



(*Neformaliojo suaugusiųjų švietimo programos forma*)
NEFORMALIOJO SUAUGUSIŲJŲ ŠVIETIMO PROGRAMA

Bazinis „SOLIDWORKS“ mokymo kursas: detalės, surinkimai, brėžiniai

(programos pavadinimas)

2021-06-30

(programos parengimo data)

PROGRAMOS APRAŠAS	
1. Bendrosios nuostatos	
1.1. Programos aktualumas	Programa aktuali ir jau dirbantiems profesionalams, turintiems dvimatės projekcinės braižybos patirtį ir norintiems įgyti naują inžinerinę kompetenciją – trimatės braižybos įgūdžius. Šis bazinis kursas atveria naujas galimybes projektuoti, vizualizuoti ir pateikti savo projektus plačiam specialistų ratui – nuo inžinieriaus konstruktoriaus ir projektų vadovo iki mokytojo.
1.2. Tikslas ir uždaviniai	Programos tikslas – suteikti bazines žinias ir įgūdžius, reikalingus nesudėtingų detalių projektavimui, jų jungimui į mazgus ir detalių bei iš jų surinktų mazgų pateikimui brėžinių pavidalu naudojant „SOLIDWORKS“ programinę įrangą (toliau – „SOLIDWORKS“). Uždaviniai – suprojektuoti dvi – tris (ar daugiau) nesudėtingas detales, jas sujungti į mazgą, pateikti mazgo surinkimo ir detalių gamybinius brėžinius.
1.3. Programos trukmė ir apimtis	Programos trukmė – 5 dienos, po 8 valandas kasdien, viso – 40 kontaktinių valandų.
1.4. Programos tikslinė (-ės) dalyvių grupė (grupės)	Tikslinės dalyvių grupės: 1. Inžinieriai konstruktoriai, neturintys trimatės braižybos patirties; 2. Inžinerinių projektų vadovai, kuriems reikalingi eskizavimo įgūdžiai; 3. Edukatoriai (mokytojai, kursų vedėjai) 4. Įvairūs inžinerinių sričių specialistai, kuriems reikalingi braižybos įgūdžiai.
1.5. Programos dalyvių skaičius	iki 12 asmenų
1.6. Minimalūs reikalavimai, norint mokytis pagal programą (jeigu nustatyta)	Nenumatyta
1.6. Programos anotacija	Programos tikslas – suteikti bazines žinias ir įgūdžius reikalingus nesudėtingų detalių projektavimui, jų jungimui į mazgus ir detalių, bei iš jų surinktų mazgų pateikimui brėžinių pavidalu naudojant „SOLIDWORKS“ programinę įrangą. Dalyviai įgaus kompetenciją, leidžiančią „SOLIDWORKS“ programinės įrangos pagalba kurti nesudėtingus projektus ir pritaikyti šias žinias penktosios pramonės revoliucijos kontekste.
2. Programoje įgyjamos ar tobulinamos kompetencijos:	
Kompetencija(-os)	Kompetencijos(-jų) pasiekimą nurodantys mokymosi rezultatai
1. Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.	Naudotis SOLIDWORKS vartotojo aplinka ir suprasti failų tarpusavio ryšius, bei ryšių logiką. Kurti eskizus skirtus trimatėms formoms formuoti. Naudotis simetriškų, nuolydį turinčių detalių, pasikartojančios geometrijos, sukinių, bei tuščiavidurių detalių kūrimo įrankiais. Naudoti standumo briaunas, kai to reikia. Ištaisyti klaidas ir atlikti pakeitimus trimačiuose modeliuose. Kurti trimačius modelius naudojantis konfigūracijomis, kintamaisiais ir formulėmis. Suprojektuoti paprastas detales ir pateikti jų gamybinius brėžinius.
2. Jungti detales į mazgus, jungti mazgus tarpusavyje.	Naudotis surinkimo moduliu SOLIDWORKS programoje. Suprasti ir naudoti detalių sujungimo tarpusavyje ryšius. Naudoti suvaržančius ir dalinai suvaržančius ryšius pagal poreikį. Pademonstruoti dalinai

