. <i>Apzinās grafisko dokumentu noformējuma normu nozīmi objekta proporciju un telpiskās izjūtas attīstīšanā.</i>
Zina A4, A3, A2 formātu (atpazīst A1 un A0 formātu). Atpazīst rasējumos lietojamās līnijas.	Lieto dažādus līniju veidus rasējumos. Noformē rakstlaukumu.	Attēlo detaļas, telpiskus objektus.
Zina tehniskā raksta izpildīšanas nosacījumus. Pazīst tehniskā raksta tipus.	Vingrinās tehniskā raksta izpildīšanā. Sagatavo A4 formāta lapu ar aizpildītu rakstlaukumu.	Norāda mērskaitļu un apzīmējumu attēlošanu grafiskajos darbos.
Zina mērogus, to lietošanu un izmēru atzīmēšanas pamatnosacījumus rasējumos.	Uzrasē mērogā vienkāršu detaļu, izvieto nepieciešamos izmērus (gabarītizmērus).	Izskaidro mēroga lietošanas nepieciešamību. Salīdzina, analizē priekšmetu lielumus un izmēru attiecības.

2. Grafiskās pamatkonstrukcijas (10% no kopējā mācību stundu skaita)

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
<p>Zina šādas pamatelementu konstrukcijas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • paralēlu taisņu, perpendikula un leņķa konstruēšana, • nogriežņa, leņķa un aploces sadalīšana vienādās daļās, • riņķa līnijas sadalīšana vienādās daļās, • divu taisņu, taisnes un riņķa līnijas, divu riņķa līniju salaidumu konstruēšana. <p>Izprot centrālās un paralēlās (taisnleņķa un slīpleņķa) projicēšanas būtību (procesu).</p>	Rasē plakanu detaļu, piemēram, blīve.	Lieto detaļu un objektu attēlošanai vienā plaknē.
	Sadala nogriezni, leņķi vai aploci n-tās vienādās daļās.	
	Sadala riņķa līniju vienādās daļās (6, 8, 12 utt.).	
	Konstruē salaidumus ar dažādiem paņēmieniem. Veido praktisku sadzīves priekšmetu rasējumus.	Izskaidro un attēlo ģeometriskās konstrukcijas, to salaidumu vietas detaļu un mehānismu izgatavošanā.

3. Projicēšanas metodes (7% no kopējā mācību stundu skaita)

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
Izprot centrālās un paralēlās (taisnleņķa un slīpleņķa) projicēšanas būtību (procesu).	Demonstrē uzskatāmus un praktiskus piemērus (ēnu teātris).	Iepazīstas ar telpisku formu attēlošanas metodēm plaknē.
Izprot punkta projicēšanas principu, paralēlo projicēšanu, taisnes stāvotnes telpā un to projekcijas epīrā, plaknes veidošanos un noteikšanu kompleksajā rasējumā.	Projicē punktu un nosaka koordinātas trīsplakņu kaktā un epīrā.	Iepazīst un pēta projekciju rasējumus.
Ir iepazinis telpisku objektu ģeometriskos un konstruktīvos elementus: šķautne, virsotne.	Konstruē trīsstūri uz asīm. Rasē taisnes komplekso rasējumu pēc koordinātām.	

4. Rasējumu lasīšana un rasēšana (6% no kopējā mācību stundu skaita)

- 4.1. vienkāršie ģeometriskie ķermeņi;
- 4.2. detaļu rasējumu lasīšanas secība;
- 4.3. izmēru izvietošana rasējumos.

