PATVIRTINTA
Kauno technologijos universiteto
inžinerijos licėjaus direktoriaus
2020 m. rugpjūčio 28 d. įsakymas Nr. V-208

SPECIALIZUOTO UGDYMO KRYPTIES PROGRAMŲ (PRADINIO, PAGRINDINIO IR VIDURINIO UGDYMO KARTU SU INŽINERINIU UGDYMU PROGRAMŲ) INŽINERINIO UGDYMO DALIES ĮGYVENDINIMO TVARKOS APRAŠAS

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalies įgyvendinimo tvarkos aprašas (toliau- Aprašas) rengtas vadovaujantis specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalimi (toliau – Programa), patvirtinta Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2014 m. rugpjūčio 8 d. įsakymu Nr. V-735 „Dėl specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalies patvirtinimo“.

2. Aprašas apibrėžia Programos tikslą, uždavinius, struktūrą, rezultatus ir įgyvendinimo tvarką Kauno technologijos universiteto inžinerijos licėjuje (toliau - Inžinerijos licėjus).

3. Inžinerijos licėjus vadovaujasi Programa, kuri 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, reikalingų planuojant savo karjerą su inžinerinėmis profesijomis ir inžinerine kūryba.

4. Vadovaudamasis Programa Inžinerijos licėjus įgyvendina pradinį, pagrindinį ir vidurinį ugdymą kartu su inžineriniu ugdymu, formuodamas ugdymo turinį pagal mokinių poreikius ir gebėjimus, mokyklos resursus ir galimybes.

5. Inžinerijos licėjus, atsižvelgdamas 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.

6. Pagal Programą 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 sinergetiškai veikia viena kitą ir yra šiuolaikinės visuomenės progreso variklis.

7. Inžinerinis ugdymas grindžiamas šiais principais:

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

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

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

7.4. holistiškumo – skatinama tarpdalykinė integracija, atskleidžianti įvairialypį pasaulio vaizdą, ekosisteminę jo sampratą, inžinerinių produktų kūrimo, gyvavimo ir kaitos principus;

7.5. 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;

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

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

II. PROGRAMOS TIKSLAS, UŽDAVINIAI

8. 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.

9. Programos tikslui įgyvendinti keliami uždaviniai:

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

9.2. tyrinėjant ir analizuodant aplinką pažinti natūrą ir kultūrą, suvokti pasaulio ekosistemiškumą ir vientisumą, ugdyti(s) mokslinę pasaulėvoką, suvokti visuomenės saviorganizacijos principus;

9.3. suteikti gebėjimą derinti inžinerinius, technologinius, meninius, socialinius gebėjimus kuriant darnią ir tvarią aplinką;

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

9.5. kurti modernią, šiuolaikišką ugdymo(-si) aplinką, įgalinančią ugdymo proceso dalyvius vykdyti inžinerines praktines veiklas, atlikti tyrimus laboratorijose, kaupti inžinerinio ugdymo patirtimi paremtas metodines ir mokomąsias priemones;

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

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

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

III. PROGRAMOS STRUKTŪRA

10. Programa įgyvendinama pradiniame ugdyme kartu su inžineriniu ugdymu (1–4 klasės), pagrindiniame ugdyme kartu su inžineriniu ugdymu (5–8 ir I-II gimnazijos klasės), viduriniame ugdyme kartu su inžineriniu ugdymu (III – IV gimnazijos klasės), atsižvelgiant į ugdytinių gebėjimus ir poreikius, ugdymo turiniui keliamus reikalavimus.

11. Inžinerijos licėjuje pagrindinis specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalies privalomasis dalykas 1–8 ir I-IV gimnazijos klasėje - inžinerija.

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

11.2. Inžinerijos dalyko 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.

11.3. Inžinerijos dalyko uždaviniai. Siekiama, kad mokiniai:

11.3.1. 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 spręsdami įvairias realaus gyvenimo aplinkotyros, aplinkosaugos ir darnaus vystymosi problemas;

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

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

11.3.4. 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;

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

11.4. Didaktinės nuostatos:

11.4.1 inžinerijos dalykas yra orientuotas į mokinių specialiųjų gebėjimų ugdymą. Inžinerijos dalyko pamokų metu mokiniai giliau negu kitų pamokose dalykuose mokosi inžinerinės kūrybos ir minties raidą, taikomuosius inžinerinės kūrybos aspektus;

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

11.4.3. inžinerinė kūryba yra analizuojama istoriniu, kultūriniu, ekonominiu, estetiniu, gamybiniu, tvarumo ir ekosisteminiu požiūriu;

11.4.4. inžinerijos dalyko samprata remiasi tarpdisciplinine prieiga teigiant, kad inžinerija yra ne vienos srities disciplina, o keliolikos mokslo sričių sinergetinis vyksmas. Dalykas įgyvendinamas organizuojant projektines veiklas, kurios įgalina pagal analizuojamos problemos poreikius pasitelkti skirtingų inžinerijos ir/ ar mokslo sričių žinias. Tokia prieiga daro privalomą

bendrojo ugdymo dalykų, neformaliojo švietimo programų, inžinerijos dalyko ir inžinerinės praktikos integraciją.