		suvaržytų detalių judesį. Jungti detales į junginius bei smulkius junginius tarpusavyje.		
3. Analizuoti sujungtus „SOLIDWORKS“ mazgus, pateikti galutinius surinkimo brėžinius ir specifikacijas (BOM).		Analizuoti surinktus mazgus, rasti juose klaidas ir jas koreguoti. Suprasti pagrindinius surinkimo brėžinio formavimo principus ir taisykles. Naudojantis brėžinių modulių, pateikti galutinius surinkimo brėžinius ir specifikacijas (BOM). Pristatyti savo darbą ir naudojantis konstruktyvia kritika bei retrospektyvia analize, atlikti galutinius pakeitimus ir taisymus.		
3. Programos turinys ir metodai				
Eil. Nr.	Temos pavadinimas	Trumpas dėstomos temos aprašymas	Mokymo(si) metodai	Planuojamos įgyti / patobulinti kompetencijos
1.	SOLIDWORKS pagrindai ir vartotojo sąsaja	Susipažinimas su „SOLIDWORKS“ programine įranga, failų ryšiais, grafine aplinka.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
2.	Eskizų kūrimas	Mokomasi dirbti su eskizų kūrimo grafine aplinka ir jos įrankiais.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
3.	Detalių modeliavimo pagrindai	Mokomasi dirbti su trimačių modelių kūrimo grafine aplinka ir jos įrankiais.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
4.	Simetriškų ir nuolydį turinčių detalių modeliavimas	Gilinami trimačių modelių kūrimo įgūdžiai mokantis specifinio tipo - simetriškų ir nuolydį turinčių, detalių modeliavimo.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
5.	Pasikartojančios geometrijos kūrimas	Pasikartojančios geometrijos įrankių panaudojimo galimybės greitesniam ir papastesniam darbui.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
6.	Sukinių projektavimas ir modelio analizė	Sukinių projektavimo įrankio naudojimas. Modelio analizės įrankių naudojimas ir analizė baigtinių elementų metodu.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
7.	Tuščiaidurių detalių modeliavimas ir standumo briaunų kūrimas	Gilinami detalių trimačių modelių kūrimo įgūdžiai mokantis naudotis įrankiais skirtais tuščiaiduriams modeliams kurti, bei mokomasi suprasti ir panaudoti standumo briaunas.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
8.	Modelio geometrijos klaidų taisymas	Mokomasi surasti ir ištaisyti modeliavimo metu padarytas klaidas.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
9.	Projektuojamos detalės pakeitimai	Detalės redagavimo būdai ir eiliškumas. Detalės atnaujinimas po pakeitimų.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
10.	Detalės konfigūracijos ir jų kūrimas	Darbas su detalės konfigūracijomis - jų panaudojimas, kūrimas, bei darbas su Design library biblioteka.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
11.	Formulių ir kintamųjų kūrimas	Mokomasi kurti formules ir kintamuosius, bei juos	Praktinės užduotys, darbas grupėmis,	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.

		pritaikyti detalių kūrimui priskiriant kaip matmenis.	atliktų darbų analizė	
12.	Brėžinių kūrimas	Susipažinimas su darbo brėžinių atvaizdavimo principais, detalių ir jų matmenų vaizdavimu, praktinis darbas atvaizduojant suprojektuotas detales. Brėžinių pateikimas.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Projektuoti detales „SOLIDWORKS“ pagalba.
13.	Surinkimo komponavimas iš atskirų detalių	Darbas su surinkimo modulių SOLIDWORKS programoje. Detalių jungimas į junginius ir smulkių junginių jungimas tarpusavyje.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Jungti detales į mazgus, jungti mazgus tarpusavyje.
14.	Darbas su surinkimais ir jų analizė	Mokomasi analizuoti surinktus junginius ir juos atvaizduoti, bei sukurti jiems specifikacijas.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Analizuoti sujungtus „SOLIDWORKS“ mazgus, pateikti galutinius surinkimo brėžinius ir specifikacijas (BOM).
15.	Komandinių darbų vertinimas ir savianalizė	Galutinis komandinių darbų vertinimas ir aptarimas, į vertinimo procesą įtraukiant mokymų dalyvius. Aktyvi diskusija aptariant patirtis, klaidas ir išvalgas. Galutiniai darbų taisymai, pasinaudojant kolegų ir mokytojo kritinėmis išvalgomis.	Praktinės užduotys, darbas grupėmis, atliktų darbų analizė	Analizuoti sujungtus „SOLIDWORKS“ mazgus, pateikti galutinius surinkimo brėžinius ir specifikacijas (BOM).

4. Programos planas

Eil. Nr.	Temos pavadinimas	Skiriama valandų		
		Iš viso	Teoriniam mokymui	Praktiniam mokymui
1.	SOLIDWORKS pagrindai ir vartotojo sąsaja <ul style="list-style-type: none"> • Įžanga į SOLIDWORKS programą; • Failų tarpusavio ryšiai sistemoje ir jų svarba; • Projektavimo planavimas; • Grafinė aplinka, įrankių juostos ir jų pritaikymas vartotojui. 	3	1	2
2.	Eskizų kūrimas <ul style="list-style-type: none"> • Dvimatis eskizavimas; • Eskizavimo žingsniai; • Eskizavimo įrankiai ir plokštumų pasirinkimas; • Eskizo kūrimas ir matmenų aprašymas; • Eskizo kūrimo taisyklės; • Eskizo braižymas atsižvelgiant į detalės geometriją; • Elementų tarpusavio ryšiai eskize; • Matmenys, jų atidėjimo būdai ir rūšys; • Trimatės formos gavimas iš nubraižyto eskizo. 	3	1	2
3.	Detalių modeliavimo pagrindai <ul style="list-style-type: none"> • Terminai ir pagrindinės funkcijos; • Patogiausio profilio ir plokštumos eskizui parinkimas; • Modelio kūrimas – standartiniai vaizdai, pirmo eskizo kūrimas, trimatės formos gavimo funkcijos, jų pervadinimas; • Eskizo kūrimas ant plokščio trimatės formos paviršiaus; • Iškirpimų įrankio naudojimas; • Standartinių kiaurymių komanda – <i>Hole Wizard</i>; • Detalės kampų ir briaunų suapvalinimų ir nuožulų formavimas; • Detalės brėžinys ir pagrindiniai brėžinio formavimo įrankiai; 	4	1	3

