



LIETUVOS RESPUBLIKOS ŠVIETIMO IR MOKSLO MINISTRAS

ĮSAKYMAS

DĖL SPECIALIZUOTO UGDYMO KRYPTIES PROGRAMŲ (PRADINIO, PAGRINDINIO IR VIDURINIO UGDYMO KARTU SU INŽINERINIŲ UGDYMU PROGRAMŲ) INŽINERINIO UGDYMO DALIES PATVIRTINIMO

2014 m. rugpjūčio 8 d. Nr. V-735

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos švietimo įstatymo 56 straipsnio 12 punktu:

1. T v i r t i n u Specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalį (pridedama).

2. Šis įsakymas įsigalioja 2014 m. rugsėjo 1 dieną.

Švietimo ir mokslo ministras

Dainius Pavalkis

PATVIRTINTA
Lietuvos Respublikos švietimo
ir mokslo ministro 2014 m.
įsakymu Nr. V-

SPECIALIZUOTO UGDYMO KRYPTIES PROGRAMŲ (PRADINIO, PAGRINDINIO IR VIDURINIO UGDYMO KARTU SU INŽINERINIŲ UGDYMU PROGRAMŲ) INŽINERINIO UGDYMO DALIS

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalis (toliau – Programa) skirta mokiniams, turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių dėl išskirtinių asmens gabumų matematikai, gamtos mokslams, technologijoms ir inžinerinei kūrybai. Programa apibrėžia inžinerinio ugdymo turinį ir yra skirta nuosekliai, sistemingai ir kryptingai ugdyti mokinių inžinerinę kompetenciją, suteikiant jiems reikiamų žinių, gebėjimų ir vertybinių nuostatų, kurių reikia, planuojant savo karjerą, susijusių su inžinerinėmis profesijomis ir inžinerine kūryba.

2. Programą vykdanči mokykla įgyvendina pradinį, pagrindinį ir vidurinį ugdymą kartu su inžineriniu ugdymu. Mokykla, vadovaudamasi Programa, formuoja savo mokyklos ugdymo turinį pagal mokinių poreikius ir gebėjimus, mokyklos išteklius ir galimybes.

3. Mokykla, atsižvelgdama į mokinių poreikius ir gebėjimus, suteikia mokiniams galimybę plėtoti ne tik bendrąsias, dalykines kompetencijas, bet ir inžinerinę kompetenciją, padedančią suvokti supančio pasaulio kaitą, problemas, galimybes prisidėti prie postmodernaus pasaulio pokyčių.

4. Programoje inžinerinis ugdymas (t. y. inžinerinės minties, inžinerinės kūrybos, inžinerijos mokslo pasiekimais ir inžinerinių tyrimų praktika grįstas ugdymas) yra grindžiamas požiūriu, kad šiuolaikinėje kultūroje mokslinė, inžinerinė, meninė kūryba sinergiškai veikia viena kitą ir yra šiuolaikinės visuomenės progreso variklis.

5. Inžinerinis ugdymas grindžiamas šiais principais:

5.1. pagrįstumo – ugdymas, paremtas mokslo tyrimų praktika ir plėtra;

5.2. pragmatiškumo ir taikomumo – mokiniai mokomi veikti realaus gyvenimo situacijose, ugdyti verslumo ir lyderystės pagrindus, atsakomybę už savo ilgalaikius sprendimus, planuoti ir nuosekliai įgyvendinti savo karjeros siekius;

5.3. kūrybiškumo ir inovatyvumo – vaiko kūrybinių prigimtinių galių plėtra, skatinanti skleisti konstruktyvistiniam, inžineriniam mąstymui, skatinami kūrybiniai mąstymo ir veiklos būdai, efektyvinantys technologinius ir socialinius procesus;

5.4. holistiškumo – skatinama tarpdalykinė integracija, atskleidžianti įvairialypį pasaulio vaizdą, ekosistemine jo samprata, inžinerinių produktų kūrimo, gyvavimo ir kaitos principus;

5.5. darnos ir tvarumo – ugdomi mokinio gebėjimai suvokti asmenybės darnos principus, suprasti logikos ir emocijų prigimtį; derinti inžinerinę, dalykines ir bendrąsias kompetencijas, siekiant priimti sprendimus, kurie būtų tinkami ir logiški ne tik trumpalaikėje, bet ir ilgalaikėje perspektyvoje, atitiktų ne tik kūrėjo, gamybininko, verslininko, bet ir bendruomenės, visuomenės interesus;

5.6. individualizuoto ir diferencijuoto ugdymo – ugdymo procesas vykdomas lanksčiai, atsižvelgiant į mokinių asmenines savybes, polinkius, gebėjimus ir patirtį;

5.7. komunikavimo ir bendradarbiavimo – programa yra įgyvendinama, keičiantis informacija, dirbant kartu su mokyklos partneriais: mokslo ir studijų institucijomis, profesinio mokymo įstaigomis, įmonėmis ir kt.

II. PROGRAMOS TIKSLAS, UŽDAVINIAI, STRUKTŪRA

6. Programos tikslas – sukurti mokiniams tinkamas sąlygas bręsti kaip kūrybingai asmenybei, perimančiai teorinius realybės transformavimo pagrindus, gebančiai įgyti inžinerinę kompetenciją, taikančiai inžinerinę kūrybą postmodernaus pasaulio procesų pažinimui, kūrimui ir valdymui.

7. Programos tikslui įgyvendinti keliami uždaviniai:

7.1. ugdyti inžinerinę kompetenciją, kritinį mąstymą, praktinės ir kūrybinės veiklos gebėjimus ir įgūdžius, įgyti techninių ir technologinių procesų valdymo pagrindus;

7.2. tyrinėjant ir analizuojant aplinką, pažinti gamtą ir kultūrą, suvokti pasaulio ekosistemiškumą ir vientisumą, ugdyti(s) mokslinę pasaulėvoką, suvokti visuomenės saviorganizacijos principus;

7.3. suteikti įgūdžius derinti inžinerinius, technologinius, meninius, socialinius gebėjimus, kuriant darnią ir tvarią aplinką;

7.4. padėti suprasti holistinę inžinerinės minties svarbą, inžinerijos sąsajas su mokslo ir kultūros pasiekimais;

7.5. kurti modernią, šiuolaikišką ugdymo(si) aplinką, leidžiančią ugdymo proceso dalyviams vykdyti inžinerines praktines veiklas, atlikti tyrimus laboratorijose, kaupti inžinerinio ugdymo patirtimi paremtas metodines ir mokomąsias priemones;

7.6. suteikti galimybę tarpdalykinei integracijai, padedant atskleisti įvairialypį pasaulio vaizdą;

7.7. siekti individualizuoti ir diferencijuoti ugdymą, ugdymo procesą vykdyti lanksčiai, atsižvelgiant į mokinių asmenines savybes, polinkius, gebėjimus ir patirtis;

7.8. ugdyti asmeninės vadybos, lyderystės, mokymosi visą gyvenimą, karjeros planavimo ir įgyvendinimo įgūdžius, verslumo pagrindus, inžinerinio verslo, ekonominio veiklos pagrįstumo, veikimo realaus gyvenimo situacijose gebėjimus.

8. Programa įgyvendinama pradiniam ugdyme kartu su inžineriniu ugdymu (1–4 klasės), pagrindiniame ugdyme kartu su inžineriniu ugdymu (5–8 ir 9–10 klasės), viduriniame ugdyme kartu su inžineriniu ugdymu (11–12 klasės), atsižvelgiant į ugdytinių gebėjimus ir poreikius, ugdymo turiniui keliamus reikalavimus.

9. Programą sudaro:

9.1. 1–12 klasėje pagrindinis privalomasis dalykas – inžinerija (Inžinerijos bendroji programa pateikiama Programos 1 priede);

9.2. 9–12 klasėje papildantis privalomasis dalykas – projektavimas (Projektavimo bendroji programa pateikiama Programos 2 priede);

9.3. 5–12 klasėje pasirenkamieji dalykai, kurie gali būti iš gamtamokslinio ugdymo srities (gamtamoksliniai tyrimai, biotechnologija, ekokultūra, mechatronika, elektrotechnika ir kt.), informacinių technologijų srities (programavimo pagrindai, robotika ir kt.) ir meninio ugdymo, technologijų sričių (medijų raiška, animacija, interaktyvus dizainas, kompiuterinė grafika ir kt.) ar kitų sričių. Jų programas mokykla rengia kiekvienais metais, atsižvelgdama į mokinių poreikius ir mokyklos išteklius. Mokiniui privalomas bent vienas pasirenkamasis dalykas per mokslo metus. Pasirenkamųjų dalykų programomis mokykla sustiprina savo savitumą ir ugdymo prioritetus;

9.4. 11–12 klasėje inžinerinė praktika, kuri rekomenduojama kaip sudėtinė Programos dalis, atliekama įmonėse, mokyklose, mokslo ir studijų institucijų laboratorijose;

9.5. 1–12 klasėje neformaliojo švietimo programos, kurias mokiniai gali rinktis, siekdami praplėsti inžinerinę kompetenciją;

10. Programos turinio dalis (iki 25 procentų) 1–12 klasėse integruojama į pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo bendrųjų programų mokomuosius dalykus.

III. PROGRAMOS ĮGYVENDINIMAS

11. Programa įgyvendinama:

11.1. integruojant formaliojo ir neformaliojo švietimo veiklas. Integraciniai ryšiai gali būti vienalaikiai (pavyzdžiui, kultūros epochos nagrinėjamos tuo pačiu metu, naudojant fizikos, inžinerijos ar kitas žinias per kito dalyko pamokas), giminingi (pavyzdžiui, vedamos bendros kelių dalykų pamokos, veiklos, nagrinėjami giminingi turinio fragmentai), susipinantys (pavyzdžiui, pavieniai mokiniai ar jų grupės atlieka trumpalaikius ar ilgalaikius inžinerinius tyrimus, eksperimentus, kūrybines užduotis, projektus, integruojančius kelių dalykų žinias ir gebėjimus);

11.2. naudojant projektinę ugdymo(si) veiklą, 1–12 klasėje vykdant projektinius / kūrybinius darbus;

11.3. atliekant baigiamąjį inžinerinį kūrybinį / projektinį darbą, mokiniams baigiant specializuoto ugdymo krypties programos (pagrindinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymo programos) antrąją dalį;

11.4. taikant aktyviojo ugdymo metodus ir priemones: kūrybinį darbą grupėse, improvizacijos elementus, eksperimentus, tyrimus, dalijimąsi patirtimi ir atradimais, darbo rezultatų pateikimu ir pristatymu;

11.5. dalykines žinias praplečiant inžinerinių problemų (t. y. naujų produktų ir (ar) sistemų kūrimas, sprendžiant praktinius žmonių poreikius) tyrimu ir sprendimu, inžinerinės veiklos teorinių žinių įsisavinimu, praktinių ir kūrybinių gebėjimų, būtinų inžineriniams kūrybiniams darbams atlikti, įgijimu;

11.6. bendradarbiaujant su mokyklos mokslo ir verslo partneriais, vykdyti mokomuosius, tiriamuosius ir pažintinius projektus, sudarant galimybę mokiniams realiai pamatyti inžinerinės kūrybos projektų įgyvendinimą, susipažinti su realaus darbo ir inžinerinio verslo sąlygomis;

11.7. inžinerinę kūrybą ir praktiką glaudžiai derinant su inžinerijos teorijos, istorijos, estetikos, kritikos žiniomis;

11.8. keliant mokinių sąmoningumą, skatinant sociokultūrinį inžinerijos pritaikymą kasdieniame gyvenime;

11.9. sudarant sąlygas išsikelti asmeninius, kūrybinės grupės ar bendruomeninius tikslus, kuriant strategijas ir taktikas joms įgyvendinti;

11.10. mokytojui, remiantis savo darbo specifika ir profesionalumu, integruojant Programos turinį į savo mokomojo dalyko turinį.

12. Inžinerinio ugdymo mokinių gebėjimų raida:

12.1. 1–4 klasėse mokiniai geba atpažinti, pažinti, tyrinėti paprastus inžinerinius procesus (procesas, kurio metu iškeliamos idėjos, analizuojama problema, prototipai, planuojama, generuojama koncepcija, suteikiama ir vizualizuojama gaminio forma, parenkamos gamybos technologijos, gamybos būdai ir priemonės, nusakomi aplinkos, ekosisteminiai procesai), elementus, produktus, atlikti nesudėtingas inžinerines kūrybines užduotis;

12.2. 5–8 klasėse mokiniai geba pažinti, tirti, atkurti, vertinti inžinerinius procesus, elementus, produktus, medžiagas, technologijas, atlikti inžinerines kūrybines užduotis;

12.3. 9–10 klasėse mokiniai geba tirti, projektuoti, planuoti, kurti, realizuoti ir įvertinti kompleksiškus inžinerinius procesus, produktus;

12.4. 11–12 klasėse mokiniai geba atlikti tyrimą, projektuoti, planuoti, sukurti, bandyti komercializuoti kompleksiškus inžinerinius procesus, produktus ir taikyti praktikoje, įgyvendintus sprendimus analizuoti ir kritiškai vertinti.

13. Vertinama:

13.1. vadovaujantis Lietuvos Respublikos švietimo įstatymu, Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata, patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2004 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. ISAK-256 „Dėl Mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo sampratos“, Programą įgyvendinančios mokyklos mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo tvarkos aprašu;

13.2. įgyta inžinerinė kompetencija pagal tris pasiekimų lygių požymius – patenkinamą, pagrindinį ir aukštesnįjį;

13.3. inžinerinio ugdymo mokinių pasiekimai, apimantys šias sritis: žinias ir supratimą, problemų sprendimą ir verslumą, technologinius sprendimus ir praktinius kūrybinius gebėjimus, mokėjimą mokytis, komunikavimą.

14. Vertinant mokinių pasiekimus, rekomenduojama:

14.1. baigiamuosius inžinerinius kūrybinius/ projektinius darbus vertinti pagal kūrybinių projektinių inžinerinių užduočių atitiktį mokyklos sutartiems vertinimo kriterijams;

14.2. atsižvelgti į visus inžinerijos ir projektavimo dalykų veiklos sričių pasiekimus, o integruotą į kitus mokomuosius dalykus Programos dalį vertinti pagal tų dalykų vertinimo kriterijus;

14.3. 1–4 klasėse naudoti Mokinio mokymosi pasiekimų aplanką, kuriame sistemingai renkama vertinimo informacija, sudaranti galimybę lyginti dabartinius pasiekimus su ankstesniaisiais, stebėti ir vertinti vaiko daromą pažangą;

14.4. 5–12 klasėse rinkti informaciją apie tai, kaip mokiniams sekasi, fiksuoti pavyzdžius, naudotis Mokinio mokymosi pasiekimų aplanku, į kurį sudedami kūrybos ir mokymosi procesą atspindintys darbai (atliktos ir įvertintos užduotys, projektai, eskizai ir kt.);

14.5. 1–12 klasėse mokyti mokinius vertinti ir įsivertinti, atsižvelgiant į pasiektus rezultatus, kelti tolesnio mokymosi tikslus; mokiniams dalyvauti, numatant mokymosi lūkesčius ir sėkmės kriterijus. Apibendrinus vertinimo informaciją, priimti sprendimą apie mokinio pasiekimus pagal mokytojų, mokiniams, administracijai, tėvams (globėjams, rūpintojams) aiškius kriterijus. Įvertinant pabrėžti, kokią individualią pažangą mokinytis padarė.

15. Ugdymosi aplinkos. Mokyklai, vykdančiai Programą, rekomenduojama:

15.1. sukurti tinkamas edukacines aplinkas ir užtikrinti reikiamas priemones, kurios sudarytų prielaidas ugdymo proceso dalyviams bendradarbiauti, dalytis gerąja inžinerijos ir inžinerinio ugdymo patirtimi, kurti naujų, alternatyvių ugdymo metodų taikymą;

15.2. sukurti aplinkas, tinkančias individualiam ir grupiniam darbui; skatinančias veiklų integraciją, atitinkančias postmodernistinės ugdymo aplinkos modelį, užtikrinančias nededikuotą, universalių aplinkų plėtrą;

15.3. kurti palankų psichologinį klimatą, puoselėti pasitikėjimo atmosferą, sudarant palankias sąlygas inžinerinei kūrybai;

15.4. kurti įvairiapusišką ir turiningą sociokultūrinę aplinką, demonstruojančią kultūrinio poveikio atributus ir priemones; kurti socialiai integruojančias interjerų struktūras, eksponuoti sociokultūrinius ženklus, pabrėžiančius kultūros, mokslo, verslo, inžinerinės kūrybos integralumą, atskleidžiančius pasaulinius visuomenės raidos kontekstus;

15.5. plėsti edukacines aplinkas, naudojant partnerių turimas erdves, tyrimų ir gamybines laboratorijas, eksperimentines bazines.

IV. PROGRAMOS REZULTATAI

16. Įgyvendinus Programą, mokiniai gebės:

16.1. taikyti inžinerinio mąstymo principus, teorinius realybės transformavimo pagrindus, demonstruoti inžinerinę kompetenciją, taikyti inžinerinę kūrybą postmodernaus pasaulio procesų pažinimui, kūrimui ir valdymui;

16.2. tyrinėjant aplinką, skirti kultūros ir gamtos kontekstus, paaiškinti holistinę inžinerinės minties svarbą, suvokti pasaulio ekosistemiškumą ir vientisumą, inžinerijos sąsajas su mokslo ir kultūros pasiekimais;

16.3. kelti probleminius klausimus, apibrėžti tyrimo lauką, iškelti hipotezes, atlikti matavimus, surinkti duomenis, juos patvirtinti ir parengti tyrimo ataskaitą;

16.4. spręsti inžinerines problemas, planuoti, vykdyti, valdyti inžinerines kūrybines ir praktines veiklas;

16.5. derinti inžinerinę, dalykines ir bendrąsias kompetencijas, kuriant darnią ir tvarią aplinką;

16.6. suprasti asmenybės darnos principus, logikos ir emocijų prigimtį, planuoti savo studijas ir karjerą, taikyti savivadybos žinias, padedančias sėkmingai prisitaikyti dinamiškose realaus pasaulio situacijose;

16.7. veikti planuotai, tikslingai ir atsakingai, naudojant inžinerinę kompetenciją visuomenės labui ir gerovei.

Specializuoto ugdymo krypties programų
(pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo
kartu su inžineriniu ugdymu programų)
inžinerinio ugdymo dalies
1 priedas

SPECIALIZUOTO UGDYMO KRYPTIES PROGRAMŲ (PRADINIO, PAGRINDINIO IR VIDURINIO UGDYMO KARTU SU INŽINERINIU UGDYMU PROGRAMŲ) INŽINERINIO UGDYMO DALIES INŽINERIJOS BENDROJI PROGRAMA

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Inžinerija – pagrindinis specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalies privalomasis dalykas.

2. Inžinerijos paskirtis: sudaryti mokiniams sąlygas ugdyti(s) kūrybinį mąstymą, inžinerinę kompetenciją, įgyjant inžinerinių hipotezių kėlimo, pažinimo, procesų inicijavimo, informacijos rinkimo ir analizavimo, konceptualaus modeliavimo, užduoties skaidymo, eksperimentavimo, procesų valdymo, komunikavimo ir bendradarbiavimo žinias ir gebėjimus.

3. Inžinerijos tikslas – padėti mokiniams plėtoti inžinerinę kompetenciją, atskleisti savo kūrybiškumą, sprendžiant inžinerines problemas, ugdyti(s) gebėjimą taikyti mokslo ir technologijų žinias, kuriant, projektuojant ir įgyvendinant inžinerinius gaminius, sistemas, procesus ir sprendžiant visuomenei kylančius iššūkius.

4. Inžinerijos uždaviniai. Siekiama, kad mokiniai:

4.1. atpažintų ir stebėtų inžinerinius gaminius, procesus, sistemas, analizuotų inžinerinius sprendimus, suprastų jų prasmę ir esmę, suvoktų inžinerinės kūrybos ir technologinės pažangos svarbą žmonijos gyvenime, jų sąsajas su gamtine, socialine ir kultūrine aplinka, taikytų inžinerines žinias ir gebėjimus, sprenddami įvairias realaus gyvenimo aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;

4.2. tyrinėtų aplinką, keltų klausimus ir formuotų hipotezes, planuotų ir atliktų nuoseklius tyrimus, apibendrintų gautus duomenis, vertintų jų pakankamumą ir pagrįstumą, identifikuotų klaidas ir ištaisytų netikslumus, formuluotų ir kontekstualizuotų pagrįstas išvadas;

4.3. kurtų ir modeliuotų gamtos reiškinius, inžinerinius procesus ir sistemas, laisvai veiktų naujųjų medijų ir skaitmeninių technologijų lauke, taikytų mokslo, technologijų žinias ir gebėjimus, atlikdami tarpdisciplininius inžinerijos projektus;

4.4. domėdamiesi šiuolaikinių technologijų plėtra, inžinerinės minties ir kūrybos pasiekimais, analizuotų, įvaldytų, taikytų inžinerinės kūrybos būdus; modeliavimo, prototipavimo, projektų valdymo, įgyvendinimo, problemų sprendimo, vertinimo gebėjimus; ugdytųsi praktinio veikimo realiose gyvenimo situacijose ir kritinio mąstymo gebėjimus;

4.5. susipažintų su inžinerinėmis specialybėmis, formuotųsi savo ateities lūkesčius, numatytų ir planuotų tolesnių studijų ir karjeros galimybes.

5. Didaktinės nuostatos:

5.1. inžinerija yra orientuota į mokinių specialiųjų gebėjimų ugdymą. Mokydamiesi inžinerijos mokiniai giliau, nei mokydamiesi kitus dalykus, nagrinėja inžinerinės kūrybos ir minties raidą, inžinerinės kūrybos taikomuosius aspektus;

5.2. inžinerinis ugdymas yra vientisas teorijos ir praktikos procesas, kurio metu ugdoma kūrybinga, mąstanti asmenybė, gebanti pati spręsti savo ir visuomenės problemas;

5.3. inžinerinė kūryba yra analizuojama istoriniu, kultūriniu, ekonominiu, estetiniu, gamybinu, tvarumo ir ekosisteminiu požiūriu;

5.4. inžinerijos samprata remiasi tarpdisciplinine prieiga, teigiant, kad inžinerija yra ne vienos srities disciplina, o keliolikos mokslo sričių sinerginis vyksmas. Dalykas įgyvendinamas, organizuojant projektines veiklas, kurios leidžia pagal analizuojamos problemos poreikius pasitelkti skirtingų inžinerijos ir (ar) mokslo sričių žinias. Tokia prieiga daro privalomą bendrojo ugdymo dalykų, neformaliojo švietimo programų, inžinerijos ir inžinerinės praktikos integraciją.