11.5. Siekiant holistiško ir sistemiško inžinerijos ugdymo, turinio apimtys ir turinio integravimas į kitus dalykus įgyvendinamas pagal šias inžinerijos sritis:

11.5.1. 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, tokiu būdu 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.;

11.5.2. 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 apjungia tokias inžinerijų sritis kaip šilumos energetika, atsinaujinančioji ir branduolinė energetika; elektros energijos, elektrotechnikos, elektronikos inžinerijas ir kt.;

11.5.3. chemijos ir bioinžineriją. Chemijos ir bioinžinerijos sritis nagrinėja organinių ir neorganinių medžiagų sudėtį, jų savybes ir sąveiką, cheminius ir energetinius 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 apjungia šias inžinerijų sritis: biotechnologijas, medžiagų, maisto inžineriją, žemės ūkio inžineriją ir kt.;

11.5.4. dizaino ir civilinę inžineriją. Dizaino ir civilinės inžinerijos sritis glaudžiai susijusios 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 sritį jungia: urbanistikos, statybų, transporto sistemų, landšafto inžinerijas, komunikacijų, grafinio dizaino, interjero, eksterjero ir pramoninį inžinerinį dizainą ir kt.;

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

11.5.6. 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, audio, teksto, paveikslų, video, filmų kūrimą, integruotų audiovizualinių, interaktyvių, virtualių aplinkų kūrimą, perkūrimą, įrašymą ir redagavimą. Medijų ir audiovizualinės inžinerijos sritis įgalina analizuoti ir spręsti kompleksines komunikacines aplinkų kūrimo, redagavimo, paruošimo prezentacijai, reprezentacijai ir transliacijos auditorijai problemas. Medijų inžinerijos tinklai apima ne tik šiuolaikinių medijų auditorijos aptarnavimą, bet ir tokių auditorijų plėtrą ir transformacijas.

11.6. Inžinerijos sritis sinertgetiškai papildo:

11.6.1. 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 tarpdisciplinišku mą 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, pasauliniame kontekste, mokslinė fantastika ir kt.;

11.6.2. 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 konceptualizavimą, 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.

11.7. Inžinerijos dalyko turinio dalis integruojama į pasaulio pažinimą 1–4 klasėse, žmogų ir gamtą 5 klasėje, biologiją 6–8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje, fiziką 7–8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje, chemiją 8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje; matematiką 1–8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje; dailę 1–8 klasėse I-IV gimnazijos klasėje ir šiuolaikinius menus III-IV gimnazijos klasėje; technologijas 1–8 klasėse I-IV gimnazijos klasėje; informacines technologijas 5–8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje. Inžinerijos dalyko turinys integruojamas ir į dorinį ugdymą, kalbas, socialinį ugdymą (istorija, geografija, ekonomika, verslumas 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.

11.8. Inžinerijos dalyko pagal inžinerijos sritis ir integruojamos inžinerijos dalies į mokomuosius dalykus turinio apimtys formuojami atsižvelgiant į licėjaus bendruomenės poreikius ir galimybes, turimus resursus.

11.9. Inžinerijos dalyko ugdymo turinys įgyvendinamas per šias mokinių veiklos sritis:

11.9.1. inžinerinių reiškinių pažinimo ir reflektavimo - inžinerinių reiškinių pažinimas ir reflektavimas socialinėje-kultūrinėje aplinkoje;

11.9.2. projektavimo - inžinerinis projektavimas: projekto idėjų paieška, užduočių formulavimas, detalizavimas, tikslinimas, apibendrinimas grafine/ aprošomąja forma;

11.9.3. informacijos - informacijos paieška, kaupimas, taikymas, apibendrinimas, išvadų formavimas ir pateikimas, tyrimas, duomenų gavimas, validacija;

11.9.4. medžiagų - medžiagų pasirinkimas, tyrimas ir jų pritaikymas;

11.9.5. technologinių procesų, jų rezultatų - technologinių procesų planavimas, įgyvendinimas ir rezultatų pritaikymas, pristatymas;

11.9.6. verslumo gebėjimų ugdymosi ir verslo organizavimo.