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
Pazīst vienkāršus ģeometriskos ķermeņus (kubs, prizma, piramīda, cilindrs, konuss, lode). Zina skatu nosacītos apzīmējumus rasējumos.	Attēlo vienkāršus ģeometriskus ķermeņus plaknēs. Veic attēla – priekšmeta – grafisko analīzi. Attēlo vienkāršus ģeometriskus ķermeņus kompleksajā rasējumā (ar nepieciešamo skatu skaitu).	Mācās izprast un lietot ģeometrisko ķermeņu un to sakopojumu (savienojumu) rasēšanas praktiskos paņēmienus.
Pazīst vienkāršus ģeometriskus ķermeņus pēc to nosacītajiem apzīmējumiem.	Lasa dažādu detaļu rasējumus noteiktā secībā.	Izprot rasējumu lasīšanas nepieciešamību, konstruējot detaļas un objektus.
Zina izmēru izvietošanas secību.	Izvietoj izmērus noteiktā secībā atbilstoši priekšmeta formai un tehnoloģiskajam procesam.	Prot izvietot izmērus, lai varētu priekšmetus izgatavot un lietot atbilstoši mērķim un uzdevumiem.

5. Kompleksais rasējums (10% no kopējā mācību stundu skaita)

- 5.1. objektu attēlošana trīs skatos;
- 5.2. papildskati un daļskati, to novietošana rasējumos;
- 5.3. rasējuma kompozīcija.

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
Prot attēlot objektu trīs pamatskatos. Pazīst Amerikas un Eiropas sistēmas rasējumus un izprot to atšķirību.	Rasē vienkāršu detaļu un rasējumā izvieto izmērus Eiropas sistēmā. Papildina rasējumu, kurā uzrasēti divi objekta skati, ar trešo skatu.	Konstruē un lieto izstrādājumu attēlošanā pieņemtos noteikumus un metodes.
Izprot papildskatu nozīmi un to apzīmēšanu sarežģītāku detaļu attēlošanā.	Atrod rasējumos papildskatus un daļskatus un skaidro to nozīmi.	
Izprot skatu izvietošanu rasējumā A3 un A4 formātā.	Rasē vienkāršas detaļas rasējumu ar daļskatiem un papildskatiem un izvieto izmērus.	Izprot skatu nozīmi un mācās lietot vienkāršojumus un nosacītās zīmes grafiskajos darbos.

6. Aksonometriskās projekcijas (13% no kopējā mācību stundu skaita)

- 6.1. aksonometrisko projekciju konstruēšana;
- 6.2. riņķa līnijas konstruēšana:
 - 6.2.1. frontāli dimetriskajā projekcijā;
 - 6.2.2. izometriskajā projekcijā.

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
Pazīst frontāli dimetrisko projekciju un izprot taisnleņķa izometrisko projekciju.	Konstruē vienkāršas ģeometriskas figūras izometriskajā projekcijā (trīsstūris, paralēlskalnis, regulārs sešstūris). Konstruē detaļu izometriskajā projekcijā. Konstruē izometriskajā projekcijā vienkāršu detaļu, kas uzrādēta trīs skatos.	Izprot izometriskās projekcijas lietošanu rūpnieciskajos rasējumos, kā arī zīmējot būvju un ēku uzskatāmos attēlus.
Izprot elipsi kā riņķa līnijas projekciju izometriskajā projekcijā.	Konstruē elipsi izometriskajā projekcijā uz X un Z asu plaknes. Uz A4 formāta lapas rasē urbumu profilajā plaknē. Konstruē regulāra sešstūra prizmu izometriskajā projekcijā.	

7. Skices un tehniskais zīmējums (6% no kopējā mācību stundu skaita)

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
<p>Izprot skices veidošanas secību.</p> <p>Zina, kā veidot rasējumu pēc skicēm vai detaļu uzstādījumiem.</p>	<p>Skicē pēc detaļu uzstādījumiem.</p> <p>Konstruē detaļas rasējumu pēc skicēm trijos skatos.</p> <p>Izvieta nepieciešamos mērus.</p> <p>Prot izteikt tehnisko domu ar skices palīdzību.</p>	<p>Izskaidro, ka skice paredzēta vienreizējai lietošanai un to izmanto detaļas izgatavošanai vai darba rasējuma izveidošanai.</p> <p>Izprot, ka jaunas, radošas domas vai idejas izteikšanai pirmais dokuments ir tehniskais zīmējums.</p>
<p>Izprot tehniskā zīmējuma nozīmi un zina, kā to grafiski izveidot.</p>	<p>Veido tehnisko zīmējumu pēc apraksta, izceļot objekta formu ar ēnojumu.</p>	<p>Apzinās, ka tehnisko zīmējumu izmanto rasējuma ilustrēšanai.</p>