6. Siekiant holistiško ir sistemiško inžinerinio ugdymo, turinio apimtys ir turinio integravimas į kitus dalykus pateikiami pagal šias inžinerijos sritis:

6.1. mechanikos inžineriją. Mechanikos inžinerija, kaip viena iš pamatinių ir jungiančių visas inžinerijų sritis, skirta skatinti mokinių domėjimąsi mechanizmų ir jų sistemų, mašinų, įrengimų, prietaisų sandara ir veikimu, galimybėmis juos projektuoti, konstruoti, analizuoti jų veikimo principus, taip pritaikant fizikos, matematikos, chemijos, biologijos, technologijų ir kitų mokomųjų dalykų žinias. Mechanikos inžinerijos sritis apima kitas inžinerijų sritis: tiksliąją mechaniką, mechatroniką, transporto priemonių inžineriją, biomechaniką ir kt.;

6.2. energijos inžineriją. Energijos inžinerijos sritis skirta pažinti su energija susijusius procesus aplinkoje, taikant fizikos, chemijos, matematikos, biologijos ir kitų mokomųjų dalykų žinias. Suprasti energiją gaminančių ar naudojančių įrenginių ir jų sistemų veikimo principus, praktinio pritaikymo aplinkoje galimybes ir problemas. Tyrinėti energinius procesus, projektuoti, konstruoti, analizuoti energetikos elementų ir jų sistemų veikimo principus, energijos reikšmę kitų inžinerijos sričių problemų sprendimams. Energijos inžinerijos sritis jungia tokias inžinerijų sritis kaip šilumos energetika, atsinaujinančioji ir branduolinė energetika; elektros energijos, elektrotechnikos, elektronikos inžinerijos ir kt.;

6.3. chemijos ir bioinžineriją. Chemijos ir bioinžinerijos sritis nagrinėja organinių ir neorganinių medžiagų sudėtį, jų savybes ir sąveiką, cheminius ir energinius procesus, jų valdymo principus, praktinio taikymo galimybes ir problemas įvairiuose gamtiniuose ir inžineriniuose objektuose. Mokiniai galės tyrinėti, projektuoti ir analizuoti įvairius cheminius elementus ir jų junginius, chemines reakcijas, naudodamiesi matematikos, fizikos, chemijos, biologijos ir kitų mokomųjų dalykų žiniomis. Chemijos ir bioinžinerijos sritis jungia šias inžinerijų sritis: biotechnologijas, medžiagų, maisto inžineriją, žemės ūkio inžineriją ir kt.;

6.4. dizaino ir civilinę inžineriją. Dizaino ir civilinės inžinerijos sritis glaudžiai susijusi su kitomis inžinerijos sritimis ir skirta analizuoti ir spręsti aplinkos objektų, įvairių aplinkų, urbanistinių struktūrų planavimo ir projektavimo problemas, transporto sistemų planavimo, projektavimo principus ir uždavinius. Ši sritis skirta ugdyti inžinerinių gaminių, sistemų kūrimo ir projektavimo, vizualizavimo ir pritaikymo rinkos poreikiams gebėjimus, taikant matematikos, fizikos, chemijos, biologijos, dailės, technologijų, ekonomikos ir kitų mokomųjų dalykų žinias ir gebėjimus. Dizaino ir civilinės inžinerijos sritis jungia: urbanistikos, statybų, transporto sistemų, kraštovaizdžio inžinerijas, komunikacijų, grafinį dizainą, interjero, eksterjero ir pramoninį inžinerinį dizainą ir kt.;

6.5. informatikos inžineriją. Informatikos inžinerijos sritis skirta teorinių ir praktinių kompiuterių, jų sistemų, komunikacinių tinklų, valdymo sistemų įrangos kūrimo ir diegimo žinių gilinimui, taikant informacinių technologijų ir matematikos žinias. Mokiniai skatinami pažinti kompiuterių ir jų sistemų principus, jas analizuoti, projektuoti ir diegti. Taip pat pažinti kompiuterinių sistemų taikymo galimybes, atsižvelgiant į inžinerijos sprendžiamų problemų kontekstą. Informatikos inžinerijos sritis apima tokias sritis kaip informacinės sistemos, programų sistemos, elektronika ir kt.;

6.6. medijų ir audiovizualinę inžineriją. Medijų (t. y. komunikacija kultūriniu turiniu, sukurtu automatizuotu būdu) ir audiovizualinės inžinerijos sritis – nauja inžinerijos sritis, vienijanti techninės, programinės įrangos, kultūrinio turinio ir žmogaus interakciją, naujų komunikavimo tinklų ir sistemų kūrimą, komunikacijų dizainą, garso, teksto, paveikslų, videokūrinių, filmų kūrimą, integruotų audiovizualinių, interaktyvių, virtualių aplinkų kūrimą, perkūrimą, įrašymą ir redagavimą. Medijų ir audiovizualinės inžinerijos sritis laidžia analizuoti ir spręsti kompleksines komunikacines aplinkų kūrimo, redagavimo, parengimo prezentacijai, reprezentacijai ir transliacijos

auditorijai problemas. Medijų inžinerijos tinklai apima ne tik šiuolaikinių medijų auditorijos aptarnavimą, bet ir tokių auditorijų plėtrą ir transformacijas.

7. Inžinerijos sritis sinergiškai papildo:

7.1. inžinerijos istorijos ir filosofijos inžinerijos sritis – analizuoja inžinerijos problemas, jų sprendimo būdus istoriniu aspektu, mokslo žinių taikymo inžinerijos problemų sprendimams patirtį ir galimybes. Apima inžinerinių reiškinių (objektų) stebėjimą, lankymą, pažinimą, refleksiją. Analizuoja inžinerijos reikšmę pasaulio pažinimui, žmonijos vystymuisi, inžinerinių objektų kitimą, išraiškingumą, pasiekimus, naudą socialinei sferai, darniam vystymuisi. Gvildena inžinerijos subjekto ir objektų santykį, inžinerinių sričių tarpdiscipliniškumą ir istorinę raidą. Pagrindiniai inžinerijos istorijos ir filosofijos srities klausimai: inžinerinio produkto savybės ir paskirtis, veikimo principas ir naudingumas, inžinerinis mąstymas ir praktinė-kūrybinė veikla, inžinerinės hipotezės ir tyrimai, inžineriniai sprendimai ir kūriniai, inžineriniai metodai ir jų pagrindiniai principai, inžineriniai matavimai ir standartai, inžinerijos tradicijos Lietuvoje, atsižvelgiant į pasaulinį kontekstą, mokslinė fantastika ir kt.;

7.2. inžinerinių procesų projektavimo, modeliavimo, valdymo, verslo ir ekonomikos inžinerijos sritis – analizuoja gamybos reikšmę ir jos efektyvumą, gamybos veiksnius, gamybos proceso organizavimą, kaštus ir jų klasifikavimą; masto ekonomiją, ekonominius verslo principus, verslo organizavimą, įmonių kūrimą ir likvidavimą; produkto rinkos apžvalgą, rinkos dėsnius, naudingumą ir vertę; technologinių problemų sprendimą ir techninės veiklos organizavimą, administravimą ir planavimą; inžinerijos produktų ir technologinių sprendimų conceptualizavimą, vystymą, konstravimą, dizainą, detalizavimą, gamybą ir palaikymą; verslininkystę ir inžineriją; inžinerinių procesų, inžinerinės kūrybos vadybą; finansų, ekonomikos, organizacijų veiklos sąryšius su inžinerine kūryba ir kt.

8. Inžinerijos turinio dalis pateikiama integruota į pasaulio pažinimą 1–4 klasėse, gamtą ir žmogų 5–6 klasėje, biologiją 7–12 klasėse, fiziką 7–12 klasėse, chemiją 8–12 klasėse; matematiką 1–12 klasėse; dailę 1–12 klasėse ir šiuolaikinius menus 11–12 klasėse; technologijas 1–12 klasėse; informacines technologijas 5–12 klasėse. Inžinerijos turinį rekomenduojama integruoti ir į dorinį ugdymą, kalbas, socialinį ugdymą (istoriją, geografiją, ekonomiką, verslumą ir kt.), kūno kultūrą ir kt., siekiant pagilinti inžinerinį ugdymą ir išlaikyti integracinius ryšius tiek turinio (žinių, vartojamų sąvokų, terminų, nagrinėjamų kultūrų epochų ir kt.), tiek formos požiūriu.

9. Programą įgyvendinanti mokykla gali inžinerijos pagal inžinerijos sritis ir integruojamos į mokomuosius dalykus inžinerijos dalies turinio apimtis formuoti, atsižvelgdama į mokyklos bendruomenės poreikius ir galimybes, turimus išteklius.

10. Inžinerinio ugdymo turinys įgyvendinamas per šias mokinių veiklos sritis:

10.1. inžinerinių reiškinių pažinimo ir reflektavimo – inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas socialinėje kultūrinėje aplinkoje;

10.2. projektavimo – inžinerinis projektavimas: projekto idėjų paieška, užduočių formulavimas, detalizavimas, tikslinimas, apibendrinimas grafine / aprašomąja forma;

10.3. informacijos – informacijos paieška, kaupimas, taikymas, apibendrinimas, išvadų formavimas ir pateikimas, tyrimas, duomenų gavimas, pagrįstumas;

10.4. medžiagų – medžiagų pasirinkimas, tyrimas ir jų pritaikymas;

10.5. technologinių procesų, jų rezultatų – technologinių procesų planavimas, įgyvendinimas ir rezultatų pritaikymas, pristatymas;

10.6. verslumo gebėjimų ugdymosi ir verslo organizavimo.

11. Mokinių inžinerijos dalyko pasiekimų pagal veiklos sritis ir turinio apimčių pateikimas pagal inžinerijos sritis yra pagrįstas visuomenės poreikiais, Lietuvos raidos strategijomis, mokyklos ir institucijų partnerinių poreikiais ir ištekliais, vaiko poreikiais, vaiko amžiaus tarpsnio psichologija, pedocentrine edukacine prieiga ir postmodernistinio ugdymo paradigma.

II. INŽINERINIO UGDYMO GAIRĖS, TURINIO APIMTYS, INTEGRAVIMAS, MOKINIŲ PASIEKIMAI IR VERTINIMAS

12. Inžinerinio ugdymo gairės, turinio apimtys, integravimas, mokinių pasiekimai ir vertinimas 1–4 klasėje:

12.1. Ugdymo gairės: pradinėse klasėse inžinerinio ugdymo pagrindas yra inžinerinės kultūros sampratos perteikimas. Formuojami elementariausi inžineriniai mokėjimai ir įgūdžiai, remiantis pradinių klasių mokinių pažintinės raidos stadijos suteikiamomis galimybėmis. Skatinama stebėti, pažinti, atpažinti, tyrinėti gamtinę ir kultūrinę-inžinerinę aplinką, analizuojant paprastus inžinerinius procesus, elementus ir produktus. Inicijuojamas inžinerinių procesų, elementų ir produktų tyrinėjimas, naudojantis įvairiais metodais, pvz., nagrinėjant pavyzdžius, ardant, jungiant, konstruojant, eksperimentuojant, modeliuojant, atliekant bandymus, naudojant simuliacijas, tiriant, aptariant, projektuojant. Naudojami įvairūs raiškos, inžinerinės kūrybos būdai. Tyrinėjamos ir lyginamos įvairių medžiagų ir įrankių teikiamos galimybės. Vartojamos paprastos inžinerinės, technologijų sąvokos, organizuojamos diskusijos, apibendrinant inžinerinę patirtį. Skatinama vykdyti nesudėtingas kūrybines užduotis, projektus, tyrimus, jungiančius atskiras inžinerines sritis. Ugdymo turinys siejamas su sociokultūriniu gyvenimo kontekstu, atsižvelgiant į artimiausios aplinkos, miesto, mokyklos ypatumus. Akcentuojamas saugus ir tvarkingas darbo procesas, skatinamas kūrybinis bendradarbiavimas, inžinerinių įgūdžių pritaikymas kasdienėje veikloje, ugdoma(si) įvairioje mokyklinėje ir nemokyklinėje aplinkoje. Ugdymo turinys individualizuojamas ir diferencijuojamas, pa(si)renkant atitinkamo sudėtingumo medžiagą ir uždavinius, atsižvelgiant į individualias mokinių galimybes. Mokomasi tinkamai pristatyti savo inžinerines kūrybines užduotis, tyrimus, projektus, dalyvaujama mokyklos ir miesto renginiuose – projektuose.

12.2. Mokinių pasiekimai ir turinio apimtys, integravimas:

Inžinerinė kompetencija	Nuostatos. Smalsiai siekti pažinti gamtinę ir žmogaus sukurtą aplinką, jos elementus. Domėtis aplinkoje vykstančiais inžineriniais procesais ir reiškiniais. Siekti kūrybiškai panaudoti įgytas žinias ir gebėjimus. Pasitikėti savo jėgomis, kūrybiškai sprendžiant inžinerines problemas. Domėtis kitų kūrybinėmis idėjomis ir noriai pristatyti savąias. Gerbti ir išklaudyti kitų nuomonę. Siekti veikti tikslingai ir jausti savo veiklos prasmę. Noriai ieškoti inžinerinių kūrybinių sprendimų, dirbant individualiai ar bendradarbiaujant grupėje. Rūpintis savo ir kitų saugumu. Siekti taupiai naudoti materialinius ir laiko išteklius. Stengtis planuoti savo veiklas ir norėti jas įgyvendinti. Džiaugtis savo pasiekimais ir jausti poreikį tobulėti. Smalsiai, kūrybiškai siekti pažinti inžinerijų įvairovę ir sąveiką, jų reikšmę žmogaus kasdienėje aplinkoje. Atsakingai žiūrėti į savo iš(si)keltus tikslus ir numatomus rezultatus. Domėtis inžineriaus darbo specifika.	
	Esminis gebėjimas. Pažinti, atpažinti, tyrinėti paprasto inžinerinio turinio (paprastų inžinerinių procesų, elementų ir produktų) situacijas / problemas / užduotis, mokytojui padedant atlikti ir pristatyti nesudėtingas kūrybines užduotis, tyrimus, projektus.	
	Mokinių pasiekimai pagal veiklos sritis	Dalyko turinio apimtys, integravimas pagal inžinerijos sritis
Gebėjimai	Žinios ir supratimas	Mechanikos inžinerija
1. Inžinerinių reiškinų pažinimas ir reflektavimas		Integruojama į pasaulio pažinimą ir technologijas: mechaninio darbo ir mechaninio judėjimo pavyzdžių artimojoje aplinkoje

Inžinerinė kompetencija	1.1. Stebinti atpažinti inžinerinius procesus, produktus, elementus artimojoje aplinkoje.	1.1.1. Atpažinti, aptarti inžinerinius procesus, produktus, elementus artimiausioje aplinkoje	<p>atpažinimas ir nagrinėjimas. Paprastų mechanikos inžinerijos sistemų atpažinimas ir tyrinėjimas artimos aplinkos daiktuose, jų ardymas, jungimas ir pan. Gamtos ir žmonių darbu sukurtų inžinerinių sistemų pavyzdžių tyrinėjimas, paieška.</p> <p>Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių elementarus taikymas mechanikos inžinerijos tyrimuose ir praktinėse veiklose.</p> <p>Inžinerija: paprastieji įrenginiai ir mechanizmai, jų veikimo principų atpažinimas, tyrinėjimas ir paaiškinimas (pvz.: vėjo malūnelio, laikrodžio, dviračio ir t. t.). Paprastų inžinerinių sistemų sudėtinų dalių, jų sąveikos atpažinimas artimojoje aplinkoje, tyrinėjimas. Elementarių inžinerinių produktų kokybės tyrimas, nustatymas. Elementariosios deformacijos aplinkoje, jų tyrinėjimas, iliustravimas pavyzdžiais. Vaikams suprantamai, remiantis realiais pavyzdžiais, aiškinama apie inžinieriaus darbo ir kūrybos ypatumus. Įdomieji, mokslo žiniomis pagrįsti eksperimentai, tyrinėjimai, jų svarbos inžinerinių problemų sprendimui aptarimas, pavyzdžių pateikimas.</p>
	1.2. Geba sieti inžinerijos pasiekimus ir žmogaus prisitaikymo prie aplinkos rezultatus.	1.2.1. Savais žodžiais paaiškinti inžinerijos progreso įtaką žmogui ir aplinkai	
	1.3. Konkrečiais pavyzdžiais iliustruoti inžinieriaus darbo specifiką.	1.3.1. Nusakyti, kokius darbus atlieka inžinieriai	
	2. Projektavimas		
	2.1. Mokytojui padedant, planuoti nesudėtingas kūrybines užduotis / tyrimus / projektus, pagrįsti jų atlikimo eigą.	2.1.1. Savais žodžiais paaiškinti inžinerines ir projektinėje veikloje vartojamas sąvokas.	<p style="text-align: center;">Chemijos ir bioinžinerija</p> <p>Integruojama į pasaulio pažinimą: inžinerijoje naudojamų pagrindinių medžiagų atpažinimas (pvz.: plastikas, stiklas, metalas ir kt.), tyrinėjimas, pagrindinių jų savybių įvardijimas. Aptariamas medžiagų pritaikymas inžinerinių objektų gamybai. Elementariai, suprantamai vaikai supažindinami su negrįžtamaisiais (cheminiais) ir grįžtamaisiais (fizikiniais) reiškiniais. Antrinių žaliavų panaudojimo galimybės ir gaminiai iš jų. Atkreipiamas dėmesys į pavojingas chemines medžiagas aplinkoje. Vandens valymo svarba ir technologijos. Chemijos pramonės gaminiai artimiausioje aplinkoje.</p> <p>Integruojama į matematiką: medžiagų matavimo vienetai. Elementarių matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių taikymas chemijos ir bioinžinerijos tyrimuose ir praktiniuose sprendimuose.</p> <p>Inžinerija: medžiagų, chemijos ir maisto inžinerijos atpažinimas artimojoje aplinkoje. Paprastieji medžiagų tyrimo metodai. Paprasčiausių laboratorinių procesų ir instrumentų</p>
		2.1.2. Savais žodžiais nusakyti inžinerines idėjas (nesudėtingos kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto).	
	3. Informacija		
	3.1. Rasti informaciją nurodytuose šaltiniuose apie planuojamas nesudėtingas kūrybines užduotis / tyrimus / projektus, ją fiksuoti, rinkti, aptarti, panaudoti ir suprantamai perteikti.	3.1.1. Savais žodžiais paaiškinti, kaip galima informaciją apie inžinerinius procesus, medžiagas, jų savybes kaupti ir atrinkti. 3.1.2. Savais žodžiais paaiškinti, kaip informacija pateikiama kitiems.	

Inžinerinė kompetencija	4. Medžiagos		<p>pažinimo pradmenys. Iliustruojant pavyzdžiais iš kasdienio gyvenimo, supažindinama su aplinkosaugos inžinerijos pradmenimis, paprasčiausiais vandens valymo įrenginiais, jų veikimo principais. Aiškinamasi cheminių medžiagų žala ir nauda aplinkai. Gamtinių žaliavų naudojimas praktinėje veikloje. Žemės išteklių tausojimas ir apsauga. Žaliųjų atliekų perdirbimas (kompostavimas). Susipažįstama su žemės ūkio inžinerijos pradmenimis. Maisto technologija ir inžinerija kasdieniame gyvenime.</p> <p style="text-align: center;">Energijos inžinerija</p> <p>Integruojama į pasaulio pažinimą: elementariai, suprantamai vaikai supažindinami su energijos samprata ir energijos naudojimo galimybėmis, energijos rūšimis ir gavimo būdais. Aptariami energijos virsmai aplinkoje ir žmogaus kūne. Integruojama į matematiką: medžiagų matavimo vienetai. Matematinų sąvokų, modelių, metodų ir ryšių elementarus taikymas energijos inžinerijos tyrimuose ir praktiniuose sprendimuose. Inžinerija: energijos inžinerijos atpažinimas artimojoje aplinkoje. Vaikams suprantamai nagrinėjamos energijos inžinerijos problemos. Naudojantis paprasta, vaikams suprantama faktine medžiaga, susipažįstama su energija, energijos perdavimo mechanizmais ir energetika. Energijos tausojimo poreikiai bei galimybės. Susipažįstama su įrankiais, mechanizmais, produktais ir energijų naudojančiomis sistemomis. Aptariami atsinaujinantys energijos šaltiniai.</p> <p style="text-align: center;">Dizaino ir civilinė inžinerija</p> <p>Integruojama į pasaulio pažinimą: susipažįstama su dizaino inžinerijos elementais ir jų panaudojimu artimojoje aplinkoje. Aptariami dizaino inžinerijos procesų pradmenys ir elementarios sąvokos (forma, erdvė, paskirtis, idėja ir kt.). Integruojama į matematiką: elementarių matematinių, geometrinių žinių ir gebėjimų taikymas, kuriant elementarius inžinerinius objektus. Integruojama į dailę ir technologijas: mokomasi modeliuoti, konstruoti ir kurti prototipus. Vaizdinio ir erdvinio mąstymo lavinimas.</p>
	4.1. Mokytoju padedant, nurodyti medžiagų savybes ir jų taikymo galimybes, atliekant nesudėtingas kūrybines užduotis / tyrimus / projektus, aptarti, kokią įtaką jų naudojimas turi aplinkai	4.1.1. Įvardyti kasdienės aplinkos medžiagas ir, mokytoju padedant, savais žodžiais nusakyti jų savybes. 4.1.2. Paaiškinti, kaip žmogaus veikloje naudojamos įvairios medžiagos veikia gamtą ir žmogų.	
	5. Technologiniai procesai, jų rezultatai		
	5.1. Mokytoju padedant, at(si)rinkti priemones nesudėtingai kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui, organizuoti darbo vietą, dirbant individualiai ar bendradarbiaujant grupėje saugiai, nuosekliai atlikti užduotis.	5.1.1. Paaiškinti, kaip nesudėtingoms kūrybinėms užduotims / tyrimui / projektui paruošiama ir sutvarkoma saugi darbo vieta. 5.1.2. Savais žodžiais apibūdinti tinkamas priemones nesudėtingoms kūrybinėms užduotims / tyrimui / projektui atlikti.	
	6. Verslumo gebėjimo ugdymasis ir verslo organizavimas		
	6.1. Vertinti rinkos dalyvių – gamintojo ir vartotojo – vaidmenis ekonomikoje.	6.1.1. Nusakyti skirtumus tarp prekių ir paslaugų. 6.1.2. Apibūdinti vartotojų poreikių grupes.	
	6.2. Pateikti gamybos proceso pavyzdžių.	6.2.1. Nurodyti prekių ir paslaugų gamybos išteklius. 6.2.2. Apibūdinti prekių gamybos etapus.	

Inžinerija: susipažįstama su inžinerinio projektavimo proceso dalimis: problemos iškėlimas, prototipų analizė, idėjų generavimas, sprendimo pasirinkimas, kūrybiniai bandymai. Grafinis ir objektų dizainas. Mokomasi statyti ir konstruoti objektus, remiantis įgytomis elementariomis žiniomis apie projektavimo procesą. Vaikams suprantamai, remiantis konkrečiais pavyzdžiais iš artimos aplinkos, iš(si)aiškinama, kas yra infrastruktūra ir jos planavimas.

Informatikos inžinerija

Integruojama į pasaulio pažinimą: pratinamasi naudotis įvairiomis informacijos paieškos sistemomis. Informacinių sistemų panaudojimas komunikacijoje.

Integruojama į matematiką: elementarių matematinių, geometrinių žinių ir gebėjimų taikymas, kuriant elementarius inžinerinius objektus.

Integruojama į dorinį ugdymą, kalbas: aiškinamasi informacijos samprata ir reikšmė. Susipažįstama su informacijos perdavimo būdais ir sistemomis. Nagrinėjamos elementarios informacinių simbolių sistemos (kodai, šifrai, simboliai ir kt.).

Inžinerija: informatikos inžinerijos atpažinimas artimojoje aplinkoje. Atkreipiamas dėmesys į informatikos inžinerijos ryšį su kitais mokslais.