11.10. Inžinerijos dalyko mokinių pasiekimų pagal veiklos sritis ir turinio apimčių pateikimas pagal inžinerijos sritis yra pagrįstas visuomenės poreikiais, Lietuvos raidos strategijomis, mokyklos ir partnerinių institucijų poreikiais ir resursais, vaiko poreikiais, vaiko amžiaus tarpsnio psichologija, pedocentristine edukacine prieiga ir postmodernistinio ugdymo paradigma.

11.11. Inžinerijos dalyko ugdymo gairės, turinio apimtys, integravimas, mokinių pasiekimai ir vertinimas įgyvendinami pagal Programos 1 priedą (Specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio

ugdymo dalies inžinerijos bendrosios programos „II. Inžinerijos dalyko ugdymo gairės, turinio apimtys, integravimas, mokinių pasiekimai ir vertinimas” dalį) .

12. Inžinerijos licėjuje 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 I-IV gimnazijos klasėje - projektavimas.

12.1 Projektavimo dalyko 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.

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

12.3. Projektavimo dalyko uždaviniai. Siekiama, kad mokiniai:

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

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

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

12.3.4. įvaldytų vektorinės, taškinės, trijų dimensijų, foto, video kūrimo bei transformavimo programinę įrangą įvairiems projektavimo bei vizualizavimo uždaviniams atlikti;

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

12.4. Didaktinės nuostatos:

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

12.4.2. mokymosi veikla organizuojama atsižvelgiant į mokinio gabumus,

diferencijuojant ir individualizuojant užduotis, taikant aktyvius mokymo metodus, naudojant informacines ir komunikacines technologijas;ugdymas įgyvendinamas integruojant įgytas mokomųjų dalykų ir inžinerijos žinias, atskleidžiant inžinerijos ir projektavimo sinergetinius ryšius;

12.4.3. I-II gimnazijos klasėje pagrindinis dėmesys yra skiriamas grafinės raiškos stebėjimui, pažinimui ir įvaldymui. Naudojami įprasti ir kompiuteriniai braižymo įrankiai, ugdomi dviejų dimensijų brėžinių kūrimo gebėjimai;

12.4.4. III-IV gimnazijos klasėje daugiausiai dėmesio yra skiriama perspektyvinių, trijų dimensijų, foto, video vizualizacijų, prezentacijų kūrimui, sudėtingos projektavimo, modeliavimo techninės ir programinės įrangos įvaldymui.

12.4.5. Projektavimo dalyko ugdymo turinys įgyvendinamas per šias mokinių veiklos sritis:

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

12.4.7. techninių, programinių projektavimo priemonių įvaldymas ir taikymas;

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

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

12.5. Projektavimo dalyko turinio apimtys, mokinių pasiekimai ir vertinimas įgyvendinami pagal Programos 2 priedą (Specializuoto ugdymo krypties programų (pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo kartu su su inžineriniu ugdymu programų) inžinerinio ugdymo dalies projektavimo bendrosios programos ,,II. Projektavimo dalyko turinio apimtys, mokinių pasiekimai ir vertinimas” dalį).

13. Inžinerijos licėjuje 5-8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje mokiniai renkasi pasirenkamuosius dalykus, 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 Inžinerijos licėjaus mokytojai rengia kiekvienais metais atsižvelgdami į mokinių poreikius ir mokyklos išteklius. Mokiniui privalomas bent vienas pasirenkamasis dalykas per mokslo metus.

14. Pagal Programą KTU Inžinerijos licėjaus mokiniai III gimnazijos klasėje atlieka inžinerinę praktiką, kuri yra sudėtinė inžinerinio ugdymo dalis, atliekama įmonėse, mokyklose, mokslo ir studijų institucijų laboratorijose. Inžinerijos licėjaus mokiniai inžinerinę praktiką atlieka

spalio – lapkričio mėnesiais. Mokiniui privalomos trys praktikos dienos; Inžinerinės praktikos organizavimo tvarkos aprašą rengia sudaryta ir direktoriaus įsakymu tvirtinta darbo grupė.

15. Inžinerijos licėjaus mokiniai 1-8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje, siekdami praplėsti inžinerinę kompetenciją, gali rinktis neformaliojo švietimo programas.

16. Programos turinio dalis (iki 25 procentų) 1-8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje integruojama į pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo bendrųjų programų mokomuosius dalykus.