	<ul style="list-style-type: none"> ● Detalės matmenų ir geometrijos (simetrijos linijos, kiaurymių centrai ir pan.) vaizdavimas. 			
4.	Simetriškų ir nuolydžių turinčių detalių modeliavimas <ul style="list-style-type: none"> ● Trimatės formos su nuolydžiu formavimas naudojant „Boss“ ir „Draft“ funkcijas; ● Simetriško eskizo kūrimas ir darbo pagreitinimo įrankiai; ● Eskizavimas modelyje. Esamos geometrijos panaudojimas eskizo kūrime; ● Skirtingų vaizdų pasirinkimas naudojant pelytės ir klaviatūros mygtukų kombinacijas; ● Eskizo linijų apkarpymas ir prailginimas, modelio matavimo įrankiai, matmenų pakeitimo būdai; ● Komandų ir geometrijos kopijavimas ir redagavimas. 	4	1	3
5.	Pasikartojančios geometrijos kūrimas <ul style="list-style-type: none"> ● Geometrijos atkartojimo funkcija „Pattern“ ir jos naudojimas; ● Linijinis geometrijos atkartojimas; ● Radialinis geometrijos atkartojimas; ● Geometrijos atkartojimas apibrėžtuose eskizo taškuose; ● Pagalbinės modelio geometrijos (plokštumų ir ašių) naudojimas; ● Veidrodinio atvaizdo (<i>Mirror</i>) kūrimas. 	3	1	2
6.	Sukinių projektavimas ir modelio analizė <ul style="list-style-type: none"> ● Trimačio sukinių sukūrimo funkcijos (<i>Revolve</i>) nagrinėjimas; ● Modelio medžiagos priskyrimas iš medžiagų bibliotekos; ● Modelio masės nustatymas; ● Modelio savybių parametrai ir jų sukūrimas; ● Kūno analizė baigtinių elementų metodu, naudojant SOLIDWORKS SimulationXpress įskiepi. 	3	1	2
7.	Tuščiavidurių detalių modeliavimas ir standumo briaunų kūrimas <ul style="list-style-type: none"> ● Tuščiavidurių detalių kūrimas naudojant <i>Shell</i> komandą; ● Standumo briaunų formavimo komanda <i>Rib</i>; ● Nuolydžių analizė ir jų naudojimas; 	2	-	2
8.	Modelio geometrijos klaidų taisymas <ul style="list-style-type: none"> ● Geometrijos klaidų paieška; ● Eskizo geometrijos taisymas; ● Eskizo plokštumos atstatymas; ● Funkcijų klaidų taisymas; ● Modelio užapvalinimų kūrimas naudojant <i>FilletXpert</i> įskiepi; ● Modelio nuolydžių modeliavimas naudojant <i>DraftXpert</i> įskiepi. 	2	-	2
9.	Projektuojamos detalės pakeitimai <ul style="list-style-type: none"> ● Detalės redagavimas eskizo ir trimatės formos lygmenyje; ● Modelio kūrimo eigos peržiūra – funkcijų tarpusavio sąryšio nustatymas; ● Modelio funkcijų atnaujinimas po pakeitimo. Atnaujinimo būdai; ● Atskirų eskizo kontūrų naudojimas funkcijose; ● Modelio matmenų redagavimas 3D aplinkoje, naudojant <i>Instant 3D</i> įrankį. 	2	1	1
10.	Detalės konfigūracijos ir jų kūrimas <ul style="list-style-type: none"> ● Konfigūracijų naudojimas projektavime; ● Konfigūracijų kūrimas, jų rūšys; ● Konfigūracijų redagavimas ir modelio atnaujinimas; ● Modelio konfigūravimas naudojant matmenų lenteles (<i>Design tables</i>); ● Modelių bibliotekos (<i>Design library</i>) naudojimas. 	2	1	1
11.	Formulių ir kintamųjų kūrimas <ul style="list-style-type: none"> ● Matmenų reikšmių priskyrimas kintamiesiems; ● Formulių kūrimas; ● Įvairios geometrijos modeliavimas naudojant formules ir kintamuosius. 	2	1	1
12.	Brėžinių kūrimas <ul style="list-style-type: none"> ● Modelio parametriniai vaizdai ir jų atvaizdavimas; 	2	-	2