Pratinamasi naudotis duomenų paieškos, rikiavimo ir apdorojimo metodais bei priemonėmis, informacinėmis technologijomis. Mokomasi objektų konstravimo kompiuteriu.

Medijų ir audiovizualinė inžinerija

Integruojama į muziką ir dailę: aiškinamasi, kas yra šiuolaikinės medijos – technologizuotos komunikacijos priemonės, perduodančios informaciją ir kultūrinį turinį (fotografija, kinas, video-, kompiuterinė grafika ir kompiuteriniai žaidimai, internetas ir t. t.). Palyginami tradicinių medijų (tapytas paveikslas) ir šiuolaikinių medijų (nuotrauka) pavyzdžiai. Atpažįstama audiovizualinė ir medijų inžinerija artimiausioje vaiko aplinkoje (televizija, radijas ir pan.). Mokiniam suprantamai paaiškinama, kas yra medijų produkcija, medijų tipai, medijų raiška bei poveikumo atributai.

Integruojama į matematiką: elementarių matematinių, geometrinių žinių ir gebėjimų taikymas, kuriant elementarius medijų objektus.

Inžinerinė kompetencija			<p>Inžinerija: susipažįstama su techniniais medijų ir audiovizualinės inžinerijos pagrindais: kompiuterine technika, komunikaciniais tinklais, programine įranga, kultūrinio turinio transformacijomis (pvz., įprastų ir el. laiškų palyginimas). Kūrybiniame procese mokomasi naudotis šiuolaikinių medijų kūrinio techninėmis priemonėmis.</p> <p style="text-align: center;">Inžinerijos istorija ir filosofija</p> <p>Integruojama į pasaulio pažinimą: žmogus – kurianti ir aplinką keičianti būtybė. Gamtos svarba žmogaus kuriamoje aplinkoje. Inžinerijos elementai aplinkoje. Inžinerinių objektų artimiausioje aplinkoje pažinimas, lankymas, refleksija. Gamtos ir žmogaus kūrinių pagrindiniai skirtumai ir sąsajos. Inžineriniai išradimai, praplečiantys žmonių galimybes. Technologijų kaitos įtaka žmonių gyvenimo ir darbo kokybei.</p> <p>Integruojama į matematiką: mokslo žinių taikymas inžinerijos problemų sprendimams.</p> <p>Integruojama į dorinį ugdymą: inžinerinių kūrinių panaudojimas geriems ar blogiems tikslams. Inžinerinių elementų ir procesų vertinimo pagrindai: kas ir kaip veikia? Kūrybinis / inžinerinis mąstymas. Inžineriaus darbo specifika. Ekonominė ir socialinė įtaka inžinerijū ir technologijų plėtrai. Laikas ir inžineriniai pasiekimai: kas buvo, kas yra ir kas bus?</p> <p>Integruojama į dailę ir technologijas: darbo saugos inžinerijos svarba ir taikymas. Inžineriniam darbui atlikti reikalingi ištekliai (įrankiai, medžiagos, informacija, energija, žmonės, kapitalas, laikas). Medžiagų, įrankių ir įvairių technologijų savybės, jų taikymas tyrimuose ir gamyboje. Inžinerijos sąvokų, inžinerinių sistemų ir inžinerinių reiškinių aplinkoje apibūdinimas.</p> <p>Inžinerija: inžinerija kaip prisitaikymo prie aplinkos pasekmė. Inžinerijos sritys ir jų sąveika. Inžinerijos projektai, jų atlikimo principai.</p> <p style="text-align: center;">Inžinerijos procesų modeliavimas, valdymas, verslas ir ekonomika</p> <p>Integruojama į pasaulio pažinimą: prekės ir paslaugos. Vartotojas ir jo poreikiai.</p> <p>Integruojama į dailę ir technologijas: gamybos veiksniai (ištekliai). Gaminio judėjimas nuo idėjos iki realizavimo.</p> <p>Inžinerija: inžineriniai produktai ir jų paskirtis.</p>
-------------------------	--	--	---

12.3. Vertinimas:

Pasiekimų lygiai / Veiklos sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	<p>Iš dalies atpažįsta paprastus inžinerinius procesus, elementus, produktus artimiausioje aplinkoje. Mokytojui padedant, nusako, kokius darbus atlieka inžinieriai; paaiškina inžinerines ir projektinėje veikloje vartojamos kai kurias sąvokas; nusako inžinerinės idėjos įgyvendinimo etapus; atpažįsta informaciją apie inžinerinius procesus, medžiagas, jų savybes ir bando atrinkti, kausti, pateikti kitiems; pateikia pavyzdžių, kaip žmogaus veikloje naudojamos medžiagos veikia gamtą ir žmogų. Padedamas įvardija naudojamų medžiagų savybes. Padedamas paaiškina, kaip nesudėtingai kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui paruošti saugią darbo vietą ir pasirinkti tinkamas priemones. Mokytojui padedant, atpažįsta skirtumus tarp prekių ir paslaugų, įvardija prekių ir paslaugų gamybos išteklius; apibūdina inžinerinio produkto gamybos etapus</p>	<p>Atpažįsta paprastus inžinerinius procesus, elementus, produktus artimiausioje aplinkoje. Savais žodžiais paaiškina inžinerijos raidą. Nusako, kokius darbus atlieka inžinieriai. Paaiškina inžinerines ir projektinėje veikloje vartojamos sąvokas; nusako inžinerinės idėjos (nesudėtingų kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų) įgyvendinimo etapus. Savais žodžiais paaiškina, kaip galima rinkti, kausti, pateikti kitiems informaciją apie inžinerinius procesus, medžiagas, jų savybes. Įvardija naudojamų medžiagų savybes, paaiškina, kaip pasinaudoti medžiagų savybėmis, kuriant gaminius, kaip žmogaus veikloje naudojamos medžiagos veikia gamtą ir žmogų. Paaiškina, kaip nesudėtingai kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui paruošti saugią darbo vietą ir pasirinkti tinkamas priemones. Atpažįsta skirtumus tarp prekių ir paslaugų, apibūdina vartotojų poreikių grupes, nurodo prekių ir paslaugų gamybos išteklius; apibūdina inžinerinio produkto gamybos etapus</p>	<p>Gerai supranta ir gali paaiškinti paprastus inžinerinius procesus, elementus, produktus artimiausioje aplinkoje, pateikia analogiškų pavyzdžių. Savais žodžiais paaiškina inžinerijos progreso įtaką žmogui ir aplinkai, pateikia pavyzdžių. Nusako, kokius darbus atlieka inžinieriai, pateikia pavyzdžių. Paaiškina inžinerines ir projektinėje veikloje vartojamos sąvokas; nusako inžinerinės idėjos įgyvendinimo nuoseklius etapus. Įvardija, kokios informacijos reikės nesudėtingos kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto idėjai įgyvendinti. Paaiškina, kaip galima atrinkti, kausti, pateikti kitiems informaciją apie inžinerinius procesus, medžiagas, jų savybes. Įvardija naudojamų medžiagų savybes, paaiškina, kaip žmogaus veikloje naudojamos medžiagos veikia gamtą ir žmogų, pateikia pavyzdžių. Paaiškina, kaip nesudėtingai kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui paruošti ir sutvarkyti saugią darbo vietą ir pasirinkti tinkamas priemones, nusako galimas grėsmes. Paaiškina skirtumus tarp prekių ir paslaugų, suskirsto vartotojų</p>

			poreikius į grupes, suskirsto prekių ir paslaugų gamybos išteklius; paaiškina inžinerinio produkto gamybos etapus
Inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas	Tik mokytojui padedant, stebi inžinerinius procesus, produktus, elementus artimojoje aplinkoje; kelia klausimus, padėsiančius spręsti inžinerines problemas ar sukurti nesudėtingus ir naudingus gaminius; pateikia inžinieriaus darbo specifikos pavyzdžių. Sunkiai sieja inžinerijos pasiekimus ir žmogaus prisitaikymo prie aplinkos rezultatus	Stebi ir atskiria inžinerinius procesus, produktus, elementus artimojoje aplinkoje, pateikia inžinieriaus darbo specifikos pavyzdžių. Mokytojui padedant, kelia klausimus, padėsiančius spręsti inžinerines problemas ar sukurti nesudėtingus ir naudingus gaminius; sieja inžinerijos pasiekimus ir žmogaus prisitaikymo prie aplinkos rezultatus	Stebi, atskiria, analizuoja inžinerinius procesus, produktus, elementus artimojoje aplinkoje, kelia klausimus, padėsiančius spręsti inžinerines problemas ar sukurti nesudėtingus ir naudingus gaminius; pateikia inžinieriaus darbo specifikos pavyzdžių ir juos pakomentuoja; sieja inžinerijos pasiekimus ir žmogaus prisitaikymo prie aplinkos rezultatus
Projektavimas	Tik mokytojui padedant, planuoja nesudėtingos inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo etapus. Sunkiai sekasi pristatyti idėją ir būdą, kaip tai įgyvendinti	Mokytojui konsultuojant, planuoja nesudėtingos inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo etapus, pristato idėją ir būdą, kaip tai įgyvendinti, pristato atliktą kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą, pagamintą produktą	Planuoja nesudėtingos inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo etapus. Pristato idėją ir būdą, kaip tai įgyvendinti. Pristato atliktą kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą, pagamintą produktą
Informacija	Mokytojui padedant, nustato, kokios informacijos reikės nesudėtingos kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto idėjai įgyvendinti, randa informaciją nurodytuose šaltiniuose, ją fiksuoja, aptaria, atsirenka, panaudoja, kurdamas gaminius, perteikia informaciją kuriamuose darbuose	Mokytojui konsultuojant, nustato, kokios informacijos reikės nesudėtingos kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto idėjai įgyvendinti, surastą informaciją fiksuoja, aptaria, atsirenka, panaudoja, kurdamas ir pristatydamas nesudėtingas kūrybinės užduoties / tyrimus / projektus, gaminius	Nustato, kokios informacijos reikės nesudėtingos kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto idėjai įgyvendinti. Informaciją fiksuoja, aptaria, tikslingai atsirenka ir kūrybingai panaudoja, atlikdamas kūrybinės užduoties / tyrimus / projektus, kurdamas gaminius. Pristato ir paaiškina atliktą nesudėtingą kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą

Medžiagos	Mokytojui padedant, pateikia pavyzdžių, kokios medžiagos gali būti taikomos, atliekant nesudėtingos kūrybos inžinerines užduotis / tyrimus / projektus, nurodo medžiagų savybes ir kaip jas galima taikyti, kuriant gaminius; paaiškina, kaip naudojamos medžiagos veikia aplinką. Sunkiai sekasi pateikti pavyzdžių, kaip taupiai ir kūrybingai panaudoti medžiagas	Pateikia pavyzdžių, kokios medžiagos gali būti taikomos, atliekant nesudėtingos kūrybos inžinerines užduotis / tyrimus / projektus. Konsultuojant mokytojui, nurodo medžiagų savybes ir kaip jas galima taikyti, kuriant gaminius; paaiškina, kaip naudojamos medžiagos veikia aplinką, kaip taupiai ir kūrybingai naudoti medžiagas	Pateikia pavyzdžių, kokios medžiagos gali būti taikomos, atliekant nesudėtingos kūrybos inžinerines užduotis / tyrimus / projektus. Nurodo medžiagų savybes ir kaip jas galima taikyti, kuriant gaminius. Paaiškina, kaip naudojamos medžiagos veikia aplinką ir kaip taupiai ir kūrybingai panaudoti medžiagas
Technologiniai procesai ir jų rezultatai	Mokytojui padedant, numato nesudėtingos inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto, kuriamo gaminio gamybos etapus, tačiau sunkiai sekasi numatyti darbo operacijas; atrenka reikalingas darbo priemones, medžiagas. Organizuoja darbo vietą, tačiau sunkiai sekasi individualiai ar grupėje saugiai, nuosekliai atlikti nesudėtingos kūrybos inžinerinę užduotį / tyrimą / projektą, gaminti numatytą gaminį. Mokytojui padedant, nurodo, kuo skiriasi pirminė idėja nuo pagaminto gaminio ir kuo jis naudingas	Mokytojui konsultuojant, numato nesudėtingos inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto, kuriamo gaminio gamybos etapus, darbo operacijas; galimus sunkumus; atrenka reikalingas darbo priemones, medžiagas; organizuoja darbo vietą; saugiai, nuosekliai individualiai ar grupėje atlieka nesudėtingas kūrybines užduotis / tyrimus / projektus, gamina numatytus gaminius; atlikęs darbą, sutvarko darbo vietą, nurodo, kuo skiriasi pirminė idėja nuo pagaminto gaminio, kuo jis naudingas	Numato ir organizuoja nesudėtingos inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto, kuriamo gaminio gamybos etapus, darbo operacijas, numato galimus sunkumus. Atrenka darbo priemones, medžiagas. Paruošia kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti saugią darbo vietą. Nuosekliai individualiai ar grupėje atlieka kūrybines užduotis / tyrimus / projektus, gamina numatytus gaminius. Atlikęs darbą, sutvarko darbo vietą. Nurodo, kuo skiriasi pirminė idėja nuo pagaminto gaminio, kuo ir kam jis naudingas
Verslumo gebėjimo ugdymasis ir verslo organizavimas	Tik mokytojui padedant, suskirsto rinkos dalyvius į grupes (gamintojas, vartotojas). Sunkiai suskirsto inžinerinio produkto gamybos procesą į etapus	Mokytojui padedant, suskirsto rinkos dalyvius į grupes (gamintojas, vartotojas) ir vertina jų vaidmenis ekonomikoje, suskirsto inžinerinio produkto gamybos procesą į etapus, pateikia pavyzdžių	Suskirsto rinkos dalyvius į grupes (gamintojas, vartotojas), vertina jų vaidmenis ekonomikoje. Geba suskirstyti inžinerinio produkto gamybos procesą į etapus ir tai paaiškinti, pateikia pavyzdžių

13. Inžinerinio ugdymo gairės, turinio apimtys, integravimas, mokinių pasiekimai ir vertinimas 5–8 klasėje:

13.1. Ugdymo gairės: pagrindinio ugdymo pirmojo tarpsnio mokinių inžinerinis ugdymas apima inžinerinės kultūros ir praktikos analizę, inžinerinę praktinę veiklą bei tarpdisciplininį inžinerinio ugdymo turinį. Inžineriniai procesai, elementai ir produktai analizuojami įvairiais metodais (pvz., nagrinėjant pavyzdžius, modeliuojant, naudojant simuliacijas, konstruojant, eksperimentuojant, atliekant bandymus, tiriant, aptariant, projektuojant, atliekant praktinius taikymus). Inžinerija studijuojama, atsižvelgiant į Lietuvos ir pasaulio kultūros kontekstą, analizuojant jos inovatyvumą, taikomumą ir vertingumą. Inžinerija analizuojama, atsižvelgiant į pasaulinių problemų kontekstą, sąlygiškai skiriant senąsias ir naujasias technologijas, akcentuojant jų kaitos įtaką visuomeninių procesų vystymuisi. Įsitraukiama į visuomenei naudingo inžinerinio paveldo pažinimą, fiksavimą, analizę ir vertinimą. Probleminiai klausimai (užduotys) pa(si)renkami pagal mokinių amžiaus psichologines ypatybes, pradinį inžinerinį pasirengimą, poreikius bei galimybes – ugdymo(si) procesas vyksta diferencijuojant ir individualizuojant. Atsižvelgiant į mokinių amžiaus ypatumus, galimybes ir gebėjimus, skatinami inžineriniai ieškojimai ir kūryba, originalūs sprendimai, atliekant inžinerines kūrybines užduotis, tyrimus, projektus iš atskirų inžinerinių sričių ir skatinama vykdyti projektus, jungiančius atskiras inžinerijos sritis. Siektina, kad mokiniai patys galėtų atrasti ir kaupti inžinerinę patirtį, atpažintų ir išmoktų dalyvauti, sprendžiant įvairias inžinerines problemas, atsakingai priimtų sprendimus ir jais pasitikėtų, gebėtų dirbti bendradarbiaudami. Mokoma(si) planuoti savo veiklą, numatyti ir į(si)vertinti rezultatus, ieškoma informacijos įvairiuose šaltiniuose, dalyvaujama projektiniuose renginiuose, konkursuose, parodose. Analizuojama, interpretuojama, diskutuojama įvairiomis inžinerinėmis temomis, skatinama išsakyti savo nuomonę apie visuomenės vartotojiškumo, ekonominio naudingumo, inžinerinio inovatyvumo, pagrįstumo ir kt. problemas. Akcentuojami įvairių inžinerinių projektų ir išteklių (medžiagų, reikmenų, įrankių ir kt.) finansavimo aspektai, inžinerinių profesijų ypatumai ir galimybės.

13.2. Mokinių pasiekimai ir turinio apimtys, integravimas:

Inžinerinė kompetencija	Nuostatos. Siekti aplinkoje esančius elementus ir vykstančius procesus pažinti, remiantis inžinerinio tyrinėjimo ir analizavimo metodais. Noriai domėtis inžinerinių elementų ir procesų kilme, praktinio taikymo galimybėmis ir perspektyvomis. Domėtis inžinerinių veiklų įvairove ir karjeros galimybėmis. Pasitikint savo jėgomis, atsakingai ir kūrybingai ieškoti alternatyvių problemos sprendimo būdų ir juos taikyti praktikoje. Domėtis įvairių inžinerinių procesų poveikiu gamtinei ir socialinei aplinkai. Sprendžiant inžinerines problemas, domėtis aplinkos apsaugojimo galimybėmis. Racionaliai ir atsakingai žiūrėti į laiko ir materialių išteklių naudojimą. Siekti savo veiklas vykdyti planuotai, organizuotai ir kokybiškai. Ryžtingai prisiimant atsakomybę už savo veiklas, siekti tobulėti. Gerbti kito nuomonę ir pagarbiai reikšti savąją. Inžinerinio ugdymo(si) patirtį noriai taikyti kasdieniame gyvenime ir planuojant profesinę karjerą. Esminis gebėjimas. Pažinti, atkurti, analizuoti ir vertinti inžinerinio turinio (inžinerinių procesų, elementų ir produktų, medžiagų, technologijų) situacijas / problemas / užduotis, atlikti ir pristatyti kūrybines užduotis, tyrimus, projektus.	
	Mokinių pasiekimai pagal veiklos sritis	Dalyko turinio apimtys, integravimas pagal inžinerijos sritis
	Gebėjimai	Žinios ir supratimas
	1. Inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas	

Inžinerinė kompetencija	1.1. Stebinti analizuoti inžinerinius procesus, produktus, elementus aplinkoje.	1.1.1. Atpažinti aplinkoje esančius inžinerinius elementus, jų veikimo principus ir panaudojimo galimybes. 1.1.2. Paaiškinti, kaip inžineriniai procesai veikia gamtinę ir kultūrinę aplinką.	<p>inžineriniuose mechanizmuose ir konstrukcijose pavyzdžiai ir tyrimai. Mechaninių sistemų kinematinų ir dinaminių savybių, jas veikiančių jėgų taikymo inžinerinėje praktikoje analizė ir tyrimas. Mechanizmų ir mašinų praktinio taikymo inžineriniuose sprendimuose pavyzdžiai, jų analizė. Biomechanikos inžinerijos sprendžiamos problemos, tyrimų ir matavimų praktinės galimybės. Gyvų organizmų pagrindinių organų veiklos mechanikos ir judesio mechanikos sprendžiamų problemų pavyzdžiai, jų analizė. Biologinių audinių mechaninių savybių tyrimų pradmenys, analizė ir taikymo tendencijos. Įvairių mechaninių sistemų (pvz., hidraulinių, pneumatinių, akustinių ir kt.) ir jų dalių veikimo principų analizė ir panaudojimo inžineriniuose sprendimuose pavyzdžiai.</p> <p>Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių taikymas mechanikos inžinerijos tyrimuose ir praktiniuose sprendimuose.</p> <p>Inžinerija: mechanikos inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžiai. Mechaninių sistemų kinematinų ir dinaminių savybių, jas veikiančių jėgų taikymo inžinerinėje praktikoje analizė ir tyrimas. Matavimo prietaisų ir metodų mechanikos inžinerijoje naudojimas tyrimams, eksperimentams ir inžineriniams sprendimams priimti. Transporto inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžiai – transporto inžinerijos sistemos ir mechanizmai. Periodinių procesų ir mechaninių bangų savybių tyrimo ir taikymo mechanizmuose, įvairiose mechaninėse sistemose galimybės ir praktinių pavyzdžių analizė. Biomechanikos tyrimų, dirbtinių organų ir ortopedijos inžinerijoje sprendžiamų problemų pavyzdžių analizė.</p> <p style="text-align: center;">Chemijos ir bioinžinerija</p> <p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus ir kūno kultūrą: chemijos ir bioinžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių analizė. Chemijos ir bioinžinerijos tyrimuose taikomų metodų ir matavimo prietaisų, jų sandaros ir veikimo principų pažinimas, praktinis taikymas. Gamtos išteklių panaudojimo chemijos pramonėje galimybių vertinimas, pavyzdžių tyrimas. Filtravimo / distiliavimo procesų pažinimas ir šiems procesams vykdyti pramonėje naudojami įrenginiai, jų galimybės. Cheminių procesų ir</p>
	1.2. Atrinkti aktualiausias inžinerines problemas / klausimus.	1.2.1. Įvardyti problemas/ klausimus, padedančius išsiaiškinti aktualius aplinkoje vykstančius inžinerinius procesus. 1.2.2. Paaiškinti įvairių inžinerinių krypčių ryšius ir sąveikas, vartojant tinkamas inžinerijos sąvokas.	
	1.3. Sieti inžinerijos pasiekimus ir išradimus su gamtos ir socialinių mokslų žiniomis ir visuomeniniais pokyčiais.	1.3.1. Pateikti faktų, rodančių inžinerinių laimėjimų / klaidų reikšmę visuomeninei raidai	
	2. Projektavimas		
	2.1. Pateikti idėjų ir alternatyvių variantų kūrybinėms užduotims / tyrimams / projektams įgyvendinti.	2.1.1. Apžvelgti idėjų ir alternatyvių variantų kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimui paieškos galimybes	
	2.2. Sudaryti kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo planą, numatant ir įvardijant privalumus ir galimus sunkumus.	2.2.1. Nusakyti kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo etapus	