IV. PROGRAMOS ĮGYVENDINIMAS

17. Programa įgyvendinama:

17.1. 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), gimininingi (pavyzdžiui, vedamos bendros kelių dalykų pamokos, veiklos, nagrinėjami gimininingi 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);

17.2. naudojant projektinę ugdymo(si) veiklą, 1-8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje vykdant projektinius/ kūrybinius darbus. Inžinerinių kūrybinių/ projektinių/ tiriamųjų darbų (toliau – Inžinerinis darbas) ir baigiamųjų inžinerinių kūrybinių/ projektinių/ tiriamųjų darbų (toliau – Baigiamaisis inžinerinis darbas) pristatymo/gynimo organizavimo tvarkos aprašą rengia sudaryta ir direktoriaus įsakymu tvirtinta darbo grupė;

17.3. atliekant Baigiamąjį inžinerinį darbą, bei laikant testą, mokiniams baigiant specializuoto ugdymo krypties programos (pagrindinio ugdymo kartu su inžineriniu ugdymu programos) antrąją dalį. Inžinerinių darbų ir Baigiamųjų inžinerinių darbų pristatymo/gynimo organizavimo tvarkos aprašą rengia sudaryta ir direktoriaus įsakymu tvirtinta darbo grupė;

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

17.5. 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 įgijimu, būtinų inžineriniams kūrybiniams darbams atlikti;

17.6. 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;

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

17.8. keliant mokinių sąmoningumą, skatinant sociakultūrinį inžinerijos pritaikymą kasdieniniame gyvenime;

17.9. sudarant sąlygas išsikelti asmeninius, kūrybinės grupės ar bendruomeninius tikslus, kuriant strategijas ir taktikas jų įgyvendinimui;

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

18. Inžinerinio ugdymo mokinių gebėjimų raida:

18.1. 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;

18.2. 5–8 klasėse mokiniai geba pažinti, tirti, atgaminti/ atkurti, vertinti inžinerinius procesus, elementus, produktus, medžiagas, technologijas, atlikti inžinerines kūrybines užduotis;

18.3. I-II gimnazijos klasėse mokiniai geba tirti, projektuoti, planuoti, kurti, realizuoti ir įvertinti kompleksiškus inžinerinius procesus, produktus;

18.4. III-IV gimnazijos klasėse mokiniai geba atlikti tyrimą, projektuoti, planuoti, sukurti, bandyti komercializuoti kompleksiškus inžinerinius procesus, produktus ir taikyti praktikoje, įgyvendintus sprendimus analizuoti ir kritiškai vertinti.

19. Vertinama:

19.1. vadovaujantis Lietuvos Respublikos švietimo įstatymu, Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2015 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr.V-1309, Nuosekliojo mokymosi pagal Bendrojo ugdymo programas tvarkos aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2005 m. balandžio 5 d. įsakymu Nr. ISAK-556 (2017-02-13 Nr.V-78 redakcija); Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2015 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr.V-1308; administracijos, mokytojų, mokinių ir jų tėvų (globėjų, rūpintojų) susitarimais.

19.2. įgyta inžinerinė kompetencija pagal tris pasiekimų lygių požymius – patenkinamą,

pagrindinį ir aukštesnįjį;

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

19.4. Baigiamieji inžineriniai darbai pagal kūrybinių projektinių inžinerinių užduočių atitiktį sutartiems vertinimo kriterijams. Inžinerinių darbų vertinimo tvarką rengia sudaryta ir direktoriaus įsakymu tvirtinta darbo grupė;

19.5. atsižvelgiant į visus inžinerijos ir projektavimo dalykų veiklos sričių pasiekimus, o integruota į kitus mokomuosius dalykus Programos dalis vertinama pagal tų dalykų vertinimo kriterijus;

19.6. inžinerija lygiais (aukštesnysis, pagrindinis, patenkinamas) - 1–4 klasėse; dešimtbale sistema 1-8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje;

19.7. projektavimas dešimtbale sistema I-IV gimnazijos klasėse;

19.8. 1-8 klasėje ir I-IV gimnazijos klasėje inžineriniai kūrybiniai/ projektiniai/ tiriamieji darbai pagal inžinerinių kūrybinių/ projektinių/ tiriamųjų užduočių atitiktį sutartiems kriterijams. Inžinerinių kūrybinių/ projektinių/ tiriamųjų darbų ir baigiamųjų inžinerinių kūrybinių/ projektinių/ tiriamųjų darbų pristatymo/gynimo organizavimo tvarkos aprašą rengia sudaryta ir direktoriaus įsakymu tvirtinta darbo grupė. Darbų pirmojo ir antrojo pusmečio baigiamasis įvertinimas 1-8 klasėje, I, III ir IV gimnazijos klasėje ir pirmojo pusmečio II gimnazijos klasėje sudaro 50 procentų pusmečio įvertinimo. II gimnazijos klasėje baigiamasis inžinerinis darbas vertinamas atskiru pažymiu. II gimnazijos klasėje inžinerinio baigiamojo darbo įvertinimą sudaro 50 procentų praktinio darbo įvertinimas ir 50 procentų testo įvertinimas.