	<ul style="list-style-type: none"> ● Detalės pjūvio vaizdavimas ir būdai; ● Detalizuoti vaizdai naudojant vietinį padidinimą, pertrauktą vaizdą (<i>Broken view</i>); ● Papildomų formos projekcijų sukūrimas; ● Matmenys ir kiti brėžiniuose naudojami simboliai (bazės, paviršiaus apdirbimo, geometrijos simboliai); ● Brėžinių lapų formatai, eksportavimas į PDF; 			
13.	Surinkimo komponavimas iš atskirų detalių <ul style="list-style-type: none"> ● Naujas surinkimas; ● Pirmojo komponento pririšimas erdvėje; ● Komponentų peržiūra, komponento laisvės laipsnio nustatymas. ● Komponentų įkėlimas į surinkimą; ● Detalės konfigūracijų naudojimas surinkime; ● Detalių tarpusavio ryšių sukūrimas; ● Smulkesnių mazgų įkėlimas į bendrą surinkimą; ● Surinkimo ir jį sudarančių elementų kopijavimas, išsaugojimas ir pavadinimo keitimas naudojant <i>Pack and Go</i> komandą. 	3	1	2
14.	Darbas su surinkimais ir jų analizė <ul style="list-style-type: none"> ● Surinkimo detalių susikirtimo analizė; ● Tarpų tarp detalių analizė ir kontrolė; ● Surinkimą sudarančių detalių matmenų keitimas surinkimo aplinkoje; ● Išskaidytas konstrukcijos vaizdavimas (<i>Exploded view</i>); ● Surinkimo brėžiniai – specifikacijos (<i>Bill of Materials</i>) sukūrimas, detalių žymėjimas brėžinyje. 	3	1	2
15.	Komandinių darbų vertinimas ir savianalizė <ul style="list-style-type: none"> ● Grupės vertina savo ir kitų grupių atliktus darbus; ● Aptariamoms dažnai pasitaikančios klaidos, dalinamasi įgyta patirtimi ir išvalgomis; ● Atliekami galutiniai pataisymai. 	2	-	2
Iš viso		40	11	29
5. Įgytos/patobulintos kompetencijos atitiktis atitinkamame profesiniame standarte nustatyta (-oms) atitinkamos kvalifikacijos kompetencijai (-oms) (jei atitinkamas profesinis standartas yra patvirtintas)		<i>Netaikoma</i>		
6. Pasirengimas vykdyti neformalųjį suaugusiųjų švietimą, mokymui reikalingos priemonės				
6.1. Reikalavimai, keliami mokytojams (dėstytojams) (nurodyti, jei taikoma):				
1.	Išsilavinimas	turintis aukštąjį inžinerinį išsilavinimą ar lygiavertę kvalifikaciją (išsilavinimą)		
2.	Darbo patirtis	2 ar daugiau metų patirtis dirbant su SOLIDWORKS programine įranga.		
3.	Kita	Netaikoma		
6.2. Detalus mokymui reikalingų materialinių ir metodinių išteklių, atitinkančių numatomą mokyti dalyvių skaičių bei programos tikslus ir uždavinius, aprašymas.				
Eil. Nr.	Mokymui reikalingi materialiniai ir metodiniai ištekliai, naudojami mokymo procese (nurodyti, jei taikoma)			
1.	Mokymo patalpų aprūpinimo aprašymas		Klasė ar kita mokymui(si) pritaikyta patalpa su kompiuteriu, vaizdo projektoriumi ar išmaniąja lenta mokymo(si) medžiagai ir pavyzdžiams pateikti, bei kompiuteriais (pagal dalyvių skaičių) su instaliuota naujausia SOLIDWORKS versija brėžiniams atlikti.	
2.	Įranga		-	
3.	Literatūra		SOLIDWORKS Essentials; © 1995-2020, Dassault Systemes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes SE company, 175 Wyman Street, Waltham, Mass. 02451 USA. All Rights Reserved.	
4.	Kitos priemonės		Netaikoma	
6.3. Teorinio ir praktinio mokymo organizavimo vietos (-ų) adresas (-ai)		Putinų g. 40, Alytus		

Programos rengėjas (-ai)

Kvalifikacijų ir profesinio mokymo plėtros centras

Programa parengta įgyvendinant projektą „Suaugusiųjų švietimo sistemos plėtra suteikiant besimokantiems asmenims bendrąsias ir pagrindines kompetencijas“ Nr. 09.4.2-ESFA-V-715-01-0002.