Inžinerinė kompetencija	2.3. Bendradarbiaujant, drausmingai ir atsakingai siekti kūrybinių užduočių/ tyrimų/ projektų įgyvendinimo.	2.3.1. Nurodyti bendradarbiavimo principus ir elgesio taisykles kūrybinių užduočių/ tyrimų/ projektų įgyvendinimo metu	<p>medžiagų savybių tyrimas, praktinio taikymo galimybių, sprendžiant inžinerijos problemas, aiškinimas. Maisto medžiagų tyrimai ir maisto produktų analizė. Radioaktyviųjų izotopų panaudojimo galimybės ir tendencijos chemijos inžinerijoje. Naftos produktų naudojimas artimojoje aplinkoje ir pramonėje, jų poveikis aplinkai ir sveikatai. Medžiagų irimo (pvz., korozijos, puvimo, dūlėjimo) sąlygų tyrimas, galimų apsaugos nuo irimo priemonių praktinio taikymo tyrimas, parinkimas. Paprasčiausi cheminės taršos nustatymo metodai, priemonės. Integruojama į matematiką: chemijos ir bioinžinerijos problemų sprendimui vartojamas matematinės sąvokos, modeliai, metodai, skaičiavimai. Integruojama į technologijas: maisto gamybos technologijų procesų analizė ir tyrimas. Inžinerija: chemijos ir bioinžinerijos tyrimuose taikomų metodų ir matavimo priemonių ir prietaisų naudojimas, jų sandaros ir veikimo principų pažinimas. Priemonių cheminiams eksperimentams praktinis taikymas, tyrimo metodų parinkimas. Filtravimo / distiliavimo procesų ir jiems naudojamų įrenginių veikimo principų pažinimas, jų praktinio naudojimo mišinių išskirstymui vertinimas. Nesudėtingų tirpalų tyrimo metodų pavyzdžiai chemijos ir bioinžinerijoje, jų praktinio taikymo galimybių aptarimas. Maisto produktų kokybės vertinimas. Specialiesiems poreikiams pritaikyti produktai ir jų gamybos modeliavimas. Paprasčiausių vaistinių preparatų iš gamtinės žaliavos gamyba, taikant teorines žinias. Biologiniai preparatai ir jų naudojimo žemės ūkio inžinerijoje galimybės, poveikis aplinkai, pavyzdžių tyrimas.</p> <p style="text-align: center;">Energijos inžinerija</p> <p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus ir kūno kultūrą: pagrindinių energijos inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių paieška, analizė. Energijos rūšių įvairovė ir panaudojimo žmonijos poreikiams galimybių analizė. Tradiciniai ir atsinaujinantys energijos ištekliai, jų panaudojimo galimybių analizė ir taikymo perspektyvos. Energijos virsmų dėsniumai, jų taikymo pavyzdžių inžineriniuose sprendimuose analizė. Šilumos perdavimo dėsniumų svarba inžinerinių problemų sprendimui, energijos matavimo metodų taikymas, prietaisų ir įrenginių</p>
	3. Informacija		
	3.1. Tikslingai ieškoti informacijos įvairiuose šaltiniuose.	3.1.1. Pasirinkti reikšminius žodžius informacijos paieškai. 3.1.2. Naudojantis įvairiais šaltiniais, surinkti reikiamą informaciją apie inžinerinę problemą ir jos sprendimo galimybes.	
	3.2. Surinktą informaciją apie inžinerinę problemą ir jos sprendimo galimybes analizuoti, vertinti, apibendrinti ir pateikti tinkamai pasirinkta forma.	3.2.1. Atpažinti ir paaiškinti įvairių inžinerijos sričių sprendžiamų problemų pavyzdžius	
	4. Medžiagos		
	4.1. Analizuoti medžiagų tinkamumą kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui, atsižvelgiant į medžiagų fizines, chemines ir estetiškas savybes, planuojamą gamybos būdą.	4.1.1. Racionaliai parinkti medžiagas, nurodyti jų parinkimo kriterijus. 4.1.2. Pateikti pavyzdžių, kaip tinkamai ir saugiai naudoti medžiagas inžinerinėje veikloje.	
	4.2. Taupiai ir racionaliai ir kūrybingai naudoti medžiagas inžinerinei kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti, analizuoti jų poveikį aplinkai ir žmogui.	4.2.1. Paaiškinti inžinerinių problemų sprendimui naudojamų medžiagų galimą poveikį žmogui ir aplinkai	
	5. Technologiniai procesai, jų rezultatai		
	5.1. Pagal sudarytą kūrybinių užduočių / tyrimų /	5.1.1. Paaiškinti, kaip pagal technologinę	

Inžinerinė kompetencija	projektų įgyvendinimo planą, atrinkti darbo priemones, organizuoti darbo vietą, kontroliuoti technologinius procesus, į(si)vertinti rezultatus.	schema organizuoti gamybos procesą. 5.1.2. Apibūdinti darbo priemones (įrankius, įrenginius ir kt.), nusakant jų veikimo principus ir naudojimo tikslumą.	veikimo principų pažinimas, analizė, konstravimo galimybės. Elektronikos ir elektrotechnikos inžinerijos sprendžiamos problemos. Integruojama į matematiką: energijos inžinerijos problemų sprendimui taikomų matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių analizė, skaičiavimai. Integruojama į technologijas: šiuolaikinių elektroninių sistemų veikimo principų nagrinėjimas, praktinio taikymo inžinerijoje pavyzdžių analizė. Elektronikos ir elektrotechnikos inžinerijos sprendžiamų problemų analizė, simuliacijos, konstravimo galimybės.
	5.2. Nuosekliai, racionaliai ir saugiai atlikti kūrybines užduotis / tyrimus / projektus, tikslingai derinant individualų darbą ir bendradarbiavimą grupėje.	5.2.1. Apibūdinti racionalų ir saugų, grupinio darbo principais pagrįstą inžinerinio proceso vykdymą	Integruojama į technologijas: šiuolaikinių elektroninių sistemų veikimo principų nagrinėjimas, praktinio taikymo inžinerijoje pavyzdžių analizė. Elektronikos ir elektrotechnikos inžinerijos sprendžiamų problemų analizė, simuliacijos, konstravimo galimybės. Inžinerija: pagrindinių energijos inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių paieška, analizė. Inžinerinių energijos gamybos būdų nagrinėjimas, įrenginių veikimo principų analizė. Šilumos perdavimo dėsnų svarbos, sprendžiant inžinerines problemas, analizė ir įrenginių veikimo principų nagrinėjimas. Energijos nuostolio problemos inžinerinių sprendimų analizė. Elementarių šilumos gamybos sistemų pavyzdžių tyrimas. Elektronikos ir elektrotechnikos inžinerijos sprendžiamų problemų analizė. Šiuolaikinių elektroninių sistemų veikimo principų nagrinėjimas, praktinio taikymo inžinerijoje pavyzdžių analizė.
	6. Verslumo gebėjimo ugdymasis ir verslo organizavimas		Integruojama į technologijas: šiuolaikinių elektroninių sistemų veikimo principų nagrinėjimas, praktinio taikymo inžinerijoje pavyzdžių analizė. Energijos virsmų dėsniumi, jų taikymo pavyzdžių, valdant inžinerinius (energijos, mechanikos inžinerijos, bioinžinerijos ir kt.) procesus ir konstruojant inžinerinius elementus, analizė.
	6.1. Apskaičiuoti projekto vertę.	6.1.1. Apibūdinti produktų išteklių grupes. 6.1.2. Sudaryti projekto išlaidas, gautinas pajamas.	Dizaino ir civilinė inžinerija Integruojama į technologijas, matematiką, daile: urbanistinio objektų projektavimo ir statybos inžinerijos pasiekimų pavyzdžių nagrinėjimas. Architektūrinio projektavimo, teritorijų planavimo urbanistikos inžinerijoje pavyzdžių paieška, tyrimas. Matematinių skaičiavimų taikymas, projektuojant inžinerinius elementus. Grafinis, aplinkos objektų, pramoninis dizainas, jų specifikos analizė ir taikymo ypatumai. Dizaino procesų ir sprendimų planavimas ir įgyvendinimas. Integruojama į socialinius mokslus ir informacines technologijas: civilinės inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių nagrinėjimas. Inžinerija: gamtos elementų pavyzdžių modeliavimas ir inžinerinis pritaikymas.

Inžinerinė kompetencija			<p>Projektavimo pagrindai ir modelių gamyba. Kraštovaizdžio pavyzdinių projektų nagrinėjimas, atskirų elementų projektavimas ir kūrimas.</p> <p style="text-align: center;">Informatikos inžinerija</p> <p>Integruojama į informacines technologijas ir technologijas: pasirinktų objektų konstravimas kompiuteriniais įrankiais, kompiuterinių objektų kūrimas, redagavimas, valdymas ir taikymas. Procedūrų rašymo, redagavimo pavyzdžių analizė ir praktinis taikymas, sprendžiant inžinerines problemas.</p> <p>Integruojama į informacines technologijas, matematiką ir gamtamokslinius dalykus: dokumentų tipai, jų rengimas, redagavimas ir pateikimas. Duomenų redagavimas ir pateikimas skaičiuoklėmis. Duomenų formatai. Pateikčių rengimo taisyklių aptarimas ir praktinis taikymas inžinerijoje. Objektų pritaikymas įvairių medijų formatams. Loginės struktūros pateikties kūrimas, pateikčių demonstravimas. Simuliacijos kompiuterinėmis programomis.</p> <p>Inžinerija: objektų konstravimas kompiuteriniais įrankiais, objektų kūrimas, redagavimas, valdymas ir taikymas. Statinių bei dinaminių elementų kūrimas ir taikymas. Pateikčių apie inžinerinių problemų sprendimus ir galimybes rengimas ir pristatymas. Objektų medijoms ir audiovizualinei inžinerijai rengimas.</p> <p style="text-align: center;">Medijų ir audiovizualinė inžinerija</p> <p>Integruojama į informacines technologijas, gamtamokslinius ir socialinius dalykus: atpažįstami nesudėtingi multimedijų sprendimai, išsiaiškinamos jų kūrimui panaudotos technologijos, atliekami jų taikymo bandymai.</p> <p>Integruojama į meninio ugdymo dalykus: nagrinėjama technologijų, kultūrinio turinio ir meninės raiškos vienovė ir harmonizavimas. Atliekami šiuolaikinių medijų ir dizaino inovacijų atvejų tyrimai (pvz., „iPod“, „iPad“ fenomenai ir pan.). Technologinėmis priemonėmis kuriami šiuolaikinių medijų meno kūriniai.</p> <p>Inžinerija: tiriama multimedijų produktų sandara, atpažįstami ir išskiriami technologiniai sprendimai, inicijuojami ir projektuojami multimedijų produktai (interneto svetainės ir pan.), jų valdymas ir palaikymas. Išsiaiškinami multimedijų produktų kūrimo technologiniai</p>
-------------------------	--	--	---

Inžinerinė kompetencija			<p>pagrindai. Kuriant nesudėtingus multimedijų produktus, praktiškai taikomos įgytos teorinės žinios.</p> <p style="text-align: center;">Inžinerijos istorija ir filosofija</p> <p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus ir technologijas: inžinerijos apibūdinimas ir paskirties nagrinėjimas. Šiuolaikinių mokslinių tyrimų ir inžinerinių sprendimų pavyzdžių nagrinėjimas. Inžinerijos ir aplinkos apsaugos problemos nagrinėjimas, jų sprendimo galimybių analizė. Diskusija inžinerinių standartų ir metrologijos klausimais. Susipažinimas su inžinerinės hipotezės, bandymų reikšme ir inžinerine kūryba. Inžinerijos ir aplinkos apsaugos problemos nagrinėjimas, jų sprendimo galimybių analizė. Didžiųjų inžinerijos klaidų aptarimas ir nagrinėjimas. Matavimo metodų ir prietaisų raidos įtakos inžineriniams pasiekimams aiškinimasis.</p> <p>Integruojama į dorinį ugdymą ir žmogaus saugą: aptariamos inžinerijos pagrindinės etinės nuostatos ir vertinimas. Argumentais pagrįstas diskutavimas apie pagrindinius inžinerijos mokslo principus, inžinerijos etinius principus, inžinerijos mokslo įtaką žmonijos vystymuisi. Diskutavimas socialinių problemų klausimais, kurių sprendimams pasitelkiama inžinerija. Susipažinimas su inžinerijos priešistore ir inžinerijos istorine raida. Susipažinimas su inžinerinių atradimų reikšme visuomenės raidai: socialiniais, politiniais aspektais. Visuomeninės paskirties, gyvenamųjų ir ūkinių statinių istorinės raidos nagrinėjimas. Statinių ir konstrukcinių sistemų raidos nagrinėjimas. Geopolitikos įtakos inžineriniams pasiekimams aptarimas.</p> <p>Integruojama į socialinius mokslus: pagrindinės žmonių plėtojamos veiklų sferos. Inžinerijos ryšių su gamtos ir socialiniais mokslais nagrinėjimas. Susipažįstama su inžinerija kaip žmogaus poreikių tenkinimui skirta disciplina. Inžinerinės veiklos ir visuomeninės sąveikos aptarimas. Didžiųjų inžinerijos klaidų, garsiausių inžinerinių sprendimų ir kūrinių aptarimas ir nagrinėjimas.</p> <p>Inžinerija: pagrindinių inžinerijos principų ir problemų analizė. Inžinerijos sričių tarpdiscipliniškumo problemos apibūdinimas ir aiškinimasis. Inžinerinio mąstymo ir praktinės veiklos sąveikos nagrinėjimas. Pagrindinių</p>
-------------------------	--	--	---

Inžinerinė kompetencija			<p>inžinerijos mokslo klausimų (inžinerinio produkto savybės ir paskirtis, sąveika su vartotoju ir išorine aplinka) aptarimas. Susipažinimas su inžinerinės hipotezės, bandymų reikšme ir inžinerine kūryba. Inžinerinių metodų ir jų pagrindinių principų analizė.</p> <p>Inžinerijos procesų modeliavimas, valdymas, verslas ir ekonomika</p> <p>Integruojama į technologijas: inžinerinių produktų ištekčiai.</p> <p>Integruojama į matematiką: projekto biudžetas ir jo apskaičiavimas. Projektų finansavimo galimybės.</p> <p>Inžinerija: inžinerinių produktų rinkos Lietuvoje ir užsienyje. Produktų paklausos ir pasiūlos analizė.</p>
-------------------------	--	--	--

13.3. Vertinimas:

Pasiekimų lygiai / Veiklos sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	<p>Žinios apie inžinerinius procesus, elementus ir produktus aplinkoje, jų veikimo principus ir panaudojimo galimybes yra fragmentiškos, sunkiai sekasi apibūdinti inžinerijoje vartojamas sąvokas. Mokytojo padedamas, paaiškina, kaip inžineriniai procesai veikia aplinką; įvardija / kelia problemas inžinerijoje; numato alternatyvas kūrybinėms užduotims / tyrimams / projektams įgyvendinti, nusako įgyvendinimo etapus. Mokytojo padedamas, paaiškina įvairių inžinerinių krypčių ryšius ir sąveikas; pasirenka reikšmingus žodžius informacijos paieškai, paaiškina, kaip reikia rasti informaciją; parenka medžiagas</p>	<p>Paaishkina inžinerinius procesus, elementus ir produktus aplinkoje, jų veikimo principus ir panaudojimo galimybes, apibūdina inžinerijoje vartojamas sąvokas. Paaishkina, kaip inžineriniai procesai veikia aplinką. Įvardija / kelia problemas inžinerijoje. Paaishkina įvairių inžinerinių krypčių ryšius ir sąveikas, pateikia pavyzdžių, rodančių inžinerinių laimėjimų / klaidų reikšmę visuomeninei raidai. Numato alternatyvas kūrybinėms užduotims / tyrimams / projektams įgyvendinti, nusako įgyvendinimo etapus. Tinkamai parenka reikšminius žodžius informacijos paieškai, naudoja įvairius šaltinius,</p>	<p>Paaishkina inžinerinius procesus, elementus ir produktus aplinkoje, jų veikimo principus ir panaudojimo galimybes, pateikia analogiškų pavyzdžių, tiksliai apibūdina inžinerijoje vartojamas sąvokas. Paaishkina, kaip inžineriniai procesai veikia aplinką, ir kelia diskusinius klausimus, padedančius spręsti inžinerines problemas. Paaishkina įvairių inžinerinių krypčių ryšius ir sąveikas, sieja su inžinerinėmis problemomis ir jų sprendimo galimybėmis. Pateikia faktų, rodančių inžinerinių laimėjimų / klaidų reikšmę visuomeninei raidai. Numato ir atrenka optimalias alternatyvas kūrybinėms užduotims /</p>

	<p>kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui. Naudodamasis aprašu, nusako, kaip saugiai naudotis medžiagomis bei darbo priemonėmis, atliekant kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą. Mokytojo padedamas, nustato inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo vertę, išlaidas, pajamas</p>	<p>rinkdamas informaciją inžinerinei problemai spręsti. Parenka medžiagas kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui. Žino, kaip saugiai naudotis medžiagomis bei darbo priemonėmis, atliekant kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą. Nustato inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo vertę, išlaidas, pajamas, suklasifikuoja gamybos išteklius į grupes</p>	<p>tyrimams / projektams įgyvendinti, nuosekliai nusako įgyvendinimo etapus. Tikslingai ieško reikiamos informacijos įvairiuose šaltiniuose numatytai inžinerinei problemai spręsti. Argumentuotai atrenka medžiagas kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui. Organizuoja saugią aplinką kūrybinei užduočiai atlikti, saugiai naudojami darbo priemonėmis. Nustato inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo vertę, išlaidas, pajamas, apskaičiuoja optimalų gamybos būdą, argumentuotai suklasifikuoja gamybos išteklius į grupes</p>
<p>Inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas</p>	<p>Stebėdamas nurodytą aplinką, tik remdamasis kitų pagalba, analizuoja joje vykstančius inžinerinius procesus, produktus, elementus. Diskutuodamas sunkiai įvardija inžinerines problemas, formuluoja inžinerinius klausimus. Tik kitų padedamas, taiko gamtos ir socialinių mokslų žinias</p>	<p>Stebėdamas artimiausią aplinką, atranda inžinerinių problemų / klausimų ir juos įvardija. Analizuoja inžinerinių procesų įtaką aplinkai ir žmogui. Vartodamas nesudėtingas inžinerines sąvokas bei taikydamas gamtos ir socialinių mokslų žinias, apibūdina inžinerijos pasiekimus, bando formuluoti inžinerinius klausimus, diskutuoti apie inžinerijos sprendžiamas problemas, jų reikšmę gamtinei ir kultūrinei aplinkai, visuomeninei raidai</p>	<p>Stebėdamas ir analizuodamas artimiausioje aplinkoje esančius nesudėtingus inžinerinius produktus, elementus bei vykstančius procesus, vartodamas tinkamas inžinerijos ir gamtos mokslų sąvokas, nusako jų veikimo principus, panaudojimo galimybes ir galimą poveikį gamtinei, kultūrinei aplinkai ir visuomeninei raidai. Analizuodamas lygina inžinerines problemas, jų sprendimo galimybes ir atsirenka aktualiausias iš jų. Paaiškina įvairių inžinerinių sričių sąveiką, sprenddamas pasirinktas nagrinėti inžinerines problemas / klausimus</p>
<p>Projektavimas</p>	<p>Stebėdamas aplinką ir joje</p>	<p>Analizuoja inžinerinių</p>	<p>Analizuoja pasirinktą</p>

	<p>esančius inžinerinius produktus / objektus bei vykstančius inžinerinius procesus, remiasi kitų pateiktomis idėjomis ir nurodytomis alternatyvomis inžinerinių problemų sprendimui. Tik mokytojui padedant, sudaro kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo planą. Siekdamas kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo, stokoja bendradarbiavimo, atsakingo požiūrio į planuojamus rezultatus</p>	<p>problemų sprendimo alternatyvas, pateikia savo inžinerinę idėją, sudarydamas jos įgyvendinimo planą. Tačiau sunkiai numato ir įvardija galimus inžinerinių kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo sunkumus, neišskiria jų privalumų. Siekdamas inžinerinių kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo, nesilaiko susidaryto inžinerinės problemos įgyvendinimo plano ir jo netikslina</p>	<p>aplinką ir inžinerinius procesus, vykstančius joje, produktus, elementus. Įvardija inžinerinę problemą / klausimą, pateikia alternatyvias idėjas, problemos sprendimui. Sudaro išsamų inžinerinių kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo planą, numatant galimus sunkumus ir įvardijant privalumus. Sudarytą planą tikslina ir atsakingai siekia įgyvendinti, laikydamasis pagrindinių saugaus elgesio taisyklių ir bendradarbiavimo principų</p>
Informacija	<p>Mokytojo padedamas, nustato, kokios informacijos reikės inžinerinėms problemoms spręsti. Mokytojo padedamas, įvairiuose informaciniuose šaltiniuose randa ir nagrinėja informaciją apie inžinerinių problemų sprendimo pavyzdžius, ją kaupia, analizuoja. Surinktą informaciją pateikia pasirinkta forma</p>	<p>Nustato, kokios informacijos reikės inžinerinėms problemoms spręsti. Nurodydamas reikšminius žodžius informacinei paieškai, rastą informaciją kaupia, papildo, atrenka, įvertina jos tinkamumą, pateikia tinkamai pasirinkta forma</p>	<p>Nustato, kokios informacijos reikės inžinerinei problemai spręsti, įvertindamas įvairių inžinerijos sričių sprendžiamų problemų pavyzdžius. Tikslingai ieškodamas informacijos įvairiuose informacijos šaltiniuose, ją renka, analizuoja, kaupia, įvertina jos tinkamumą, pateikia suprantamai ir kūrybiškai tinkamai pasirinkta forma bei vaizdo priemonėmis</p>
Medžiagos	<p>Analizuoja, kaip naudojamos medžiagos aplinkoje ir inžinerinėje veikloje, atsižvelgiant į jų fizines, chemines ir estetines savybes. Parenka medžiagas, jų derinius, tačiau sunkiai sekasi savarankiškai numatyti ir nusakyti tinkamiausią gamybos būdą, parinktų medžiagų poveikį aplinkai ir žmogui</p>	<p>Remdamasis pavyzdžiais, analizuoja, kaip naudojamos medžiagos aplinkoje ir inžinerinėje veikloje, atsižvelgiant į jų fizines, chemines ir estetines savybes bei planuojamą gamybos būdą. Taupiai ir racionaliai parenka medžiagas numatomam inžinerinės problemos sprendimui, įvertindamas</p>	<p>Remdamasis pavyzdžiais, savarankiškai analizuoja, kaip plačiai naudojamos medžiagos aplinkoje ir inžinerinėje veikloje, atsižvelgiant į jų fizines, chemines ir estetines savybes bei planuojamą gamybos būdą. Taupiai, racionaliai ir kūrybingai parenka medžiagas planuojamam inžinerinės problemos sprendimui,</p>

		galimą medžiagų poveikį žmogui ir aplinkai	nurodydamas jų parinkimo kriterijus ir galimą poveikį žmogui ir aplinkai
Technologiniai procesai ir jų rezultatai	Mokytojo padedamas, planuoja inžinerinių kūrybinių užduočių /tyrimų / projektų įgyvendinimo technologinius procesus, atrenka darbo priemones, medžiagas, organizuoja darbo vietą. Atlieka kūrybines užduotis / tyrimus / projektus ir nurodo, kuo galutinis rezultatas skiriasi nuo pirminės idėjos. Tačiau sunkiai sekasi racionaliai parinkti ir derinti technologinius procesus, tikslingai derinti individualų darbą su bendradarbiavimu grupėje	Planuoja ir kontroliuoja inžinerinių kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo technologinius procesus, sudaro technologinę schemą, įvardydamas jų privalumus ir galinčius išskirti sunkumus, tinkamai parenka darbo priemones, medžiagas, organizuoja darbo vietą. Saugiai, nuosekliai, racionaliai atlieka darbą, į(si)vertina pasiektą rezultatą pagal iš(si)keltus vertinimo kriterijus. Atlikdamas inžinerines kūrybines užduotis / tyrimus / projektus, tikslingai derina individualų darbą su bendradarbiavimu grupėje	Savarankiškai planuoja ir kontroliuoja užduočių / tyrimų / projektų įgyvendinimo technologinius procesus, prireikus juos koreguoja. Kūrybingai sudaro technologinę schemą, ją detalizuoja, t. y. papildo trumpais komentarais, numato jų privalumus ir įžvelgia galinčius išskirti sunkumus, jų sprendimo būdus. Atrenka darbo priemones, medžiagas, organizuoja darbo vietą, saugiai, nuosekliai, racionaliai atlieka susiplanuotą darbą, efektyviai derindamas individualų darbą su bendradarbiavimu grupėje. Pagal kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto rezultatų vertinimo kriterijus į(si)vertina galutinį rezultatą, įvardina koregavimo galimybes
Verslumo gebėjimo ugdymasis ir verslo organizavimas	Mokytojo padedamas, diskutuoja apie inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vertę, inžinerinių produktų rinkas, paklauso ir pasiūlo dėsnius. Mokytojo padedamas, apskaičiuoja kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vertę, įvertindamas produktų išteklių grupes, numatydamas galimas išlaidas ir pajamas	Reiškia nuomonę apie inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vertę, inžinerinių produktų rinkas, paklauso ir pasiūlo dėsnius. Planuodamas ir atlikdamas kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą, suskirsto gamybos išteklius į grupes, apskaičiuoja vertę, įvertindamas galimas pajamas ir išlaidas	Argumentuotai reiškia nuomonę apie inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vertę, inžinerinių produktų rinkas, paklauso ir pasiūlo dėsnius, finansavimo galimybes, tiksliai vartodamas pagrindines sąvokas ir terminus. Savarankiškai planuodamas ir atlikdamas kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą, suskirsto gamybos išteklius į grupes, apskaičiuoja vertę, įvertindamas galimas pajamas ir išlaidas