8. Griezumi un šķēlumi (30% no kopējā mācību stundu skaita)

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
Pazīst vienkāršos griezumus. Izprot griezuma un šķēluma atšķirību.	Salīdzina un raksturo simetriskos un nesimetriskos griezumus. Konstruē vienkāršo griezumus, ņemot vērā detaļas rasējuma.	Izprot nosacīto attēlu jeb griezumu nozīmi un mācās lietot šos paņēmienus detaļu un objektu iekšējo kontūru attēlošanā.
Pazīst frontālos un profilos griezumus.	Pārrasē virsskatu un konstruē frontālo un profilo griezumus.	Izskaidro, ka griezumus lieto mašīnbūves celtniecības rasējumos un detaļu rasējumos ar iekšējiem izveidojumiem.
Atšķir un raksturo vertikālos, horizontālos un slīpos griezumus.	Rasē detaļas horizontālo griezumus.	
Atšķir un raksturo pakāpienveida un laužtos griezumus.	Pārzīmē detaļu uz pauspapīra un rasē laužto vai pakāpienveida griezumus.	Prot raksturot vienkāršos un saliktos griezumus.
Pazīst skata pusi un griezuma pusi pēc griezuma skata daļas un griezuma daļas konstruēšanas paņēmiena.	Veic simetriskas detaļas skata un griezuma puses apvienošanu pierakstu kladēs.	
Pazīst nosacītās zīmes griezumu apzīmēšanai. Zina vietējo un daļējo griezumu veidus un noformējumu.	Salīdzina griezuma daļas apvienošanas piemērus.	
Izprot izmēru izvietošanu griezumos.	Izvieto izmērus simetriskas un asimetriskas detaļas rasējumos.	Izskaidro izmēru izvietošanas nepieciešamību un prot tos izvietot rasējumā atbilstoši izstrādājuma

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
		tehnoloģiskajam procesam.
Izprot un zina šķēlumu nozīmi un lietojumu rasējumos, prot tos atšķirt.	Analizē šķēlumus, atšķir to veidus un lietojumu, secina, ar ko atšķiras šķēlums no griezuma.	
Zina šķēlumu izpildīšanas noteikumus.	Konstruē iznestos un uzliktos šķēlumus taisnleņķa projekcijā rasētas detaļas rasējumā.	
Izprot griezuma konstruēšanu izometrijā.	Konstruē detaļas ceturtdaļgriezumu simetriskai detaļai. Konstruē detaļas ceturtdaļizgriezumu aksonometriskajos attēlos, lai atklātu detaļas iekšējo uzbūvi.	

9. Detaļu tipveida savienojumu rasējumi (4% no kopējā mācību stundu skaita)

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
Zina detaļu savienojuma veidus. Zina, kā rasējumos attēlo un apzīmē vītnes.	Skicē nosacīto attēlu vītnei uz stieņa un vītnei urbumā.	Iepazīstas ar detaļu savienojumu rasējumiem un saprot, ka kopsalikuma rasējuma lasīšana attīsta prasmi iztēloties izstrādājuma uzbūvi un tā sastāvdaļu formu.
Pazīst vītņu nosacītos apzīmējumus.	Konstruē modeli. Apzīmē vītņi. Attēlo bultskrūvi.	Pēc modeļu paraugiem raksturo vītņu lietojumu.