19. 9. 5-8 klasėje ir I-II gimnazijos klasėje pasirenkamieji inžinerinio ugdymo dalykai įrašu ,,įskaityta” arba ,,neįskaityta”. Įskaita gaunama laiku atsiskaičius ir atlikus visas sutartas užduotis/ veiklas ir įvykdytus sutartus kriterijus, neįskaita gaunama neatlikus sutartų užduočių/ veiklų ir neįvykdytus sutartus kriterijus. Vertinama numatytų asmeninių mokinio gebėjimų plėtotė: mokinio pastangos, dalyvavimo pamokoje aktyvumas, gebėjimas dirbti komandoje ir/ar kita. Kaupiamojo vertinimo galutinis įvertinimas fiksuojamas dienyne;

19.10. III-IV gimnazijos klasėje pasirenkamieji inžinerinio ugdymo dalykai dešimtbale sistema.

19.11. III gimnazijos klasėje inžinerinė praktika dešimtbale sistema. Pažymys įrašomas į inžinerijos dalyką.

19.12. neatestuota – kai be priežasties praleista 50 procentų pusmečio pamokų ir nėra gautas įvertinimas už praleistas užduotis/veiklas. Atsiskaitymo formas nustato mokytojas.

20. Vertinant mokinių pasiekimus, rekomenduojama:

20.1. 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;

20.2. 5 - 8 klasėje ir I - IV gimnazijos klasėje 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.);

20.3. 1 - 8 klasėje ir I - IV gimnazijos klasėje 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 mokytojui, mokiniams, administracijai, tėvams (globėjams, rūpintojams) aiškius kriterijus. Įvertinant pabrėžti, kokią individualią pažangą mokinys padarė;

20.4. kaupiamąjį vertinimą už aktyvų dalyvavimą pamokose, renginiuose, paskaitose ir kitur naudoti mokytojo ir mokinių aptartu būdu;

20.5. vertinimui naudoti inžinerijos, projektavimo, pasirenkamųjų dalykų mokinio vertinimo ir mokinių įsivertinimo pamokose, atsiliepimo apie praktiką formas (priedai Nr.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

20.6. pusmečio pabaigoje mokiniams pildyti inžinerinio ugdymo mokinio individualios pažangos į(si)vertinimo lenteles (priedas Nr. 8).

21. Ugdymosi aplinkos:

21.1. sukurtos, kuriamos tinkamos edukacinės aplinkos, reikiamos priemonės, kurios sudaro prielaidas ugdymo proceso dalyviams bendradarbiauti, dalintis gerąja inžinerijos ir inžinerinio ugdymo patirtimi, kurti naujų, alternatyvių ugymo metodų taikymą;

21.2. sukurtos, kuriamos aplinkos, tinkančios individualiam ir grupiniam darbui; skatinančios veiklų integraciją, atitinkančios postmodernistinės ugdymo aplinkos modelį, nededikuotos, universalios aplinkos (medijų centras, robotikos centras, biotechnologijų centras, daugiafunkciniai inžinerinio ugdymo centrai, inžinerinių veiklų planavimo, eksponavimo erdvės, augalininkystės bandymų laukas, vidinis kiemas - lauko klasės).

21.3. kuriamas palankus psichologinis klimatas, puoselėjama pasitikėjimo atmosfera, sudaranti palankias sąlygas inžinerinei kūrybai;

21.4. pradėta kurti įvairiapusiška ir turininga sociakultūrinė aplinka, demonstruojanti kultūrinio poveikio atributus ir priemones; planuojama kurti socialiai integruojančias interjerų struktūras, eksponuojančias sociokultūrinius ženklus, pabrėžiančius kultūros, mokslo, verslo, inžinerinės kūrybos integralumą, atskleidžiančius pasaulinius visuomenės raidos kontekstus;

21.5. plečiamos edukacinės aplinkos naudojant partnerių turimas erdves, tyrimų ir gamybines laboratorijas, eksperimentines bazes.

V. PROGRAMOS REZULTATAI

22. Įgyvendinus Programą mokiniai gebės:

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

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

22.3. kelti probleminius klausimus, apibrėžti tyrimo lauką, iškelti hipotezes, atlikti matavimus, surinkti duomenis, validuoti duomenis ir paruošti tyrimo ataskaitą;

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

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

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

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

_____