14. Inžinerinio ugdymo gairės, turinio apimtys, integravimas, mokinių pasiekimai ir vertinimas 9–10 klasėje:

14.1. Ugdymo gairės: pagrindinio ugdymo antrajame tarpsnyje toliau laikomasi pradėto inžinerinio ugdymo tęstinumo ir integralumo principo, apimančio inžinerinės kultūros ir praktikos analizę, inžinerinę praktiką ir tarpdisciplininį inžinerinio ugdymo turinį. Inžinerija toliau studijuojama, atsižvelgiant į Lietuvos ir pasaulio kultūros kontekstą, atskleidžiant jos inovatyvumą, taikomumą ir vertingumą. Siekiama, kad mokiniai suvoktų, planuotų, modeliuotų, kurtų, spręstų, realizuotų ir įvertintų kompleksiškus inžinerinius procesus, produktus. Atliekami inžineriniai projektiniai darbai, bandymai, ilgiau trunkantys stebėjimai ir tyrimai, toliau kaupiama inžinerinė patirtis, mokoma(si) atsakingai priimti sprendimus ir jais pasitikėti, gebėti dirbti bendradarbiaujant. Mokomasi susirasti ir pasirinkti reikiamą informaciją įvairiausių šaltiniuose, ją analizuoti, kritiškai vertinti ir perteikti kitiems. Akcentuojamas kuriamų ar sukurtų inovacinių inžinerinių sprendimų poveikis žmogui, gamtinei bei kultūrinei aplinkai, plėtojamas technologinis raštingumas, pozityvi nuostata nuolatinei technologijų plėtrai, formuojamas kūrybinio ir gamybinio proceso visumos suvokimas. Taikomi aktyvaus mokymo(si) metodai, modernūs darbo, informacijos pateikimo, valdymo ir redagavimo būdai, atsižvelgiant į mokinių poreikius ir gebėjimus. Sudaromos sąlygos tarpdisciplininiam, tarpinstituciniam, gamybiniam bendradarbiavimui. Dalyvaujama mokyklos, miesto, respublikiniuose renginiuose / projektuose. Tiriama ir analizuojama įvairių inžinerinių projektų ekonominiai aspektai, inžinerinių profesijų ypatumai ir galimybės, atsižvelgiant į kitas profesijas.

14.2. Mokinių pasiekimai ir turinio apimtys, integravimas:

Inžinerinė kompetencija	Nuostatos. Kūrybingai siekti išsiaiškinti ir suvokti inžinerijos reikšmę įvairioms ūkio šakoms, visuomenės raidai ir ekonomikai. Puoselėti inžinerinės kūrybos tradicijas ir siekti jų tęstinumo artimojoje aplinkoje. Siekti sąmoningai, savarankiškai ir atsakingai priimti inžinerinės veiklos sprendimus. Domėtis inžinerinių sprendimų poveikiu gamtinei, socialinei ir ekonominei aplinkai. Kūrybingai, racionaliai ir nuosekliai planuoti savo veiklas, jas kritiškai į(si)vertinant ir tobulinant. Gerbti kito nuomonę, taktiškai ir kūrybingai bendradarbiauti visose gyvenimo srityse. Sprendžiant inžinerines problemas, tikslingai ir kritiškai naudotis informacijos šaltinių įvairove. Pasitikint savo jėgomis, įgytas inžinerijos teorines ir praktines žinias kūrybingai taikyti kasdieniame gyvenime. Formuotis teigiamas nuostatas į mokymosi visą gyvenimą ir išsikeltų tikslų siekimo poreikius. Domėtis sėkmingos ir atsakingos inžinerinės veiklos siejimu su verslumo galimybėmis. Racionaliai ir atsakingai naudoti materialinius ir laiko išteklius. Planuojant karjerą, atsižvelgti į kintančius darbo pasaulio poreikius ir inžinerinių profesijų potencialą. Esminis gebėjimas. Suvokti, planuoti, modeliuoti, kurti, spręsti, realizuoti ir įvertinti kompleksiškus inžinerinius procesus, produktus.	
	Mokinių pasiekimai pagal veiklos sritis	Dalyko turinio apimtys, integravimas pagal inžinerijos sritis
	Gebėjimai	Žinios ir supratimas
	1. Inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas	Mechanikos inžinerija
1.1. Analizuoti įvairių	1.1.1. Paaiškinti	Integruojama į gamtamokslinius dalykus ir kūno kultūrą: mechanikos inžinerijos praktikos pavyzdžių nagrinėjimas ir teorinis

Inžinerinė kompetencija	inžinerinių krypčių ryšius ir sąveikas, vartojant tinkamas inžinerijos sąvokas.	inžinerinių elementų ir sistemų veikimo principus, jų raidą ir įtaką gamtinei ir socialinei aplinkai	<p>pagrindimas. Fizikinių matavimų prietaisų ir metodų taikymas inžinerinių problemų tyrimuose. Šiluminių variklių veikimo principai, naudojimo inžineriniuose sprendimuose galimybės ir perspektyvos. Susipažinimas su termodinamikos dėsnių praktinio taikymo mechanizmuose ir inžinerinėse sistemose galimybėmis. Susipažinimas su apšvietos dėsningumų taikymo mechanikos inžinerijos problemų sprendimuose pavyzdžiais. Biomechanikos sistemų veikimo pažinimas. Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių taikymas mechanikos inžinerijos tyrimuose ir praktiniuose sprendimuose.</p> <p>Integruojama į technologijas: mechanizmų ir mašinų veikimo principų ir praktinio taikymo ir konstravimo galimybių nagrinėjimas. Inžinerinių produktų konstravimas, naudojant ergonomikos dėsnius. Inžinerija: mechanikos inžinerijos praktikos pavyzdžių nagrinėjimas. Transporto inžinerijos problemų tyrimas. Mechanizmų ir mašinų veikimo principų ir praktinio taikymo galimybių nagrinėjimas. Optinių įrenginių naudojimo inžinerinių galimybių ir perspektyvų analizė. Biomechanikos sistemų veikimo ir praktinio modeliavimo nagrinėjimas. Raumeninio judėjimo mechanizmo taikymo ortopedijos inžinerijoje galimybių pažinimas. Ergonomikos problemos inžinerinio sprendimo galimybės.</p> <p style="text-align: center;">Chemijos ir bioinžinerija</p> <p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus: pagrindinės chemijos ir bioinžinerijos problemos, jų sprendimo strategijos ir taikymo galimybių pažinimas. Maisto medžiagų inžinerijos praktinių sprendimų nagrinėjimas. Tyrimams, gamybai naudojamų medžiagų, metodų ir priemonių chemijos ir bioinžinerijoje aptarimas. Vandens kietumo nustatymo būdai, minkštinimo technologijų poreikis pramonėje, galimybių analizė. Elektrolizės taikymo pavyzdžiai inžinerinėms problemoms spręsti. Nanomedžiagos, jų taikymo inžinerinėms problemoms spręsti pavyzdžiai ir perspektyvos.</p>
	1.2. Identifikuoti inžinerines problemas ir diskutuoti apie jų įtaką socialinei, ekonominei ir kultūrinei aplinkai.	1.2.1. Pakomentuoti inžinerinių problemų sprendimo teorines ir praktines galimybes, įvertinant jų privalumus, trūkumus, numatant socialinę, ekonominę ir kultūrinę naudą	
	2. Projektavimas		
	2.1. Parinkti geriausią kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto atlikimo variantą, išanalizavus ir įvertinus alternatyvių problemų sprendimo ypatumus.	2.1.1. Paašškinti geriausios kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto idėjos vykdymo planą. 2.1.2. Nusakyti, detalizuoti kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto atlikimo seką.	
	3. Informacija		
	3.1. Nustatyti, kokios informacijos reikės pasirinktai inžinerinei kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui įgyvendinti, nurodyti šaltinius.	3.1.1. Naudojantis įvairiais šaltiniais, rinkti reikiamą informaciją apie inžinerinę problemą ir jos sprendimo alternatyvas	
	3.2. Inžinerinę informaciją analizuoti, apibendrinti ir pateikti tinkamai pasirinkta forma.	3.2.1. Nusakyti informacijos analizavimo, apibendrinimo ir perteikimo principus ir formas	
	4. Medžiagos		
	4.1. Kriitiškai vertinti medžiagų savybes, jų tinkamumą pasirinktai kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti, įvertinant galimą poveikį aplinkai ir žmogui.	4.1.1. Pateikti pavyzdžių ir argumentuotai paašškinti pasirinktų medžiagų inžinerinei kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti tinkamumą, jų įtaką aplinkai ir žmogui	

Inžinerinė kompetencija	5. Technologiniai procesai, jų rezultatai		<p>Metalurgijos pramonėje taikomos medžiagos ir procesai, lydiniai metalo konstrukcijoms, technologinių sprendimų metalurgijoje analizė, metalų ir jų lydinių tyrimas. Aukštakrosnių veikimo principų pažinimas, metalų lydymo, naudojant aukštakrosnes, privalumai ir trūkumai, pavyzdžiai. Gamybinės taršos problema ir jos sprendimo technologinių galimybių analizė. Vandeniniai tirpalai, oksidacijos-redukcijos reakcijos, indikatoriai. Trašų gamybos pramonė Lietuvoje, vystymosi galimybių nagrinėjimas ir aplinkos apsaugos problemos, kylančios dėl trašų gamybos. Pramoninis deguonies gavimas, deguonies naudojimas technologiniuose procesuose.</p> <p>Katalizatorių taikymo pavyzdžių pramonėje nagrinėjimas. Dirbtiniai silikatai pramonėje ir inžineriniuose sprendimuose. Silicio naudojimo elektronikoje ir mikroelektronikoje galimybės, jo naudojimo perspektyvos. Gamtiniai angliavandenilių šaltiniai aplinkoje, tyrimai. Biotechnologijų pramonės plėtra, produktų privalumų ir trūkumų lyginimas, tyrimas. Integruojama į technologijas: biotechnologijų taikymo maisto ir chemijos inžineriniuose sprendimuose tendencijos, analizė, tyrinėjimas, gamybinių procesų pažinimas.</p> <p>Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių analizės, skaičiavimų naudojimas chemijos ir bioinžinerijos problemoms spręsti.</p> <p>Inžinerija: tyrimams, gamybai naudojamų medžiagų, metodų ir priemonių chemijos ir bioinžinerijoje analizė, praktinis taikymas, tyrimas. Naudojami buitiniai, cheminiai preparatai, jų naudos ir žalos nagrinėjimas, tyrimas. Medžiagų 3D objektams gaminti parinkimas. Katalizatorių taikymo inžineriniuose sprendimuose tyrimas.</p> <p style="text-align: center;">Energijos inžinerija</p> <p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus: energijos inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių nagrinėjimas. Energija, jos gamybos ir panaudojimo praktinių galimybių tyrimas. Energijos matavimo metodai, prietaisai, susipažinimas su jų veikimo principais. Energijos</p>
	5.1. Efektyviai etapais organizuoti kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vykdymą, įvertinus technologinių procesų sunkumus ir privalumus, parinktas priemones.	5.1.1. Patikrinti sprendimų priėmimo teisingumą atskiruose inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vykdymo etapuose pagal pasirinktus kokybės kriterijus	
	5.2. Organizuotai ir saugiai bendradarbiaujant, atlikus kūrybinės užduoties / tyrimus / projektus, formuluoti išvadas, argumentuotai jas pagrįsti ir supranta- mai pateikti kitiems.	5.2.1. Pristatyti išvadas, taikant modernias perteikimo priemones	
	5.3. Į(si)vertinti galutinį kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto rezultatą, pagal nu(si)statytus kokybės kriterijus, savikainą ir ekonominę naudą ir nurodyti koregavimo galimybes.	5.3.1. Apibūdinti kriterijus, pagal kuriuos galima vertinti atliktą kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą	
	6. Verslumo gebėjimo ugdymasis ir verslo organizavimas		
	6.1. Planuoti ekonominę veiklą.	6.1.1. Analizuoti veiklos planavimo etapus. 6.1.2. Paaiškinti ekonominės veiklos administravimo principus.	
	6.2. Vertinti verslo finansavimo galimybes.	6.2.1. Skaičiuoti kredito kaštus. 6.2.2. Paaiškinti verslo finansavimo šaltinius.	
	6.3. Analizuoti verslo kūrimo galimybes.	6.3.1. Paaiškinti galimas verslo organizavimo formas inžinerijoje	

Inžinerinė kompetencija			<p>mainų dėsniumų praktinio taikymo inžineriniuose objektuose nagrinėjimas. Susipažinimas su atsinaujinančios ir branduolinės energetikos problemomis ir perspektyva.</p> <p>Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių taikymas energijos inžineriniuose tyrimuose ir praktiniuose skaičiavimuose.</p> <p>Inžinerija: inžineriniai sprendimai, inovacijos ir energetikos objektai. Energetinių įrengimų ir sistemų veikimo principai ir panaudojimo galimybių nagrinėjimas, tyrimas. Medžiagų savybių tyrimas ir taikymas energetikos inžineriniuose sprendimuose.</p> <p>Integruojama į dailę, technologijas: dizaino inžinerijos problemų pavyzdžių analizė. Dizaino modeliavimo pagrindai. Inžinerinių sprendimų ir statybų objektų nagrinėjimas. Aplinkoje naudojamų daiktų inžinerinių sprendimų analizė.</p> <p>Susipažinimas su architektūriniu projektavimu, teritorijų planavimo (gyvenviečių tipai, miesto struktūros profiliai) ypatumais. Projektavimas: modelių gamyba. Inžinerinių konstrukcijų raida ir įvairovė, technologinių sprendimų nagrinėjimas.</p> <p style="text-align: center;">Dizaino ir civilinė inžinerija</p> <p>Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų taikymas, konstruojant inžinerinius objektus ir sistemas.</p> <p>Inžinerija: dizaino objektų nagrinėjimas, tyrimo ir konstravimo galimybių pažinimas. Statybų, kraštovaizdžio inžinerijos projektai ir inžinerinių problemų sprendimo analizė. Objektų projektavimo, teritorijų planavimo nagrinėjimas ir praktiniai bandymai. Gyvųjų organizmų ir jų sandaros dalių modeliavimas.</p> <p style="text-align: center;">Informatikos inžinerija</p> <p>Integruojama į informacines technologijas ir matematiką: inžinerinių problemų sprendimams naudojamų informacijos organizavimo kompiuterinių sistemų, informacijos kodavimo, skaičiavimo sistemų, programavimo nagrinėjimas ir praktinis taikymas. Kompiuterio struktūros, kompiuterio įtaisų ir įrenginių veikimo principų analizė. Nesudėtingų programų kūrimas, derinimas ir vykdymas. Vaizdų tipai, formatai, jų transformacijos, kompiuteriniai modeliai. Maketavimo ir tinklalapių</p>
-------------------------	--	--	---

kūrimo pagrindinių principų nagrinėjimas. Duomenų ir vaizdų pateikimo dizainas, pagrindinių principų nagrinėjimas ir praktinis taikymas inžinerijoje. Matematinų, statistinių metodų taikymas inžineriniuose tyrimuose.

Inžinerija: inžinerinių problemų sprendimams naudojamų kompiuterinių sistemų, programų ir programavimo praktinis taikymas. Duomenų paieškos, rikiavimo ir pateikimo svarba inžinerinei kūrybinei veiklai. Kompiuterinės leidybos pavyzdžių ir technologijų analizė. Infografika ir jos konstravimo principų taikymas inžineriniame projektavime.

Medijų ir audiovizualinė inžinerija

Integruojama į socialinius dalykus: diskusijos technologinio (medijų) determinizmo klausimu. Susipažinimas su unikalumo ir taikomumo santykio problema medijų ir audiovizualinėje inžinerijoje.

Integruojama į meninio ugdymo dalykus: šiuolaikinių medijų meno rūšys, atskirų meno rūšių savybių nagrinėjimas. Audiovizualinės ir medijų produkcijos kompleksiskumo, sudėtingumo nagrinėjimas.

Inžinerija: medijų kalbos principų ir jų raiškos audiovizualinės bei medijų inžinerijos produktuose nagrinėjimas ir praktinis taikymas. Garso, foto-, videokūrinių interaktyvi ir kitų tipų produkcija, jos analizė, kritinis vertinimas ir kūrimas.

Inžinerijos istorija ir filosofija

Integruojama į gamtamokslinius dalykus, socialinius mokslus ir technologijas: pagrindinių inžinerijos principų ir problemų nagrinėjimas. Inžinerinių reiškinių (objektų) stebėjimas, lankymas, pažinimas, reflektavimas. Inžinerijos ir mokslo ryšiai. Ekologinių problemų sprendimai ir perspektyvos inžinerijos aspektu. Diskutuojama apie inžinerinio produkto savybės ir paskirties, sąveikos su vartotoju ir išorine aplinka kritinį vertinimą. Inžinerijos priešistorės ir istorinės raidos nagrinėjimas. Pasaulio ūkio raidos etapai. Susipažįstama su ekonomikos inžinerijos problemomis, sprendimais ir jų raida. Nagrinėjami garsiausi inžineriniai sprendimai ir kūriniai (pvz.: statiniai, įrenginiai, transportas, telekomunikacijos ir kt.), pabrėžiant jų visuomeninę reikšmę. Mokslo ir technikos

Inžinerinė kompetencija			<p>laimėjimų reikšmės karo istorijoje nagrinėjimas. Profesinės karjeros galimybių inžinerijos srityje vertinimas. Susipažinimas su mokslinės fantastikos kūriniais. Didžiųjų inžinerijos klaidų nagrinėjimas.</p> <p>Integruojama į dorinį ugdymą: nagrinėjamos inžinerijos pagrindinės etinės nuostatos ir produkcijos vertinimas. Technologinio žmonijos poreikių tenkinimo ir ekologijos dilemos nagrinėjimas. Technologinio determinizmo nagrinėjimas. Šiuolaikinių technologijų teikiamų galimybių žmogaus gyvenimo komfortui analizė, remiantis artimos aplinkos pavyzdžiais.</p> <p>Integruojama į meninio ugdymo dalykus: inžinerijos reikšmės menui nagrinėjimas ir praktinio taikymo galimybės.</p> <p>Inžinerija: diskutuojama apie žmogiškosios sąmonės prigimtį ir dirbtinį intelektą. Inžinerinės veiklos ir visuomeninės sąveikos nagrinėjimas. Racionalusis (loginis) mąstymas, empirinis patyrimas ir sistemų sąveika. Darbo saugos inžinerijos sprendžiamos problemos ir pavyzdžių analizė.</p> <p style="text-align: center;">Inžinerijos procesų modeliavimas, valdymas, verslas ir ekonomika</p> <p>Integruojama į technologijas: technologinių problemų sprendimas ir techninės veiklos organizavimas.</p> <p>Integruojama į matematiką: verslo finansavimas. Kredito kaštai.</p> <p>Inžinerija: ekonomikos inžinerijos samprata ir raida. Verslininkystė ir inžinerija. Inžinerinių procesų, inžinerinės kūrybos vadyba. Ekonominis prognozavimas. Inžinerinių produktų gamyba. Inžinerinių produktų rinka: paklausa, pasiūla.</p>
-------------------------	--	--	---

14.3. Vertinimas:

Pasiiekimų lygiai / Veiklos sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	<p>Mokytojo padedamas, paaiškina inžinerinių elementų ir sistemų veikimo principus, jų raidą ir įtaką gamtinei ir socialinei aplinkai. Pristato kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vykdymo planą. Pateikia pavyzdžių, kur galima rasti informacijos, sprendžiant inžinerinę problemą. Pateikia pavyzdžių, kokias medžiagas gali rinktis inžinerinei kūrybinei užduočiai atlikti. Išvardija, pagal kokius kriterijus galima vertinti atliktą inžinerinę kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą. Paaiškina su inžinerija susijusios ekonominės veiklos planavimo etapus bei administravimo principus</p>	<p>Paaiškina inžinerinių elementų ir sistemų veikimo principus, panaudojimo galimybes, jų raidą ir įtaką gamtinei ir socialinei aplinkai. Išvardija inžinerinių problemų sprendimo galimybes. Paaiškina geriausios kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto idėjos vykdymo planą. Detalizuoja, kur ir kaip galima rasti, rinkti, perteikti informaciją, susijusią su sprendžiama inžinerine problema, pateikia pavyzdžių. Pateikia pavyzdžių ir argumentuoja, kokias medžiagas gali rinktis, inžinerinei kūrybinei užduočiai atlikti. Išsamiai pristato atliktą užduotį. Apibūdina kriterijus, pagal kuriuos galima vertinti atliktą inžinerinę kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą. Išsamiai paaiškina su inžinerija susijusios ekonominės veiklos planavimo etapus bei administravimo principus. Paaiškina, kaip skaičiuoti kredito kaštus ir finansavimo šaltinius</p>	<p>Paaiškina inžinerinių elementų ir sistemų veikimo principus, panaudojimo galimybes ir grėsmes, jų raidą ir įtaką gamtinei ir socialinei aplinkai. Pakomentuoja inžinerinių problemų sprendimo teorines ir praktines galimybes, įvertinant jų privalumus, trūkumus, numatydamas socialinę, ekonominę ir kultūrinę naudą. Paaiškina geriausios kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto idėjos vykdymo planą bei detalizuoja atlikimo seką. Detalizuoja ir argumentuoja, kur ir kaip galima optimaliai rasti, rinkti, analizuoti, apibendrinti ir perteikti informaciją, susijusią su sprendžiama inžinerine problema. Pateikia pavyzdžių ir argumentuotai paaiškina, kokios medžiagos yra tinkamiausios inžinerinei kūrybinei užduočiai atlikti. Nusako, kaip galima patikrinti sprendimų priėmimo teisingumą atskiruose inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vykdymo etapuose pagal pasirinktus kokybės kriterijus. Pris-</p>