10. Kopsalikuma rasējumi mašīnbūvē (3% no kopējā mācību stundu skaita)

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
Izprot detaļu griezumus, izmēru un pozīciju izvietojumu kopsalikuma rasējumos.	Skicē dažādus savienojumus. Izvieta pozīciju numurus.	Iepazīstas ar kopsalikuma rasējumiem, to izpildīšanas secību un nepieciešamību mašīnbūves rasēšanā.

11. Celtniecības rasējumi (3% no kopējā mācību stundu skaita)

Sasniedzamais rezultāts

Grafiskā valoda	Grafiskā darbība	Tehniskās grafikas nozīme un lietošana
<p>Izprot būvniecības rasējumu specifiku, nozīmi un izpildīšanas noteikumus.</p> <p>Atpazīst celtniecības rasējumu nosacītos apzīmējumus.</p> <p>Zina rasējumu lasīšanas secību.</p>	<p>Analizē brīvi pieejamu ēkas projektu.</p> <p>Lasa rasējumus noteiktā secībā.</p> <p>Spēj izteikt tehnisko domu, izmantojot rasējumus, skices un tehniskos zīmējumus.</p>	<p>Izprot dažādu būvju plānu lasīšanas prasmju lietderību iekštelpu, aprīkojuma un interjera projektēšanā.</p> <p><i>Apzinās grafiskās valodas kā internacionālas valodas nozīmi un tās izmantošanas iespējas.</i></p> <p><i>Pilnveido savas projektēšanas spējas.</i></p>
<p>Zina, kur jābūt izvietotiem evakuācijas plāniem.</p>	<p>Lasa skolas evakuācijas plānu.</p> <p>Pārbauda, vai evakuācijas plānu ir iespējams īstenot.</p>	<p><i>Apzinās, ka prasme ātri orientēties būvju, komunikāciju, kā arī evakuācijas plānos nepieciešama dažādās avārijas situācijās un glābšanas darbos.</i></p>
<p>Ir iepazinies ar dažādu ēku fasādēm un plāniem.</p>	<p>Skicē ēku fasādes un plānus, apzīmē logu un durvju ailes, izvieto mērus.</p>	<p>Izprot nozīmi un nepieciešamību orientēties ēku plānos, fasāžu un ēku griezuma rasējumos.</p> <p><i>Apzinās tehniskās grafikas zināšanu, izpratnes un lietošanas nozīmi turpmākās izglītības ieguvē, profesionālās karjeras veidošanā un ikdienā.</i></p> <p><i>Interesējas par būvniecības projektu skatēm un publiskajām apspriešanām, par robotikas sacensībām, mašīnbūves projektiem un citām inženierzinātņu aktualitātēm.</i></p>

Mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni

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

Vērtēšanas organizētājs un vērtētājs:

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

	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
Vērtēšanas uzdevumi	Noteikt izglītojamā iepriekš apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes mācību procesa plānošanai un uzlabošanai – turpmāko mācību mērķu precizēšanai, mācību uzdevumu izvēlei, satura sakārtošanai.	Dot iespēju izglītojamajam noteikt mācību sasniegumus attiecībā pret būtiskākajiem programmā formulētajiem sasniedzamajiem rezultātiem, lai tos uzlabotu. Veicināt izglītojamā atbildību un motivāciju, iesaistot viņus vērtēšanas procesā. Veicināt mācību procesa uzlabošanu.	Noteikt izglītojamā mācību sasniegumus, lai konstatētu apgūtās zināšanas, prasmes un attieksmes vērtējuma izlikšanai. Summatīvās vērtēšanas rezultātus var izmantot arī formatīviem mērķiem (informācijai par mācību mērķu un uzdevumu sasniegšanu, mācību procesā izmantoto metožu izvērtēšanai, lēmuma pieņemšanai par turpmāko darbu).
Vieta mācību procesā (norises laiks), biežums	Ievadvērtēšanu ieteicams veikt mācību kursa, mācību gada vai temata sākumā.	Kārtējo vērtēšanu veic mācību procesa laikā. Pedagogs to organizē pēc nepieciešamības.	Nobeiguma vērtēšanu veic katra temata noslēgumā, nepieciešamības gadījumā apvienojot nelielus tematus vai apjomīgākos tematus sadalot sīkāk. Var izmantot mācību gada, izglītības pakāpes beigās.

	Diagnosticējošā vērtēšana	Formatīvā vērtēšana	Summatīvā vērtēšana
Vērtēšanas saturs	Saturu veido iepriekšējā mācību procesā apgūtās zināšanas, prasmes, attieksmes, kas būtiski nepieciešamas turpmākā mācību satura apgūvē.	Saturu veido būtiskākie izglītojamajam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata apgūves laikā.	Saturu veido izglītojamajam sasniedzamie rezultāti (zināšanas, prasmes, attieksmes) temata nobeigumā. Izglītojamajam iespējams savus mācību sasniegumus demonstrēt dažādos izziņas līmeņos.
Vērtēšanas formas	Izmantojamas daudzveidīgas vērtēšanas formas: mutvārdu, rakstiskas, praktisku prasmju, kombinētas; individuāla vai kolektīva snieguma; vērtēt iespējams gan ar objektīvi, gan subjektīvi vērtējamiem uzdevumiem.		
Vērtēšanas metodiskie paņēmieni	Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, tests u. tml.	Mācību rezultātu pārbaudīšanai galvenokārt izmanto tādas pašas metodes un paņēmienus kā mācīšanas procesā. Novērošana, saruna, aptauja, uzdevumu risināšana, darbs ar tekstu, eksperiments, demonstrējums, vizualizēšana, eseja, referāts, diskusija, mājas darbs u. tml.	Rakstveida, mutvārdu vai kombinēts pārbaudes darbs, individuāls vai grupas projekts u. tml.
Vērtēšanas kritēriji, to izveide	Kritēriji nepieciešami vērtējuma objektivitātes nodrošināšanai. Kritērijus izstrādā pedagogs atbilstoši izvēlētajām vērtēšanas formām un metodiskajiem paņēmieniem. Kritēriju izstrādāšanā var iesaistīt izglītojamos, lai pilnveidotu vērtēšanas un pašnovērtēšanas prasmes. Pedagogs iepazīstina izglītojamos ar vērtēšanas kārtību.		
Vērtējuma atspoguļošana	Vērtējums aprakstošs (rakstiski vai mutvārdos).	Vērtējums aprakstošs (rakstiski vai mutvārdos) vai ieskaitīts/neieskaitīts.	Pedagogs vērtē 10 ballu skalā un to dokumentē.

Mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu un metožu uzskaitījums

Mācību līdzekļi

1. Mācību literatūra

- 1.1. Izglītības un zinātnes ministrijas apstiprinātā mācību literatūra mācību priekšmetā “Tehniskā grafika” (publicēta internetā ISEC mājaslapas sadaļā “Mācību literatūra”);
- 1.2. papildu literatūra: izglītojamajiem vai pedagogiem domātā mācību vai metodiskā literatūra, kuru nav apstiprinājusi Izglītības un zinātnes ministrija, bet kuru var izmantot kā papildu literatūru atsevišķu standartā noteikto pamatprasību apguvei vai mācību sasniegumu pārbaudei attiecīgajā mācību priekšmetā: uzdevumu, vingrinājumu un praktisko darbu krājumi, hrestomātijas, izdales materiāli u. tml.;
- 1.3. uzziņu literatūra: vārdnīcas, enciklopēdijas, antoloģijas, likumu, normatīvo aktu vai citu dokumentu krājumi u. tml. izdevumi;
- 1.4. periodiskie izdevumi;
- 1.5. interneta resursi.

2. Uzskates un tehniskie līdzekļi, iekārtas

- 2.1. uzskates līdzekļi: tabulas, plakāti, modeļi, attēli, audiovizuālie mācību līdzekļi u. tml.;
- 2.2. tehniskie līdzekļi un iekārtas: magnētiskā tāfele, interaktīvā tāfele, dators ar interneta pieslēgumu, projektoru u. tml.