			<p>tato atliktą užduotį kūrybiškai, naudodamas modernias perteikimo priemones. Apibūdina ir paaiškina kriterijus, pagal kuriuos galima vertinti atliktą inžinerinę kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą.</p> <p>Argumentuotai paaiškina su inžinerija susijusios ekonominės veiklos planavimo etapus bei administravimo principus. Išsamiai paaiškina, kaip skaičiuoti kredito kaštus ir kaip rasti finansavimo šaltinius.</p> <p>Atsižvelgdamas į inžinerines problemas, pristato galimas verslo organizavimo formas</p>
Inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas	<p>Mokytojo padedamas, analizuoja įvairių inžinerinių krypčių ryšius ir sąveikas, vartodamas tinkamas inžinerijos sąvokas. Diskutuojant sunkiai sekasi identifikuoti inžinerines problemas ir diskutuoti apie jų įtaką socialinei, ekonominei ir kultūrinei aplinkai</p>	<p>Analizuoja įvairių inžinerinių krypčių ryšius ir sąveikas, vartodamas tinkamas inžinerijos sąvokas. Identifikuoja inžinerines problemas ir diskutuoja apie jų įtaką socialinei, ekonominei ir kultūrinei aplinkai</p>	<p>Savarankiškai pasirinktoje srityje analizuoja įvairių inžinerinių krypčių ryšius ir sąveikas, vartodamas tinkamas inžinerijos sąvokas. Identifikuoja inžinerines problemas ir diskutuoja apie jų įtaką socialinei, ekonominei ir kultūrinei aplinkai, pateikia kūrybinių idėjų, kaip galima identifikuotas problemas spręsti</p>
Projektavimas	<p>Mokytojo padedamas, išanalizuoja ir pasirenka geriausią kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto atlikimo variantą</p>	<p>Pasirenka geriausią kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto atlikimo variantą, išanalizavęs problemos sprendimo alternatyvas</p>	<p>Pasirenka geriausią kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto atlikimo variantą, išanalizavęs problemos sprendimo alternatyvas ir įvertinęs galimas grėsmes ir privalumus</p>

Informacija	Nustato, kokios informacijos reikės pasirinktai inžinerinei kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui įgyvendinti, problemai spręsti. Mokytojo padedamas, rastą informaciją kaupia, analizuoja, apibendrina, pateikia pasirinkta forma	Tikslingai nustato, kokios informacijos reikės pasirinktai inžinerinei kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui įgyvendinti, problemai spręsti. Rastą informaciją kaupia, analizuoja, apibendrina, pateikia pasirinkta forma	Analizuodamas įvairių inžinerinių sričių sprendžiamų problemų pavyzdžius, nustato, kokios tikslingos informacijos reikės pasirinktai inžinerinei kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui kūrybiškai įgyvendinti, spręsti. Įvairiuose informacijos šaltiniuose rastą informaciją kaupia, analizuoja, apibendrina, kritiškai įvertina, kūrybiškai pateikia įvairiais būdais
Medžiagos	Paaiškina, kokiomis savybėmis pasižymi medžiagos, jų tinkamumą pasirinktai kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti, tačiau sunkiai sekasi įvertinti galimą poveikį aplinkai ir žmogui	Analizuoja ir vertina medžiagų savybes, argumentuoja jų tinkamumą pasirinktai kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti, įvertina galimą poveikį aplinkai ir žmogui	Savarankiškai analizuoja ir vertina medžiagų savybes, argumentuoja jų tinkamumą pasirinktai kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti, įvertina įvairiapusį galimą poveikį aplinkai ir žmogui
Technologiniai procesai ir jų rezultatai	Etapais organizuoja inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vykdymą, tačiau sunkiai įvertina technologinių procesų sunkumus ir privalumus, parinktas priemones. Bendradarbiaudamas atlieka kūrybinės užduoties / tyrimus / projektus, mokytojui padedant, formuluoja išvadas, jas pagrindžia ir pateikia kitiems. Į(si)vertina galutinį kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto rezultatą pagal nu(si)statytus kokybės kriterijus	Etapais organizuoja inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vykdymą, įvertina technologinių procesų sunkumus ir privalumus, parinktas priemones. Saugiai bendradarbiaudamas, atlieka kūrybinės užduoties / tyrimus / projektus, formuluoja išvadas, jas pagrindžia ir pateikia kitiems. Į(si)vertina galutinį kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto rezultatą pagal nu(si)statytus kokybės kriterijus, savikainą ir ekonominę naudą	Efektyviai etapais organizuoja inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto vykdymą, įvertinęs įvairių technologinių procesų sunkumus ir privalumus, parinktas priemones. Organizuotai ir saugiai bendradarbiaudamas, atlieka kūrybinės užduoties / tyrimus / projektus, formuluoja išvadas, argumentuotai jas pagrindžia ir suprantamai pateikia kitiems. Kritiškai į(si)vertina galutinį kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto rezultatą pagal

			nu(si)statytus kokybės kriterijus, savikainą ir ekonominę naudą bei nurodo koregavimo galimybes
Verslumo gebėjimo ugdymasis ir verslo organizavimas	Mokytojui padedant, planuoja su inžinerija susijusios ekonominės veiklos etapus, numato administravimo principus	Planuoja su inžinerija susijusios ekonominės veiklos etapus, numato administravimo principus ir įvertina finansavimo šaltinius	Planuoja su inžinerija susijusios ekonomiškai naudingos veiklos etapus. Numato administravimo principus ir įvertina finansavimo galimybes (privalumus ir trūkumus). Atsižvelgdamas į inžinerines problemas, analizuoja ir numato verslo kūrimo galimybes

15. Inžinerinio ugdymo gairės, turinio apimtys, integravimas, mokinių pasiekimai ir vertinimas 11–12 klasėje:

15.1. Ugdymo gairės: vidurinio ugdymo tarpsnyje mokiniai nuodugniau plėtoja probleminį mąstymą ir inžinerinę kompetenciją, remdamiesi pagrindinio inžinerinio ugdymo programoje įgytais inžinerijos teorijos pagrindais, supratimu ir iš(si)ugdytais praktiniais gebėjimais. Siekiama, kad mokiniai suvoktų, planuotų, kurtų, bandytų ir praktiškai taikytų, analizuotų ir kritiškai vertintų sudėtingus, kompleksiškus inžinerinius procesus ir produktus. Ugdomi mokinių gebėjimai kritiškai ir kūrybingai operuoti inžinerijos idėjomis, pasiekimais ir metodais, spręsti teorines ir praktines problemas, formuoti vientisą pasaulio vaizdą. Kritiškai analizuojamos ir vertinamos inžinerinės problemos, akcentuojant sociokultūrinį, etinį, ekonominį žmogaus veiklos aspektą. Ugdymas diferencijuojamas ir individualizuojamas, pa(si)renkant uždavinius, atsižvelgiant į mokinių polinkius, poreikius ir gabumus. Užtikrinamos didesnės pasirinkimo galimybes mokiniams, besidomintiems atskirų inžinerijos sričių įvairove, norintiems patiems kurti ir pasinaudoti įgyta praktine patirtimi savo gyvenime, technologinių / inžinerinių dalykų pažinime. Domimasi profesijų, susijusių su pasirinkta inžinerijos sritimi, įvairove, studijų, inžinerinės praktikos galimybėmis bei specifika. Inžineriniai darbai, tyrimai ir projektai siejami su mokyklos bendruomenės, visuomenės poreikiais, inžinerine profesine veikla. Inžinerinis ugdymas suvokiamas kaip vientisas tęstinis procesas, kai teorija ir praktika susietos kontekstinėmis sąsajomis: praeitis – ateitis; technologijos – žmonijos poreikiai; vartotojiškumas – verslumas.

15.2. Mokinių pasiekimai ir turinio apimtys, integravimas:

Inžinerinė kompetencija	<p>Nuostatos. Aktyviai domėtis inžinerijos problemų kaita ir inovacijų plėtra Lietuvoje ir pasaulyje. Križiškai vertinti inžinerinės veiklos naudą socialinei, gamtinei ir ekonominei aplinkai. Pozityviai nusiteikus, naudotis moderniomis informacijos paieškos sistemomis, tyrimų metodais ir priemonėmis. Noriai pažinti, racionaliai ir atsakingai naudoti medžiagas ir technologijas, atsižvelgiant į galimą poveikį žmogui ir aplinkai. Nuolat sąmoningai, savarankiškai ir atsakingai priimti ir križiškai į(si)vertinti inžinerinės veiklos sprendimus. Kūrybingai ir racionaliai taikyti inžinerines žinias ir gebėjimus praktinėse veiklose, siekiant sukurti naujos kokybės produktą. Pripažinti asmeninės atsakomybės reikmę komandiniame darbe. Noriai ir aktyviai dalyvauti praktinėse, pažintinėse veiklose, siekiant įgyti inžinerinės ir verslumo patirties. Pripažinti prasmingo tikslo siekimo, kūrybinio darbo reikšmę asmeninei žmogaus pilnatvei ir laimingam gyvenimui. Pripažinti mokymąsi kaip visą gyvenimą trunkantį procesą ir siekti tobulėti savo profesinėje srityje. Pažinti ir križiškai įsivertinti savo asmeninių savybių, inžinerinių žinių ir gebėjimų kaitą ir įtaką inžinerinės profesijos karjerai. Aktyviai domėtis inžinerinio darbo ypatumais ir profesinėmis galimybėmis.</p> <p>Esminis gebėjimas. Planuoti, kurti, taikyti ir bandyti praktiškai komercializuoti sudėtingus, kompleksiškus procesus ir produktus, analizuoti ir križiškai vertinti įgyvendintus inžinerinius sprendimus.</p>	
	<p>Mokinių pasiekimai pagal veiklos sritis</p>	
	<p>Dalyko turinio apimtys, integravimas pagal inžinerijos sritis</p>	
	<p>Gebėjimai</p>	<p>Žinios ir supratimas</p>
<p>1. Inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas</p>		<p>Mechanikos inžinerija</p>
<p>1.1. Analizuoti ir interpretuoti inžinerijos problemas, jų sprendimo būdus ir perspektyvas.</p>	<p>1.1.1. Apžvelgti inžinerijos mokslo reikšmę ir įtaką pasaulio pažinimui ir žmonijos vystymuisi. 1.1.2. Paaiškinti inžinerinių krypčių ryšį su įvairiomis mokslų šakomis, jų tarpdiscipliniškumą, sinergiją ir dinamiką. 1.1.3. Apžvelgti inžinerijos tradicijas Lietuvoje, susieti su inžineriniais pasiekimais pasauliniame kontekste.</p>	<p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus ir kūno kultūrą: medžiagų savybių taikymas inžinerinėse konstrukcijose ir gaminiuose. Medžiagų mechaninių savybių taikymas, sprendžiant inžinerines įtempimų ir deformacijų problemas. Mechanikos dėsningumų astronomijoje ir skrydžių mechanikoje pradmenys. Kinematikos ir dinamikos dėsningumų taikymas mechanikos inžinerijoje. Transporto įrenginių ir sistemų veikimo principai bei perspektyvos. Mechanizmai, jų veikimo principai ir panaudojimo galimybės inžinerinėms problemoms spręsti. Mechatronikos inžinerijos sprendžiamos problemos. Matavimo prietaisų ir metodų taikymas inžinerinėms problemoms spręsti. Periodinių procesų ir mechaninių bangų savybių taikymas mechanizmuose ir įvairiose mechaninėse sistemose. Gyvų organizmų pagrindinių organų veiklos ir judesio mechanika, tyrimai ir panaudojimas. Biomechanikos metodų taikymas ortopedijos inžinerijoje. Dirbtinių organų biomechanika.</p> <p>Integruojama į matematiką: mechanikos inžinerinėms problemoms spręsti taikomos matematinės sąvokos, modeliai, metodai, jų ryšių nagrinėjimas.</p> <p>Inžinerija: mechanizmai, jų veikimo principų nagrinėjimas, pavyzdžių konstravimas ir tyrimas. Įrenginių ir prietaisų naudojimo inžinerijoje pavyzdžiai. Mechatronikos inžinerijos sprendžiamų problemų analizė.</p>

Inžinerinė kompetencija	1.2. Krištiškai reflektuoti asmeninių ir inžinieriui būtinų savybių, žinių ir gebėjimų, vertybių ir nuostatų įtaką profesinei praktikai ir karjeros pasirinkimui.	1.2.1. Apžvelgti savo asmeninių savybių, inžinerinių žinių ir gebėjimų kaitą, inžinerines kompetencijas. 1.2.2. Susieti įgytas inžinerines kompetencijas su inžinerinės profesijos pasirinkimo galimybėmis.	<p style="text-align: center;">Chemijos ir bioinžinerija</p> <p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus: naujų cheminių medžiagų naudojimo pramonėje perspektyvos. Matavimo prietaisų ir metodų raidos įtaka inžineriniams pasiekimams. Technologijų taikymo pavyzdžiai naftos ir dujų pramonėje. Eterių sandara, savybės, naudojimas pramonėje ir buityje. Pagrindiniai cheminių procesų valdymo principai, masės mainų procesų bendrieji dėsningumai. Stambiamolekuliniai junginiai, jų perdirbimo galimybės, naujoviškų polimerinių medžiagų poreikis, kūrimas, aplinkos apsaugos problemos, kylančios dėl neatsakingo polimerinių medžiagų naudojimo. Elektrolitų ir neelektrolitų, joninių junginių svarba ir panaudojimas energijos inžinerijoje ir elektrotechnikoje. Cheminių reakcijų greitis ir katalizatorių naudojimo inžinerijoje pavyzdžių nagrinėjimas. Termochemija: egzoterminės ir endoterminės reakcijos, jų reikšmė technologiniams procesams ir inžinerinėms problemoms spręsti. Metanolio ir etanolio gavimas ir panaudojimas skirtingoms inžinerinėms problemoms spręsti. Atmosferos tarša cheminėmis medžiagomis, pasekmės ir sprendimų galimybės. Maisto medžiagų įvairovė, paplitimas ir reikšmė, naudojami buitiniai, cheminiai preparatai, jų nauda ir žala. Galvaninių dangų gavimas, sudėtis, veikimo principų nagrinėjimas. Galvanoplastikos taikymas inžinerinių elementų gamyboje. Šiuolaikiniai kuro elementai, jų taikymo pavyzdžių inžinerijoje nagrinėjimas, susipažinimas su ateities perspektyvomis, tyrimais. Pasitelkiant sintezės reakcijas sprendžiamų inžinerijos problemų nagrinėjimas. Maisto kokybės ir saugos nagrinėjimas, tyrimas.</p> <p style="text-align: center;">Energijos inžinerija</p> <p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus: šiuolaikinių energijos inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių nagrinėjimas. Energijos matavimo metodai, prietaisai, jų veikimo principai. Energijos rūšys, gamybos, kaupimo ir perdavimo būdų nagrinėjimas. Susipažinimas su energetikos problemoms spręsti naudojamų technologinių įrenginių ir sistemų veikimo principais ir perspektyvomis šiuolaikinėje inžinerijoje. Nanotechnologijos ir jų taikymo inžinerijoje galimybės. Energiją naudojančių prietaisų ir variklių veikimo principai ir taikymo</p>
	2. Projektavimas		
	2.1. Iš(si)keltai inžinerinei problemai sudaryti sprendimo planą ir kritiškai į(si)vertinti jo pagrįstumą.	2.1.1. Suprasti ir išskirti inžinerinės kūrybinės užduoties/ tyrimo/ projekto reikalavimus	
	3. Informacija		
	3.1. Kurti informacijos paieškos planą.	3.1.1. Išdėstyti ir apibendrinti informacijos paieškos planavimo ir vykdymo etapus	
	3.2. Vadovaujantis kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto užduotimis, rinkti, kaupti, sisteminti, analizuoti, įvertinti reikiamą informaciją.	3.2.1. Įvardyti ir nurodyti sukauptos informacijos šaltinius, trumpai aprašant atitiktį paieškos planui	
	3.3. Kūrybingai panaudoti informaciją inžinerinėms problemoms spręsti.	3.3.1. Parinkti modernias informacijos perteikimo priemones ir būdus	
	4. Medžiagos		
	4.1. Analizuoti, įvertinti medžiagų savybes, iš analoginių pasirinkti tinkamiausias darbu/ tyrimų/ projektų įgyvendinimui.	4.1.1. Pažinti medžiagas kūrybinių užduočių/ tyrimų/ projektų įgyvendinimui	

Inžinerinė kompetencija	4.2. Racionaliai, taupiai ir kūrybingai naudoti medžiagas, įvertinant pasirinktų medžiagų poveikį aplinkai.	4.2.1. Argumentuotai paaiškinti pasirinktų medžiagų tinkamumą kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti, įvertinti jų įtaką aplinkai ir žmogui	<p>galimybės. Branduolinė energija, jos gavyba ir panaudojimo galimybės.</p> <p>Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių taikymas energijos inžineriniuose tyrimuose ir praktiniame taikyme.</p> <p>Inžinerija: energijos matavimo metodai, prietaisai, jų veikimo principai ir galimi tyrimai. Energijos mainų dėsningumai ir praktinis jų taikymas inžinerijoje. Medžiagų savybių reikšmė energijos gavybos ir perdavimo problemoms spręsti. Energijos gamybos iš atsinaujinančių išteklių technologiniai įrenginiai, procesai, panaudojimo galimybės, problemos ir perspektyvos.</p> <p style="text-align: center;">Dizaino ir civilinė inžinerija</p> <p>Integruojama į dailę, technologijas: architektūrinis projektavimas, teritorijų planavimas (gyvenviečių tipai, miesto struktūros profiliai). Grafinis dizainas, objektų ir inžinerinis dizainas, urbanistika ir kraštovaizdžio dizainas. Konstrukciniai pastatų ir sistemų modeliai. Aplinkosauginių inžinerinių sprendimų analizė. Kraštovaizdžio inžinerijos problemų nagrinėjimas ir tyrimas.</p> <p>Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų taikymas, konstruojant inžinerinius objektus ir sistemas.</p> <p>Inžinerija: įvairių objektų projektavimas. Konstrukcinių modelių kūrimas ir nagrinėjimas.</p> <p style="text-align: center;">Informatikos inžinerija</p> <p>Integruojama į informacines technologijas ir matematiką: šiuolaikinių informatikos inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių nagrinėjimas. Statistikos duomenų apdorojimas, infografikos kūrimas ir pateikimas. Įvairių dokumentų kūrimas, duomenų atranka, duomenų pateikimo būdai ir priemonės. Programavimo technologija: programos struktūrizavimas, procedūros, funkcijos. Masyvų kūrimas ir redagavimas. Elektroninė leidyba, jos technologijos, būdai ir priemonės. Elektroninių leidinių publikavimas, platinimas bei palaikymas.</p> <p>Inžinerija: šiuolaikinių informatikos inžinerijos sprendžiamų problemų pavyzdžių nagrinėjimas. Informatikos inžinerijos sąsajų su galutiniu inžinerijos produktu analizė. Informacijos</p>
	5. Technologiniai procesai, jų rezultatai		
	5.1. Analizuoti, įvertinti priemonių savybes, iš analogiškų atsirinkti tinkamiausias kūrybinėms užduotims / tyrimams / projektams įgyvendinti.	5.1.1. Pažinti priemones kūrybinėms užduotims / tyrimams / projektams įgyvendinti, apibendrinant jų naudojimo efektyvumą	
	5.2. Nuosekliai, kokybiškai ir saugiai atlikti technologines sekas ir argumentuotai pagrįsti inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto reikšmę ar naudą socialinei, gamtinei ir ekonominei gerovei.	5.2.1. Išsamiai paaiškinti, kaip skaidyti inžinerinę kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą į etapus / konstrukcinius elementus	
	5.3. Efektyviai komunikuoti inžinerinių kūrybinių užduočių / tyrimų / projektų saugaus įgyvendinimo klausimais.	5.3.1. Nurodyti, kaip saugiai naudotis pasirinktomis darbo priemonėmis	
	6. Verslumo gebėjimo ugdymasis ir verslo organizavimas		
	6.1. Diskutuoti apie ekonomikos inžinerijos mokslo svarbą.	6.1.1. Paaiškinti ekonomikos inžinerijos principus, metodus. 6.1.2. Paaiškinti rinkos funkcionavimo mechanizmą.	

Inžinerinė kompetencija	<p>6.2. Modeliuoti inžinerinio verslo įmonės įkūrimą, verslo organizavimą ir jos valdymą.</p>	<p>6.2.1. Apskaičiuoti verslo pajamas, kaštus, produkto kainas. 6.2.2. Vertinti verslo atsiperkamumą. 6.2.3. Apskaičiuoti verslo ekonomikos rodiklius ir mokėti juos paaiškinti.</p>	<p>pateikimo technologinių priemonių nagrinėjimas. Projektavimas specializuoto paketo aplinkoje. Duomenų bazių kūrimas ir valdymas. Integruojama į matematiką: matematinių sąvokų, modelių, metodų ir ryšių taikymas chemijos ir bioinžinerijoje. Inžinerija: cheminių – technologinių ir biotechnologinių procesų valdymo principų nagrinėjimas, tyrimai. Chemijos mokslo ir technologijų laimėjimų pavyzdžių analizė. Maisto kokybės ir saugos tyrimas.</p> <p style="text-align: center;">Medijų ir audiovizualinė inžinerija</p> <p>Integruojama į informacines technologijas ir socialinius mokslus: programinės įrangos, kompiuterinės technikos ir žmogaus sąveikos pavyzdžių nagrinėjimas. Audiovizualinių aplinkų identifikavimas, fiksavimas technologinėmis priemonėmis, redagavimas techniniais ir programiniais įrankiais. Integruojama į meninio ugdymo dalykus: infografikos vizualizavimas. Inžinerija: sudėtingų audiovizualinių aplinkų kūrimas (judančio ir trijų dimensijų vaizdų animavimas). Audiovizualinė infliacija, ekologija, medijų ekologija. Infografika ir jos pateikimas. Techninių produktų, programinės įrangos ir žmogaus interakcija medijų inžinerijos kontekstu.</p> <p style="text-align: center;">Inžinerijos istorija ir filosofija</p> <p>Integruojama į gamtamokslinius dalykus, socialinius mokslus ir technologijas: inžinerinės hipotezės, tyrimai ir kūriniai. Inžineriniai metodai ir jų pagrindiniai principai. Inžinerinių sričių tarpdiscipliniškumas ir istorinė raida. Inžinerijos mokslo istorinė raida. Svarbiausių inžinerijos atradimų istorija. Inžineriniai atradimai ir asmenybės. Mokslo ir technikos revoliucijos padariniai. Teigiami ir neigiami pažangos poveikiai visuomeniniams ryšiams, etinei žmogaus raidai. Mokslininkų ir inžinierių vaidmuo Lietuvos vystymosi istorijoje. Visuomenės transformacijos technologizuotos komunikacijos amžiuje. Inžinerinių matavimų pagrindai ir istorija. Mokslinė fantastika. Integruojama į dorinį ugdymą: inžinerijos reikšmė pasaulio pažinimui – tikrovės problema. Inžinerinio mąstymo ir praktinės-kūrybinės veiklos ypatumai bei skirtumai.</p>
-------------------------	---	--	--

Inžinerinė kompetencija			<p>Inžinerijos principai, inžinerijos etiniai principai, inžinerijos mokslo įtaka žmonijos vystymuisi. Inžinerijos ir religijos santykis. Žmogiškosios sąmonės prigimtis ir dirbtinis intelektas.</p> <p>Inžinerija: esminiai inžinerijos principai ir problemos. Inžinerijos subjektas ir objektai: problemos, jų atpažinimas, analizė ir sprendimo būdai. Inžinerinių reiškinių (objektų) stebėjimas, lankymas, pažinimas, reflektavimas. Pagrindiniai inžinerijos klausimai: inžinerinio produkto savybės ir paskirtis, sąveika su vartotoju ir išorine aplinka. Inžineriniai standartai ir metrologija. Darbo saugos inžinerija.</p> <p style="text-align: center;">Inžinerijos procesų modeliavimas, valdymas, verslas ir ekonomika</p> <p>Integruojama į technologijas: gaminio kūrimas ir jo ekonominis vertinimas.</p> <p>Inžinerija: ekonomikos inžinerijos samprata ir raida. Inžinerinių produktų rinkų vertinimas. Gamybos veiksniai. Gamybos kaštai, kaina, pajamos. Gamybos kaštų analizė. Gamybos apimties planavimas. Gaminio savikaina. Pelno maksimizavimas. Ribiniai kaštai ir ribinės pajamos. Verslo projekto vertė ir atsiperkamumas. Verslo rizika ir jos vertinimas. Verslo ekonominiai rodikliai ir jų analizė. Inovacijų ekonomika. Rinkų konkurencingumas. Ekonominiai verslo principai. Naujo produkto kūrimas. Įmonių strategijos inžinerijos versle.</p>
-------------------------	--	--	--

15.3. Vertinimas:

Pasiekimų lygiai / Veiklos sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Turi bendrą supratimą apie inžinerijos mokslo reikšmę, įtaką pasaulio pažinimui ir žmonijos vystymuisi; inžinerinių krypčių ryši su įvairiomis mokslų šakomis, jų tarpdiscipliniškumą, sinergiją ir dinamiką.	Gerai supranta ir paaiškina inžinerijos mokslo reikšmę, įtaką pasaulio pažinimui ir žmonijos vystymuisi; inžinerinių krypčių ryši su įvairiomis mokslų šakomis, jų tarpdiscipliniškumą, sinergiją ir dinamiką.	Kūrybiškai taiko žinias ir supratimą apie inžinerijos mokslo reikšmę, įtaką pasaulio pažinimui ir žmonijos vystymuisi; inžinerinių krypčių ryši su įvairiomis mokslų šakomis, jų tarpdiscipliniškumą, sinergiją ir dinamiką.