Mācību metodes

Nosauktajām mācību metodēm ir ieteikuma raksturs. Metožu izvēli nosaka mācību satura apguves mērķis un uzdevumi. Svarīga ir izvēlēto metožu daudzveidība, kas padara mācību procesu interesantāku gan pedagogiem, gan izglītojamajiem, kuru mācīšanās stili ir atšķirīgi. Programmā galvenā uzmanība veltīta tām metodēm, kuras ir aktuālas vidusskolā.

Metode	Skaidrojums	Piemērs
Apskats	Pedagogs rosina izzināt situāciju par kādu jautājumu. Izglītojamie vāc informāciju, speciālā literatūrā uzzinot datus, rezultātus apkopo rakstiskā, ilustratīvā apskatā.	Apkopo informāciju par kādu dizaina vai mazās arhitektūras formas objektu savā dzīves vietā, dzīvojamā rajonā vai pilsētā.
Āra nodarbības	Pedagogs sagatavo jautājumus vai uzdevumus, uz kuriem izglītojamie atbildi vai piemēru var rast dabā. Izglītojamie novēro, veic uzmērījumus, pieraksta, klasē vai mājās izstrādā rasējumu.	Uzdevums mēroga izpratnei un praktiskai lietošanai: izglītojamie aplūko objektu (piemēram, durvis) un, izmantojot zīmuli, mērlenti, skiču papīru, veic uzmērījumu brīvrokas tehnikā. Rasējums tiek izpildīts zīmuļa tehnikā.
Demonstrēšana	Pedagogs vai izglītojamais rāda un stāsta pārējiem izglītojamajiem, kā kaut ko dara.	Pedagogs rāda un stāsta, kā izgatavo telpiskās uztveres attīstībai nepieciešamos telpiskos modeļus vai kā izgatavo maketu. Ar demonstrējumu palīdzību veido priekšstatu par procesa norisi. Izglītojamie veido savu rasējumu vai maketu ekspozīciju, to komentējot. Izglītojamie organizē savu atsevišķu darbu vai arī mācību gada darbu kopējo skati, iekārto izstādes ekspozīciju, prezentē to, analizē un atbild uz klasesbiedru jautājumiem. Var apkopot grupu darbu.
Diskusija	Pedagogs (vai izglītojamie) piedāvā apspriešanai kādu tematu. Izglītojamie (grupa vai visa klase) iesaistās sarunā, argumentēti aizstāvot savu viedokli.	Izglītojamie iepazīstas ar mājokļa organizēšanas pamatprincipiem. Diskusija: “Kādu es vēlētos izveidot savu personīgo istabu”.

Metode	Skaidrojums	Piemērs
Ekspozīcijas iekārtošana	Izglītojamie noformē savus darbus eksponēšanai, sagatavo anotācijas, izvieto eksponātus uz stendiem, galdiem, podestiem u. c.	Izglītojamie pedagoga vadībā izveido ekspozīcijai vienotu iekārtojuma kompozīciju. Izglītojamie veic darbu atlasī, sagatavo anotācijas, noformē planšetes, iekārto ekspozīciju. Izstādes vērtēšanā piedalās visi izglītojamie. Izstādi organizēti apskata arī citu klašu izglītojamie.
Intervija	Pedagogs uzdod izglītojamajiem iztaujāt par noteiktu tematu vienu vai vairākus cilvēkus. Izglītojamie pēc sarunas apkopo rezultātus un veido secinājumus.	Intervē vienaudžus par skolas vidi, piemēram, skolas evakuācijas plāns (vai esam tajā ielūkojušies un orientējamies), aktuālā vizuālā informācija (vai tā mūs uzrunā, vai varam piedāvāt un uzskicēt jaunas idejas), klases iekārtojums, mūsu idejas tā uzlabošanai.
Izpēte (izzināšana)	Pedagogs uzdod izpētīt kādu jautājumu vai problēmu. Izglītojamie izdomā jautājumus, uz kuriem jāmeklē atbildes, vāc informāciju, izvirza pieņēmumus, pārbauda tos, nosaka iespējamus risinājumus.	Pedagogs uzdod izglītojamajiem izpētīt dažādu rasējumu grafisko stilu. Atrast nepilnības un kļūdas. Pedagogs uzdod izpētīt un salīdzināt dažādos informācijas avotos atsauksmes par kādu ar tehnisko grafiku saistītu tēmu. Pedagogs uzdod izpētīt un salīdzināt ierīču, instrumentu, materiālu tehniskos rādītājus. Pedagogs uzdod veikt kāda konkrēta rasējuma lasīšanu.
Jautājumi	Pedagogs (vai izglītojamie) mutvārdos vai rakstiski uzdod jautājumus par noteiktu tematu.	Izglītojamie mācās uzdot mērķtiecīgus jautājumus, lai noskaidrotu telpiska objekta konstruēšanas principus, to darba izpildes variēšanas iespējas.
Kooperatīvās mācīšanās metodes	Pedagogs piedāvā izglītojamo grupām uzdevumu vai projekta darbu, kura veikšanai nepieciešama izglītojamo produktīva sadarbība, jo rezultāti ir atkarīgi no katra grupas dalībnieka paveiktā. Grupas dalībnieki ir ar dažādām zināšanām un spējām, mācās cits no cita, apmainās ar idejām un atbilstošu informāciju. Notiek aktīva mijiedarbība arī starp grupām. Pedagog organizē norisi un konsultē izglītojamos.	Izglītojamie apvienojas interešu grupās un katrai grupai tiek dota iespēja izvēlēties tēmu. Izglītojamie izstrādā kāda konkrēta objekta (piemēram, lampas) dizaina priekšlikumu, kurā ir ietverts skīču materiāls, rasējuma daļa, vizualizācija, paskaidrojuma raksts, makets un analoģu norādes.

Metode	Skaidrojums	Piemērs
Mācību ekskursija	Mācību ekskursija ir vizīte uz reālu iestādi vai darbības vietu, lai tās laikā iegūtu informāciju un padziļinātu mācību satura izpratni. Izglītojamies sadala grupās. Katra grupa saņem uzdevumu, kas jāveic ekskursijas laikā. Pēc ekskursijas grupas sagatavo pārskatu par paveikto.	Mācību ekskursija, piemēram, uz mēbeļu, elektropreču un celtniecības materiālu izstādi, ražošanas uzņēmumu. Projektēšanas firmas apmeklējums. Pēc ekskursijas sagatavo pārskatu apraksta vai vizuālas informācijas (skices, foto, katalogi) veidā.
Pētījums (izglītojamo zinātniski pētnieciskais darbs)	Pedagogs vai pats izglītojamais formulē problēmu vai jautājumu, kas jāizpēta, lietojot zinātniskās izziņas metodes. Izglītojamais patstāvīgi vāc informāciju, veic eksperimentu, pieraksta rezultātus, apkopo informāciju, izklāsta pētījuma rezultātus grafiski un rakstveidā.	Izglītojamais veic pētījumu par paša izvēlētu vai pedagoga ieteiktu jautājumu, piemēram, izpēta salaiduma detaļu daudzveidību klasiskā kamīna dizainā vai kādas konkrētas ēkas dzegu risinājumos, arhitektūras, dizaina vai mašīnbūves detaļu attīstību konkrētā laika periodā Latvijā.
Praktiskais darbs	Izglītojamie atbilstoši mācību uzdevumam veic mācību darbu, lietojot apgūtās zināšanas, prasmes, īstenojot savas radošās ieceres, strādājot individuāli vai grupā.	Izglītojamie, pakāpeniski izpildot aizvien sarežģītākas pakāpes grafiskos darbus, apgūst rasēšanas prasmes.
Prātavētra	Pedagogs (vai izglītojamie) izvirza jautājumu vai problēmu vai iepazīstina ar tematu. Izglītojamie izsaka iespējamās atbildes, idejas, būtiskus vārdus, uzmanīgi klausoties, papildinot, bet nekommentējot un nevērtējot citu idejas.	Pedagogs ierosina nosaukt priekšmetus un objektus, kuru izstrādei vai izbūvei nepieciešams skiču materiāls, tehniskais zīmējums, celtniecības rasējumi, detalizēts kopsalikuma rasējums.
Problēmu risināšana	Pedagogs vai izglītojamais formulē problēmu vai jautājumu, uz kuru jārod atbilde. Izglītojamie precizē problēmjaudājumu, izdomā risinājuma plānu, īsteno to, izvērtē rezultātu, vai tas ir uzdotās problēmas atrisinājums un vai problēmu varētu risināt citādāk.	Pedagogs piedāvā izglītojamajiem rast iespējas, kā uzlabot kāda sadzīves priekšmeta, piemēram, galda, krēsla, disku, formu, lai tā atbilstu praktiskajai un estētiskajai funkcijai.
Reklāma	Izglītojamie izpēta dažādus reklāmas materiālus, iepazīst reklamēšanas pamatprincipus, paņēmienu.	Izglītojamie veido reklāmu saviem projektiem.