	<p>Pateikia inžinerijos tradicijų Lietuvoje pavyzdžių. Nurodo inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto reikalavimus ir aiškina inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo etapus, numato kliūtis. Nurodo informacijos paieškos planavimo ir vykdymo etapus. Pažįsta medžiagų savybes. Paaiškina, kaip skaidyti inžinerinę kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą į etapus / konstrukcinius elementus. Nurodo inžinerijos principus, metodus; rinkos funkcionavimo mechanizmą; kaip apskaičiuoti verslo pajamas, kaštus, produkto kainas; kaip vertinti verslo atsiperkamumą; kaip apskaičiuoti verslo ekonomikos rodiklius</p>	<p>Pateikia ir pagrindžia inžinerijos tradicijas Lietuvoje. Apžvelgia savo asmeninių savybių, inžinerinių žinių ir gebėjimų kaitą, inžinerines kompetencijas. Nurodo inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto reikalavimus ir argumentuotai aiškina inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo etapus. Nurodo informacijos paieškos planavimo ir vykdymo etapus, žino, kaip pristatyti sukauptos informacijos šaltinius. Vertina medžiagų savybes, paaiškina pasirinktų medžiagų tinkamumą kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti, įvertinti jų įtaką aplinkai ir žmogui. Paaiškina, kaip efektyviai ir saugiai naudoti priemones. Išsamiai paaiškina, kaip skaidyti inžinerinę kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą į etapus / konstrukcinius elementus. Paaiškina inžinerijos principus, metodus; rinkos funkcionavimo mechanizmą; kaip apskaičiuoti verslo pajamas, kaštus, produkto kainas; kaip vertinti verslo atsiperkamumą; kaip apskaičiuoti verslo ekonomikos rodiklius</p>	<p>Argumentuotai pateikia ir pagrindžia inžinerijos tradicijas Lietuvoje. Apžvelgia savo asmeninių savybių, inžinerinių žinių ir gebėjimų kaitą, inžinerines kompetencijas ir sieja įgytas inžinerines kompetencijas su inžinerinės profesijos pasirinkimo galimybėmis. Argumentuotai pateikia inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto reikalavimus ir argumentuotai aiškina inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto įgyvendinimo etapus, numato kliūtis ir jų šalinimo būdus. Argumentuotai pateikia informacijos paieškos planavimo ir vykdymo etapus, žino, kaip pristatyti sukauptos informacijos šaltinius, kaip perteikti informaciją moderniomis priemonėmis. Kitiškai įvertina medžiagų savybes, argumentuotai paaiškina pasirinktų medžiagų tinkamumą kūrybinei užduočiai / tyrimui / projektui atlikti, įvertinti jų įtaką aplinkai ir žmogui. Argumentuotai paaiškina, kaip efektyviai ir saugiai naudoti priemones. Argumentuotai paaiškina, kaip skaidyti inžinerinę kūrybinę užduotį / tyrimą / projektą į etapus / konstrukcinius elementus. Argumentuotai paaiškina inžinerijos principus, metodus; rinkos funkcionavimo mechanizmą; kaip apskaičiuoti verslo pajamas, kaštus,</p>
--	---	---	--

			produkto kainas; kaip vertinti verslo atsiperkamumą; kaip apskaičiuoti verslo ekonomikos rodiklius
Inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas	Analizuoja inžinerijos problemas, jų sprendimo būdus ir perspektyvas, bet neinterpretuoja. Nusako asmeninių ir inžinieriui būtinų savybių, žinių ir gebėjimų, vertybių ir nuostatų įtaką profesinei praktikai ir karjeros pasirinkimui	Analizuoja ir interpretuoja inžinerijos problemas, jų sprendimo būdus ir perspektyvas. Analizuoja ir vertina asmeninių ir inžinieriui būtinų savybių, žinių ir gebėjimų, vertybių ir nuostatų įtaką profesinei praktikai ir karjeros pasirinkimui	Analizuoja, kritiškai vertina ir interpretuoja inžinerijos problemas, jų sprendimo būdus ir perspektyvas. Kritiškai reflektuoja asmeninių ir inžinieriui būtinų savybių, žinių ir gebėjimų, vertybių ir nuostatų įtaką profesinei praktikai ir karjeros pasirinkimui
Projektavimas	Iš(si)keltai inžinerinei problemai sudaro sprendimo planą. Projektuodamas užduotį / tyrimą / projektą, neatsižvelgia į įgytas inžinerijos žinias ir gebėjimus	Iš(si)keltai inžinerinei problemai sudaro sprendimo planą, geba argumentuotai pagrįsti. Taiko įgytas inžinerijos žinias ir gebėjimus, projektuodamas užduotį / tyrimą / projektą	Iš(si)keltai inžinerinei problemai sudaro sprendimo planą ir kritiškai į(si)vertina jo pagrįstumą. Tikslingai taiko įgytas inžinerijos žinias ir gebėjimus projektuodamas, užduotį / tyrimą / projektą
Informacija	Sudaro informacijos paieškos planą. Vadovaudamasis kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto užduotimis, renka, kaupia, sistemina, analizuoja, įvertina reikiamą informaciją, bet neįvardija ir nenurodo sukauptos informacijos šaltinių. Informaciją panaudoja inžinerinėms problemoms spręsti, tačiau perteikia neaiškiai, neinformatyviai	Sudaro nuoseklų ir išsamų informacijos paieškos planą. Vadovaudamasis kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto užduotimis, renka, kaupia, sistemina, analizuoja, įvertina reikiamą informaciją ir įvardija ir nurodo sukauptos informacijos šaltinius. Kūrybingai panaudoja informaciją inžinerinėms problemoms spręsti, informaciją perteikia aiškiai, informatyviai	Sudaro nuoseklų ir išsamų informacijos paieškos planą, kritiškai įvertina jo pagrįstumą. Vadovaudamasis kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto užduotimis, renka, kaupia, sistemina, analizuoja, kritiškai įvertina reikiamą informaciją ir įvardija ir nurodo sukauptos informacijos šaltinius. Kūrybingai panaudoja informaciją inžinerinėms problemoms spręsti, informaciją perteikia aiškiai, informatyviai, taikydamas modernias priemones ir būdus
Medžiagos	Analizuoja medžiagų	Analizuoja,	Analizuoja, visapusiškai

	<p>savybes, tačiau nevisapusiškai jas įvertina, negeba iš analogiškų pasirinkti tinkamiausius darbams / tyrimams / projektams įgyvendinti. Taupiai naudoja medžiagas, nevisapusiškai įvertina pasirinktų medžiagų poveikį aplinkai</p>	<p>visapusiškai įvertina medžiagų savybes, iš analogiškų atsirenka tinkamas darbams / tyrimams / projektams įgyvendinti, bet nepagrindžia pasirinkimo. Racionaliai, taupiai naudoja medžiagas, įvertina pasirinktų medžiagų poveikį aplinkai</p>	<p>bei kritiškai įvertina medžiagų savybes, iš analogiškų atsirenka tinkamiausias darbams / tyrimams / projektams įgyvendinti, argumentuotai pagrindžia medžiagų pasirinkimą. Kūrybingai, racionaliai, taupiai naudoja medžiagas, visapusiškai įvertina pasirinktų medžiagų poveikį aplinkai</p>
<p>Technologiniai procesai ir jų rezultatai</p>	<p>Analizuoja priemonių savybes, tačiau nevisapusiškai jas įvertina, negeba iš analogiškų pasirinkti tinkamiausių kūrybinėms užduotims / tyrimams / projektams įgyvendinti. Nuosekliai atlieka technologines sekas, paaiškina inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto reikšmę ar naudą socialinei, gamtinei ir ekonominei gerovei. Neišsamiai nurodo, kaip saugiai naudotis pasirinktomis darbo priemonėmis, atliekant inžinerines kūrybines užduotis / tyrimus / projektus</p>	<p>Analizuoja, visapusiškai įvertina priemonių savybes, iš analogiškų atsirenka tinkamas kūrybinėms užduotims / tyrimams / projektams įgyvendinti. Saugiai ir nuosekliai atlieka technologines sekas, pagrindžia inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto reikšmę ar naudą socialinei, gamtinei ir ekonominei gerovei. Nurodo, kaip saugiai naudotis pasirinktomis darbo priemonėmis, atliekant inžinerines kūrybines užduotis / tyrimus / projektus</p>	<p>Analizuoja, visapusiškai bei kritiškai įvertina priemonių savybes, iš analogiškų atsirenka tinkamiausias kūrybinėms užduotims / tyrimams / projektams įgyvendinti. Kokybiškai, nuosekliai, saugiai atlieka technologines sekas, argumentuotai pagrindžia inžinerinės kūrybinės užduoties / tyrimo / projekto reikšmę ar naudą socialinei, gamtinei ir ekonominei gerovei. Išsamiai ir argumentuotai nurodo, kaip saugiai naudotis pasirinktomis darbo priemonėmis, atliekant inžinerines kūrybines užduotis / tyrimus / projektus</p>
<p>Verslumo gebėjimo ugdymasis ir verslo organizavimas</p>	<p>Diskutuodamas apie inžinerijos mokslo svarbą ekonomikai, pristato kitų požiūrį. Modeliuoja inžinerinio verslo įmonės įkūrimą, verslo organizavimą ir jos valdymą, neatsižvelgdamas į verslo galimybes bei riziką Lietuvoje ir užsienyje</p>	<p>Diskutuodamas apie inžinerijos mokslo svarbą ekonomikai, pristato kitų ir savo požiūrį. Modeliuoja inžinerinio verslo įmonės įkūrimą, verslo organizavimą ir jos valdymą, įvertindamas verslo galimybes bei riziką Lietuvoje ir užsienyje</p>	<p>Argumentuotai, kritiškai, remdamasis faktais, diskutuoja apie inžinerijos mokslo svarbą ekonomikai. Modeliuoja inžinerinio verslo įmonės įkūrimą, verslo organizavimą ir jos valdymą, kritiškai įvertindamas verslo galimybes bei riziką Lietuvoje ir užsienyje</p>

Specializuoto ugdymo krypties programų
(pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo
kartu su inžineriniu ugdymu programų)
inžinerinio ugdymo dalies
2 priedas

SPECIALIZUOTO UGDYMO KRYPTIES PROGRAMŲ (PAGRINDINIO UGDYMO KARTU SU INŽINERINIU UGDYMU PROGRAMOS ANTROSIOS DALIES IR VIDURINIO UGDYMO KARTU SU INŽINERINIU UGDYMU PROGRAMOS) INŽINERINIO UGDYMO DALIES PROJEKTAVIMO BENDROJI PROGRAMA

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Projektavimas – specializuoto ugdymo krypties programų (pagrindinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programos antrosios dalies ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programos) inžinerinio ugdymo dalies papildantis privalomasis dalykas.

2. Projektavimo paskirtis: sudaryti mokiniams sąlygas ugdyti(s) kūrybinį mąstymą, esminius projektavimo gebėjimus, įgyti vizualizavimo, erdvinės raiškos gebėjimus, perprasti šiuolaikinius projektavimo metodus, išmokti kompiuterinio projektavimo; gautus įgūdžius naudoti, projektuojant konkrečius objektus, sistemas ir (ar) planuojant procesus, kuriant prezentacijas.

3. Projektavimo tikslas – sudaryti sąlygas ir padėti mokiniams išmokti projekcinės raiškos, tobulinti inžinerinio projektavimo gebėjimus, projektuoti įvairiomis techninėmis ir programinėmis priemonėmis, atskleisti projektavimo dalyko integralumą, kontekstualumą, išmokti taikyti inžinerinio projektavimo principus realiose gyvenimo situacijose.

4. Projektavimo uždaviniai. Siekiama, kad mokiniai:

4.1. ugdytųsi vaizdų, brėžinių, vizualizacijų skaitymo, vizualizavimo gebėjimus ir įvaldytų grafinės, techninės grafikos raiškos principus;

4.2. mokytųsi vaizdus perteikti projekcijomis, įvaldytų erdvinės formos interpretavimo, transformavimo, perteikimo gebėjimus;

4.3. ugdytųsi gebėjimą kūrybingai taikyti teorines ir praktines konstravimo, maketavimo, fotografavimo, filmavimo, vaizdų manipuliavimo, vizualizavimo žinias integraliuose projektuose ir pristatymuose;

4.4. įvaldytų vektorinės, taškinės, trijų dimensijų, foto-, videografijos kūrimo bei transformavimo programinę įrangą įvairiems projektavimo bei vizualizavimo uždaviniams atlikti;

4.5. ugdytųsi gebėjimą perteikti inžinerinių objektų, sistemų, procesų struktūrą, vaizdą, medžiagiškumą, mokytųsi teisingai perteikti proporcijas ir mastelį.

5. Didaktinės nuostatos:

5.1. projektavimo pagrindai, svarbiausios vaizdų skaitymo, interpretavimo, kūrimo žinios ir gebėjimai suteikiami ir integruojami į inžinerijos dalyką ir kitus mokomuosius dalykus 1–8 klasėje;

5.2. mokymosi veikla organizuojama, atsižvelgiant į mokinio gabumus, diferencijuojant ir individualizuojant užduotis, taikant aktyvius mokymo metodus, naudojant informacines ir komunikacines technologijas;

5.3. ugdymas įgyvendinamas, integruojant įgytas mokomųjų dalykų ir inžinerijos žinias, atskleidžiant inžinerijos ir projektavimo sinerginius ryšius;

5.4. 9–10 klasėje pagrindinis dėmesys yra skiriamas grafinės raiškos stebėjimui, pažinimui ir įvaldymui. Naudojami įprasti ir kompiuteriniai braižymo įrankiai, ugdomi dviejų dimensijų brėžinių kūrimo gebėjimai;

5.5. 11–12 klasėje daugiausia dėmesio skiriama perspektyvinių, trijų dimensijų, foto-, videografijos vizualizacijų, prezentacijų kūrimui, sudėtingos projektavimo, modeliavimo techninės ir programinės įrangos įvaldymui.

6. Projektavimo ugdymo turinys įgyvendinamas per šias mokinių veiklos sritis:

6.1. grafinės raiškos, projektavimo, techninės grafikos, vizualizavimo raiškos priemonių pažinimas, įvaldymas ir taikymas;

6.2. techninių, programinių projektavimo priemonių įvaldymas ir taikymas;

6.3. suprojektuotų objektų, reiškinių, sistemų, procesų iliustravimas, vizualizavimas, prezentavimas ir reprezentavimas;

6.4. inžinerinio projektavimo, vizualizavimo stebėjimas, interpretavimas ir kritinis vertinimas socialinėje kultūrinėje aplinkoje.

II. PROJEKTAVIMO TURINIO APIMTYS, MOKINIŲ PASIEKIMAI IR VERTINIMAS

7. Projektavimo dalyko turinio apimtys, mokinių pasiekimai ir vertinimas 9–10 klasėje:

7.1. Mokinių pasiekimai ir turinio apimtys:

<p>Nuostatos. Domėtis projektavimo grafinės raiškos priemonių galimybėmis inžinerinei kūrybai. Siekti realizuoti savo gebėjimus projektavimo srityje, domėtis grafine braižybos kalba, jos raiškos būdais. Pasitikint savo jėgomis, siekti atskleisti projektavimo įgūdžius ir kūrybinius inžinerinių problemų sprendimo gebėjimus. Siekti sėkmingai taikyti praktines projektinės kalbos galimybes, kuriant inžinerinius procesus / produktus / objektus. Domėtis naujovėmis, siekti kritiškai į(si)vertinti naują patirtį.</p> <p>Esminis gebėjimas. Suvokti projektavimo teorinių žinių svarbą, gebėti taikyti žinias, sprendžiant projektavimo uždavinius / problemas, atliekant praktinio modeliavimo uždavinius ir argumentuojant pasirinktus sprendimus.</p>	
Mokinių pasiekimai pagal veiklos sritis	Dalyko turinio apimtys
<p>Gebėjimai</p> <p>1. Grafinės raiškos, projektavimo, techninės grafikos, vizualizavimo raiškos priemonių pažinimas, įvaldymas ir taikymas</p>	<p>Žinios ir supratimas</p> <p>Grafinės raiškos priemonių, projektavimo būdų, metodų, techninės grafikos, inžinerinio projektavimo, vizualizavimo priemonių pažinimas, įvaldymas ir taikymas. Eskizas ir brėžinys. Brėžinio komponavimas, dviejų dimensijų vaizdų kūrimas, projekcijų išdėstymo principai ir būdai. Detalės ir visumos santykis, proporcijų perteikimas. Objekto struktūros ir tūrių perteikimas pagal mastelį. Objekto dydžio prezentavimas pasitelkiant matmenis.</p>
<p>1.1. Naudoti vaizdų prezentavimo ir brėžinių skaitymo principus.</p>	<p>1.1.1. Atpažinti, atskleisti ir paaiškinti grafinės raiškos priemones, projektavimo būdus, metodus, techninės grafikos, inžinerinio projektavimo, vizualizavimo priemones</p>
<p>1.2. Tinkamai pasirinkti ir tikslingai taikyti grafinės raiškos, techninės grafikos raiškos ir vizualizavimo priemones.</p>	<p>1.2.1. Nurodyti / nusakyti, kuo skiriasi eskizas, brėžinys, iliustracija ir vizualizacija</p>

<p>1.3. Tinkamai komponuoti brėžinius, vaizdus, derinant pagrindinius ir papildomus vaizdus, tinkamai, pagal mastelį perteikti proporcijas.</p>	<p>1.3.1. Suprasti ir paaiškinti brėžinio struktūrą, pagrindinius ir papildomus vaizdus, detalės ir visumos santykį, tiksliai perteikti proporcijas</p>	<p>Braižymo įrankių naudojimas nesudėtingiems brėžiniams kurti.</p>
---	---	---

1.4. Kurti brėžinius, naudojant vektorinės grafikos programas, kurti vizualizacijas vektorinės, taškinės grafikos programomis, kurti prezentacijas įvairiais programiniais įrankiais.	1.4.1. Paaiškinti, kaip perteikti objekto struktūrą ir tūrį pagal pasirinktą / pateiktą mastelį	Pjūviai, kirtiniai, išsklotinės, papildomi vaizdai. Vektorinės ir taškinės grafikos techninių, programinių įrankių įvaldymas, taikymas techniniams ir kūrybiniam projektavimo uždaviniams atlikti. Vizualizacijų kūrimo principai. Prezentacijų kūrimas.
2. Techninių, programinių projektavimo priemonių įvaldymas ir taikymas		
2.1. Tinkamai pasirinkti darbo įrankius, kurti brėžinius techniniais, programiniais įrankiais.	2.1.1. Paaiškinti techninių ir (ar) programinių įrankių pasirinkimą brėžiniams kurti	
2.2. Valdyti ir taikyti vektorinės ir taškinės grafikos įrankius.	2.2.1. Tinkamai atrinkti ir vertinti technines, programines projektavimo priemones	
2.3. Tinkamai kurti paveikias prezentacijas.	2.3.1. Išmanyti / taikyti vektorinės ir taškinės grafikos techninius, programinius įrankius kūrybiniam projektavimo uždaviniams atlikti. 2.3.2. Pasirinkti techninius ir programinius įrankius prezentacijų kūrimui.	
3. Suprojektuotų objektų, reiškinių, sistemų, procesų iliustravimas, vizualizavimas, prezentavimas ir reprezentavimas		
3.1. Panaudoti vizualizacijų kūrimo principus projektavimo darbui atlikti.	3.1.1. Išmanyti / taikyti vizualizacijų kūrimo principus	
3.2. Taikyti tinkamus įrankius įvairioms prezentacijoms kurti ir pristatyti.	3.2.1. Paaiškinti prezentavimo ir reprezentavimo sąvokas, atskleisti tikslingo technologijų pasirinkimo motyvus	
4. Inžinerinio projektavimo, vizualizavimo stebėjimas, interpretavimas ir kritinis vertinimas socialinėje kultūrinėje aplinkoje		
4.1. Pagrįsti inžinerinio projektavimo, vizualizavimo ir interpretavimo svarbą ir įtaką savo / artimoje aplinkoje.	4.1.1. Pateikti pavyzdžių apie inžinerinio projektavimo, vizualizavimo, interpretavimo svarbą socialinėje kultūrinėje aplinkoje. 4.1.2. Domėtis, paaiškinti inžinerinio projektavimo naujoves ir pasiekimus šiuolaikinėje aplinkoje.	