Metode	Skaidrojums	Piemērs
Saruna (mācību dialogs)	Pedagogs vai izglītojamais uzdod jautājumus un vada sarunu, ņemot vērā saņemtās atbildes. Pārējie izglītojamie iesaistās sarunā atbilstoši noteikumiem.	Pedagogs vada sarunu par izglītojamajiem aktuāliem jautājumiem, piemēram, jauniešu profesijas izvēle darba tirgus apstākļos. Pedagoģs veicina izglītojamo izteikšanās prasmes attīstību. Izglītojamie var gūt atbildes uz sev aktuāliem jautājumiem neformālā gaisotnē.
Spēles	Pedagogs ir sagatavojis tēmai vai konkrētai stundai tematiski atbilstošu spēli un iepazīstina ar tās noteikumiem izglītojamos. Izglītojamie iesaistās spēlē. Spēles sagatavošanu pēc pedagoga norādījumiem var veikt arī izglītojamie.	Skicē attēloti divi shematiski taisnstūrveida ēku maketi, kas sastāv no kubiem–dzīvokļiem. Jānosaka, kurā ēkā to ir vairāk – vertikālajā augstceltnē vai horizontālajā apjomā. Izglītojamie nosaka: kurai ģeometriskai figūrai atbilst izklājums, kurai kārbīņai atbilst piedāvātais izklājums. Labirinta rasējums (ievērojot līniju biezumus).
Uzdevumu risināšana	Pedagogs vai izglītojamais izstrādā uzdevumu apgūto zināšanu un iemaņu pārbaudei.	Izglītojamie izpilda doto uzdevumu – izpilda testu, rasē objekta aksonometriju pēc dotajiem 2 vai 3 skatiem. Pēc apraksta atrod pareizo projekta dokumentāciju.
Vingrināšanās	Pedagogs uzdod un izglītojamie vairākkārtīgi izpilda vienveidīgas darbības.	Izglītojamie vingrinās, piemēram, regulāri rakstot tehniskā rakstā sava darba izpildes kārtību. Izglītojamie veic grafisku kompozīcijas darbu, lietojot dažādu līniju veidus.
Vizualizēšana	Pedagogs sagatavo profesionālus objektu vizualizācijas paraugus.	Izglītojamie iepazīstas ar vizualizācijas paņēmieni daudzveidību, izvēlas sev atbilstošāko un vizualizē pēc izvēles jau iepriekš rasētu detaļu vai dizaina objektu.