7.2. Vertinimas:

Pasiekimų lygiai / Veiklos sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	<p>Atpažįsta grafinės raiškos priemones, projektavimo būdus, metodus, techninės grafikos, inžinerinio projektavimo, vizualizavimo priemones. Nurodo / nusako, kuo skiriasi eskizas, brėžinys, iliustracija ir vizualizacija. Atpažįsta brėžinio struktūrą, pagrindinius ir papildomus vaizdus, detalės ir visumos santykį, tačiau netiksliai perteikia proporcijas. Nusako, kaip perteikti objekto struktūrą ir tūrį pagal pasirinktą / pateiktą mastelį. Išvardija, kokie gali būti pasirenkami techniniai ir (ar) programiniai įrankiai brėžiniams kurti. Nusako kriterijus, kaip atrinkti technines, programines projektavimo priemones. Nusako, kaip taikyti vektorinės ir taškinės grafikos techninius, programinius įrankius kūrybiniams projektavimo uždaviniams atlikti. Išvardina, kokie techniniai ir programiniai įrankiai naudojami prezentacijų kūrimui. Pristato vizualizacijų kūrimo principus. Apibūdina</p>	<p>Atpažįsta ir paaiškina grafinės raiškos priemones, projektavimo būdus, metodus, techninės grafikos, inžinerinio projektavimo, vizualizavimo priemones. Nurodo / nusako, kuo skiriasi eskizas, brėžinys, iliustracija, vizualizacija, ir pakomentuoja. Atpažįsta brėžinio struktūrą, pagrindinius ir papildomus vaizdus, detalės ir visumos santykį, tiksliai perteikia proporcijas. Išsamiai paaiškina, kaip perteikti objekto struktūrą ir tūrį pagal pasirinktą / pateiktą mastelį. Paaiškina techninių ir (ar) programinių įrankių pasirinkimą brėžiniams kurti. Nusako kriterijus ir paaiškina, kaip tinkamai atrinkti ir vertinti technines, programines projektavimo priemones. Paaiškina, kaip taikyti vektorinės ir taškinės grafikos techninius, programinius įrankius kūrybiniams projektavimo uždaviniams atlikti. Paaiškina, kaip pasirinkti techninius ir programinius įrankius prezentacijų kūrimui.</p>	<p>Atpažįsta, atskleidžia ypatumus ir paaiškina grafinės raiškos priemones, projektavimo būdus, metodus, techninės grafikos, inžinerinio projektavimo, vizualizavimo priemones. Nurodo / nusako, kuo skiriasi eskizas, brėžinys, iliustracija, vizualizacija, ir atskleidžia ypatumus. Atpažįsta ir paaiškina brėžinio struktūrą, pagrindinius ir papildomus vaizdus, detalės ir visumos santykį, tiksliai perteikia proporcijas. Argumentuotai paaiškina, kaip perteikti objekto struktūrą ir tūrį pagal pasirinktą / pateiktą mastelį. Išsamiai paaiškina ir argumentuoja techninių ir (ar) programinių įrankių pasirinkimą brėžiniams kurti. Argumentuotai paaiškina, kaip galima tinkamai atrinkti technines, programines projektavimo priemones, atsižvelgiant į numatytus kriterijus. Argumentuotai detalizuoja, kaip taikyti vektorinės ir taškinės grafikos techninius, programinius įrankius kūrybiniams projektavimo</p>

	<p>prezentavimo ir reprezentavimo sąvokas, bet neatskleidžia tikslingo technologijų pasirinkimo motyvų. Pateikia tik vieną pavyzdį apie inžinerinio projektavimo, vizualizavimo, interpretavimo svarbą socialinėje kultūrinėje aplinkoje, bet nepateikia ir nenurodo alternatyvių variantų. Pristato kelias inžinerinio projektavimo naujoves ir pasiekimus šiuolaikinėje aplinkoje</p>	<p>Paašškina vizualizacijų kūrimo principus, pateikia pavyzdžių. Paašškina prezentavimo ir reprezentavimo sąvokas, atskleidžia tikslingo technologijų pasirinkimo galimus motyvus. Pateikia kelis alternatyvius pavyzdžius apie inžinerinio projektavimo, vizualizavimo, interpretavimo svarbą socialinėje kultūrinėje aplinkoje. Pristato ir paašškina kelias inžinerinio projektavimo naujoves ir pasiekimus šiuolaikinėje aplinkoje</p>	<p>uždaviniams atlikti. Kritiškai pakomentuoja, kaip pasirinkti techninius ir programinius įrankius prezentacijų kūrimui. Pakomentuoja vizualizacijų kūrimo principus, pateikia pavyzdžių. Pakomentuoja prezentavimo ir reprezentavimo sąvokas, kritiškai nusako tikslingo technologijų pasirinkimo galimus motyvus. Pateikia alternatyvių pavyzdžių apie inžinerinio projektavimo, vizualizavimo, interpretavimo svarbą socialinėje kultūrinėje aplinkoje ir pavyzdžius pakomentuoja. Pristato ir kritiškai įvertina daugiau nei kelias inžinerinio projektavimo naujoves ir pasiekimus šiuolaikinėje aplinkoje</p>
<p>Grafinės raiškos, projektavimo, techninės grafikos, vizualizavimo raiškos priemonių pažinimas, įvaldymas ir taikymas</p>	<p>Padedamas pasirenka, kokius naudoti vaizdų prezentavimo ir brėžinių skaitymo principus. Padedamas pasirenka ir taiko grafinės raiškos, techninės grafikos raiškos ir vizualizavimo priemones. Komponuoja brėžinius, vaizdus, bet nederina pagrindinių ir papildomų vaizdų; perteikdamas proporcijas, neatsižvelgia į mastelį. Padedamas kuria</p>	<p>Savarankiškai pasirenka, kokius naudoti vaizdų prezentavimo ir brėžinių skaitymo principus. Savarankiškai įvertina tinkamumą, pasirenka ir taiko grafinės raiškos, techninės grafikos raiškos ir vizualizavimo priemones. Komponuoja brėžinius, vaizdus, derina pagrindinius ir papildomus vaizdus; perteikdamas proporcijas,</p>	<p>Kritiškai įvertinęs, pasirenka, kokius naudoti vaizdų prezentavimo ir brėžinių skaitymo principus. Kritiškai įvertina tinkamumą, pasirenka ir tikslingai taiko grafinės raiškos, techninės grafikos raiškos ir vizualizavimo priemones. Komponuoja brėžinius, vaizdus, derina pagrindinius ir papildomus vaizdus; tinkamai, pagal mastelį perteikia proporcijas.</p>

	brėžinius, naudodamas vektorinės grafikos programas; kuria vizualizacijas vektorinės, taškinės grafikos programomis, bet nekuria prezentacijų kitais programiniais įrankiais	neatsižvelgia į mastelį. Kuria brėžinius, naudodamas vektorinės grafikos programas; kuria vizualizacijas vektorinės, taškinės grafikos programomis, bet nekuria prezentacijų kitais programiniais įrankiais	Kuria brėžinius, naudodamas vektorinės grafikos programas; kuria vizualizacijas vektorinės, taškinės grafikos programomis, bet nekuria prezentacijų kitais programiniais įrankiais
Techninių, programinių projektavimo priemonių įvaldymas ir taikymas	Padedamas pasirenka darbo įrankius, naudojamus kurti brėžinius techniniais, programiniais įrankiais. Padedamas panaudoja vektorinės ir taškinės grafikos įrankius. Atsitiktinai pasirenka techninius ir programinius įrankius prezentacijų kūrimui	Pasirenka tinkamus darbo įrankius, naudojamus kurti brėžinius techniniais, programiniais įrankiais. Panaudoja vektorinės ir taškinės grafikos įrankius. Atsižvelgdamas į numatytus kriterijus, pasirenka tinkamus techninius ir programinius įrankius prezentacijų kūrimui	Kritiškai įvertinęs, pasirenka tinkamiausius darbo įrankius, naudojamus kurti brėžinius techniniais, programiniais įrankiais. Tinkamai parenka ir panaudoja vektorinės ir taškinės grafikos įrankius. Kritiškai įvertinęs numatytus kriterijus, pasirenka tinkamus techninius ir programinius įrankius prezentacijų kūrimui ir kuria paveikias prezentacijas
Suprojektuotų objektų, reiškinių, sistemų, procesų iliustravimas, vizualizavimas, prezentavimas ir reprezentavimas	Atlieka projektavimo darbus, nepritaikydamas vizualizacijų kūrimo principų. Kuria ir pristato prezentacijas, neparinkdamas tinkamų įrankių	Atlieka projektavimo darbus, iš dalies pritaikydamas vizualizacijų kūrimo principus. Parenka ganėtinai tinkamus įrankius, kurdamas ir pristatydamas prezentacijas	Atlieka projektavimo darbus, pritaikydamas vizualizacijų kūrimo principus. Parenka tinkamus įrankius, kurdamas ir pristatydamas prezentacijas
Inžinerinio projektavimo, vizualizavimo stebėjimas, interpretavimas ir kritinis vertinimas socialinėje kultūrinėje aplinkoje.	Padedamas paaiškina inžinerinio projektavimo, vizualizavimo ir interpretavimo įtaką artimai žmogaus aplinkai	Pateikia argumentų, kokią įtaką inžinerinis projektavimas, vizualizavimas ir interpretavimas daro artimai žmogaus aplinkai	Pateikia argumentų ir kritiškai įvertina, kokią įtaką inžinerinis projektavimas, vizualizavimas ir interpretavimas daro artimai žmogaus aplinkai

8. Projektavimo dalyko turinio apimtis, mokinių pasiekimai ir vertinimas 11–12 klasėje:

8.1. Mokinių pasiekimai ir turinio apimtis:

Nuostatos. Siekti projektavimo veiklas integruoti į inžinerijos iškeltų problemų sprendimą, tikslingai taikant kitų mokomųjų dalykų žinias ir įgūdžius. Suvokti projektavimo reikšmę, atsižvelgiant į realių inžinerijos sprendžiamų problemų kontekstą, įvertinant Lietuvos ir pasaulio inžinerijos pasiekimus ir perspektyvas. Praktiškai taikant perspektyvos sudarymo schemas, formų transformavimo galimybes, siekti lavinti erdvinį mąstymą. Dalyvauti mokyklos ir miesto projektuose, parodose, konkursuose. Gerbti kitų nuomonę ir suvokti bendradarbiavimo reikšmę įvairių inžinerinių projektų sėkmingam įgyvendinimui ir patirties sklaidai.

Esminis gebėjimas. Remiantis teorinėmis žiniomis, gebėti kurti sudėtingus, kompleksiškus projektavimo sprendimus, įvaldant ir taikant techninę, programinę įrangą, trijų dimensijų, sudėtingų vizualizacijų sprendimams ir kritiniam vertinimui.

Mokinių pasiekimai pagal veiklos sritis		Dalyko turinio apimtis
Gebėjimai	Žinios ir supratimas	
1. Grafinės raiškos, projektavimo, techninės grafikos, vizualizavimo raiškos priemonių pažinimas, įvaldymas ir taikymas		Sudėtingų objektų bei procesų vaizdavimas brėžiniuose, iliustracijose bei vizualizacijose. Papildomų vaizdų derinimas brėžiniuose. Perspektyvinių vaizdų eskizavimas ir braižymas. Architektūriniai brėžiniai. Schemų ir instrukcijų kūrimas. Inžinerinių produktų specifikuojimas. Trijų dimensijų techninės ir programinės įrangos naudojimas brėžiniams, vizualizacijoms ir prezentacijoms kurti. Fotografijos ir videografijos techninės ir programinės įrangos taikymas vizualizacijoms, prezentacijoms kurti. Interaktyvios schemas, brėžiniai, prezentacijos ir pristatymai
1.1. Įvaldyti sudėtingų vaizdų skaitymo principus, ugdyti(s) brėžinių, vizualizacijų skaitymo kompetencijas.	1.1.1. Pasirinkti sudėtingų objektų / procesų vaizdavimo būdus ir kūrybingai taikyti brėžiniuose, iliustracijose bei vizualizacijose	
1.2. Kūrybiškai / tikslingai taikyti grafinės raiškos, techninės grafikos raiškos principus, vizualizavimo gebėjimus.	1.2.1. Kūrybiškai derinti papildomus vaizdus brėžiniuose. 1.2.2. Taikyti projektavimo žinias ir įgūdžius, eskizuojuojant ir braižant perspektyvinius vaizdus.	
2. Techninių, programinių projektavimo priemonių įvaldymas ir taikymas		
2.1. Plėtoti techninių ir kūrybinių projektavimo darbų su techninėmis, programinėmis projektavimo priemonėmis įgūdžius.	2.1.1. Išmanyti / taikyti trijų dimensijų techninę ir programinę įrangą brėžiniams, vizualizacijoms ir prezentacijoms kurti. 2.1.2. Išmanyti / taikyti fotografijos ir videografijos techninę ir programinę įrangą vizualizacijoms, prezentacijoms kurti.	

3. Suprojektuotų objektų, reiškinių, sistemų, procesų iliustravimas, vizualizavimas, prezentavimas ir reprezentavimas	
3.1. Bendradarbiauti techniniuose ir kūrybiniuose projektuose, pristatyti darbus visuomenėje. Ieškoti efektyvių pristatymų formų.	3.1.1. Išmanyti / modeliuoti interaktyvias schemas, brėžinius
3.2. Šiuolaikinėmis technologijomis vizualizuoti ir pristatyti savo suprojektuotus objektus, reiškinius, sistemas, procesus virtualioje ir įprastoje aplinkoje.	3.2.1. Pasirinkti ir paaiškinti iliustravimo, vizualizavimo, prezentavimo ir reprezentavimo tikslus ir uždavinius. Parinkti tinkamus vizualizavimo būdus
4. Inžinerinio projektavimo, vizualizavimo stebėjimas, interpretavimas ir kritinis vertinimas socialinėje kultūrinėje aplinkoje	
4.1. Diskutuoti apie inžinerinio projektavimo, vizualizavimo ir interpretavimo svarbą / įtaką visuomenei, verslui.	4.1.1. Taikyti teorines ir praktines žinias, kuriant inžinerines schemas ir specifikuojant produktus. 4.1.2. Apžvelgti, apibūdinti ir kritiškai vertinti inžinerinio projektavimo svarbą socialinėje kultūrinėje aplinkoje. 4.1.3. Aktyviai domėtis Lietuvos ir pasaulio inžinerinio projektavimo naujovėmis ir pasiekimais.

8.2. Vertinimas:

Pasiekimų lygiai / Veiklos sritys	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
Žinios ir supratimas	Fragmentiškai paaiškina, kaip pasirinkti sudėtingų objektų / procesų vaizdavimo būdus ir taikyti brėžiniuose, iliustracijose bei vizualizacijose. Nusako, kaip galima derinti papildomus vaizdus brėžiniuose.	Paaškina, kaip pasirinkti sudėtingų objektų / procesų vaizdavimo būdus ir taikyti brėžiniuose, iliustracijose bei vizualizacijose. Nusako ir pakomentuoja, kaip galima derinti papildomus vaizdus brėžiniuose.	Argumentuotai paaiškina, kaip pasirinkti sudėtingų objektų / procesų vaizdavimo būdus ir kūrybingai taikyti brėžiniuose, iliustracijose bei vizualizacijose. Nusako ir pakomentuoja, kaip galima kūrybiškai

	<p>Pristato pavyzdį, iliustruojantį, kaip taikyti projektavimo žinias ir įgūdžius eskizuoiant ir braižant perspektyvinius vaizdus. Nusako veikimo principą ir fragmentiškai paaiškina, kaip galima taikyti trijų dimensijų techninę ir programinę įrangą brėžiniams, vizualizacijoms ir prezentacijoms kurti. Nurodo veikimo principą ir fragmentiškai paaiškina, kaip galima taikyti fotografijos ir videografijos techninę ir programinę įrangą vizualizacijoms, prezentacijoms kurti. Fragmentiškai paaiškina, kaip modeliuoti interaktyvias schemas, brėžinius, pateikia pavyzdį. Pristato galimus iliustravimo, vizualizavimo, prezentavimo ir reprezentavimo tikslus ir uždavinius, bet negali jų paaiškinti; neparenka tinkamų vizualizavimo būdų. Pateikia tik vieną pavyzdį, kaip galima taikyti teorines ir praktines žinias, kuriant inžinerines schemas ir specifikuojant produktus, tačiau neapibūdina ir nenurodo alternatyvių variantų. Apžvelgia ir nusako inžinerinio projektavimo svarbą</p>	<p>Pristato pavyzdį, iliustruojantį, kaip taikyti projektavimo žinias ir įgūdžius eskizuoiant ir braižant perspektyvinius vaizdus. Nusako veikimo principą ir paaiškina, kaip galima taikyti trijų dimensijų techninę ir programinę įrangą brėžiniams, vizualizacijoms ir prezentacijoms kurti, pateikia analogišką pavyzdį. Nurodo veikimo principą ir paaiškina, kaip galima taikyti fotografijos ir videografijos techninę ir programinę įrangą vizualizacijoms, prezentacijoms kurti, pateikia analogišką pavyzdį. Paaiškina, kaip modeliuoti interaktyvias schemas, brėžinius, pateikia analogiškų pavyzdžių. Pristato galimus iliustravimo, vizualizavimo, prezentavimo ir reprezentavimo tikslus ir uždavinius, juos paaiškina; parenka tinkamus vizualizavimo būdus. Pateikia ne mažiau kaip du pavyzdžius, kaip galima taikyti teorines ir praktines žinias, kuriant inžinerines schemas ir specifikuojant produktus, tačiau neapibūdina alternatyvių variantų. Apžvelgia, apibūdina, paaiškina inžinerinio projektavimo svarbą</p>	<p>derinti papildomus vaizdus brėžiniuose. Pristato pavyzdį, iliustruojantį, kaip taikyti projektavimo žinias ir įgūdžius eskizuoiant ir braižant perspektyvinius vaizdus, pavyzdį kritiškai įvertina. Nusako veikimo principą ir išsamiai paaiškina, kaip galima taikyti trijų dimensijų techninę ir programinę įrangą brėžiniams, vizualizacijoms ir prezentacijoms kurti, pateikia kelis analogiškus pavyzdžius. Nurodo veikimo principą ir detalai paaiškina, kaip galima taikyti fotografijos ir videografijos techninę ir programinę įrangą vizualizacijoms, prezentacijoms kurti, pateikia kelis analogiškus pavyzdžius. Išsamiai paaiškina, kaip modeliuoti interaktyvias schemas, brėžinius, pateikia daugiau nei kelis analogiškus pavyzdžius. Pristato galimus iliustravimo, vizualizavimo, prezentavimo ir reprezentavimo tikslus ir uždavinius, juos argumentuotai paaiškina; parenka tinkamus vizualizavimo būdus ir paaiškina pasirinkimą. Pateikia ne mažiau kaip du alternatyvius pavyzdžius, kaip galima taikyti teorines ir</p>
--	--	--	--

	socialinėje kultūrinėje aplinkoje, tačiau nedetalizuoja ir kritiškai nevertina. Pristato pavyzdį, iliustruojantį Lietuvos ar pasaulio inžinerinio projektavimo naujoves ir pasiekimus, tačiau nekomentuoja	socialinėje kultūrinėje aplinkoje, tačiau ir kritiškai nevertina. Pristato kelis pavyzdžius, iliustruojančius Lietuvos ir pasaulio inžinerinio projektavimo naujoves ir pasiekimus, pavyzdžius paaiškina	praktines žinias, kuriant inžinerines schemas ir specifikuojant produktus, pavyzdžius argumentuotai pakomentuoja. Apžvelgia, apibūdina ir kritiškai vertina inžinerinio projektavimo svarbą socialinėje kultūrinėje aplinkoje. Pristato daugiau nei kelis pavyzdžius, iliustruojančius Lietuvos ir pasaulio inžinerinio projektavimo naujoves ir pasiekimus, pavyzdžius pakomentuoja
Grafinės raiškos, projektavimo, techninės grafikos, vizualizavimo raiškos priemonių pažinimas, įvaldymas ir taikymas	Renkasi vieną sudėtingą objektų / procesų vaizdavimo būdą ir taiko brėžiniuose, iliustracijose bei vizualizacijose. Sunkiai sekasi derinti papildomus vaizdus brėžiniuose. Taiko kelis grafinės raiškos, techninės grafikos raiškos principus, vizualizavimo gebėjimus	Renkasi kelis sudėtingus objektų / procesų vaizdavimo būdus ir taiko brėžiniuose, iliustracijose bei vizualizacijose. Derina papildomus vaizdus brėžiniuose. Tikslingai taiko įvairius grafinės raiškos, techninės grafikos raiškos principus, vizualizavimo gebėjimus	Renkasi daugiau nei kelis sudėtingus objektų / procesų vaizdavimo būdus ir kūrybingai taiko brėžiniuose, iliustracijose bei vizualizacijose. Kūrybiškai derina papildomus vaizdus brėžiniuose. Kūrybiškai, tikslingai taiko įvairius grafinės raiškos, techninės grafikos raiškos principus, vizualizavimo gebėjimus
Techninių, programinių projektavimo priemonių įvaldymas ir taikymas	Sunkiai sekasi pasirinkti tinkamas technines, programines projektavimo priemones techninių ir kūrybinių projektavimo darbų atlikimui. Padedamas naudojasi priemonėmis	Dažniausiai pasirenka tinkamas technines, programines projektavimo priemones techninių ir kūrybinių projektavimo darbų atlikimui. Geba naudotis priemonėmis savarankiškai	Pasirenka tinkamas technines, programines projektavimo priemones techninių ir kūrybinių projektavimo darbų atlikimui. Parodo gerus priemonių naudojimosi įgūdžius

<p>Suprojektuotų objektų, reiškinių, sistemų, procesų iliustravimas, vizualizavimas, prezentavimas ir reprezentavimas</p>	<p>Sunkiai sekasi bendradarbiauti techniniuose ir kūrybiniuose projektuose, pristatyti darbus visuomenėje. Darbus pristato įprasta forma. Padedamas naudojasi šiuolaikinėmis technologijomis vizualizuoti ir pristatyti savo suprojektuotus objektus, reiškinius, sistemas, procesus virtualioje ir įprastoje aplinkoje</p>	<p>Dažniausiai bendradarbiauja techniniuose ir kūrybiniuose projektuose, pristato darbus visuomenėje. Pristatydamas darbus, ieško efektyvių formų. Savarankiškai, naudodamasis šiuolaikinėmis technologijomis, vizualizuoja ir pristato savo suprojektuotus objektus, reiškinius, sistemas, procesus virtualioje ir įprastoje aplinkoje</p>	<p>Produktyviai bendradarbiauja techniniuose ir kūrybiniuose projektuose, kūrybingai pristato darbus visuomenėje. Ieško efektyvių, kūrybingų, neįprastų darbo pristatymo formų. Naudodamasis šiuolaikinėmis technologijomis, kūrybiškai ir neįprastai vizualizuoja ir pristato savo suprojektuotus objektus, reiškinius, sistemas, procesus virtualioje ir įprastoje aplinkoje</p>
<p>Inžinerinio projektavimo, vizualizavimo stebėjimas, interpretavimas ir kritinis vertinimas socialinėje kultūrinėje aplinkoje</p>	<p>Diskutuodamas iš dalies argumentuoja inžinerinio projektavimo, vizualizavimo ir interpretavimo svarbą / įtaką visuomenei, verslui</p>	<p>Diskutuodamas nurodo ir detalai argumentuoja inžinerinio projektavimo, vizualizavimo ir interpretavimo svarbą / įtaką visuomenei, verslui</p>	<p>Diskutuodamas išsamiai argumentuoja, kritiškai vertina inžinerinio projektavimo, vizualizavimo ir interpretavimo svarbą / įtaką visuomenei, verslui</p>