



Priloga 3_Obralec za pripravo programov usposabljanj

| | |
|--|---|
| Naziv programa | 3D modeliranje, 3D tiskanje in 3D skeniranje |
| Področje | TEHNIKA |
| Predlagatelj programa (ime šole in imena pripravilalcev programa) | GEPŠ Piran |
| Kratek opis programa (max. 150 besed) | Udeleženci programa bodo spoznali princip delovanja treh temeljnih 3D tehnologij in kje se danes lahko tovrstne tehnologije s pridom uporablja. Tekom tečaja bodo udeleženci spoznali različne vrste 3D tiskalnikov in 3D skenerjev, njihove prednosti in slabosti. Preskusili se bodo z rokovanjem omenjenih strojev in se tako naučili kje se lahko pojavljajo v praksi najbolj običajne težave, ter kako tovrstne težave tudi rešiti. Naučili se bodo uporabljati program za ustvarjanje poljubnih 3D objektov, pri čemer bo močan poudarek na načinu dizajniranja, ki najbolj ustreza naknadnemu 3D tisku modela in posledično omogoča manjše porabe materiala in časa izdelave. |
| SPLOŠNI DEL | |
| Utemeljenost (v skladu z razpisom in analizo potreb) | Osvojeno znanje iz 3D tehnologij bo zelo koristno služilo tako obrtnikom, kot srednjim pa tudi večjim podjetjem iz različnih panog. Gre za vsa tista podjetja, kjer se pojavi potreba po hitrem prototipiranju ali pa manjši seriji proizvodov. Namreč običajni načini prototipiranja zahtevajo velik finančni kot tudi časovni zalogaj. V večini primerov pa seveda prva verzija prototipa ni končna, temveč potrebuje več iteracij. V kolikor imamo v podjetju na razpolago 3D tiskalnik in znanje iz 3D dizajniranja ali 3D skeniranja, lahko čas prototipiranja zmanjšamo za faktor 10 in več, saj ni nam potrebno zadeve pošiljati zunanjemu izvajalcu, čakati na pošiljko več tednov, samo zato, da vidimo, da prva zamisel ni delovala. To seveda je časovno kot tudi finančno potraten postopek. 3D tisk pa nam lahko nekaj tedensko dolg časovni termin skrajša na nekaj dni ali celo nekaj ur, za le nekaj procentov cene, ki bi nam jo zaračunal zunanji izvajalec za pripravo prototipa. Podobno velja za manjše serije izdelkov, kjer nam bo zunanji izvajalec za manjše količino izdelkov zaračunal višjo postavko, kot bi jo sicer. Torej znanje iz tega področja bo nedvomno bistveno pripomoglo k izboljšanju učinkovitosti in kakovosti dela na najrazličnejših področjih (avtomobilska, prehrabena, zdravstvena in še marsikatera industrija). |
| Ciljna skupina (v skladu z razpisom in analizo potreb) | Ciljna skupina so zaposleni iz najrazličnejših področij. 3D tisk v kombinaciji s 3D modeliranjem ali 3D skeniranjem se danes uporablja v avtomobilski industriji, zobozdravstvu in medicini, pri načrtovanju ohišij najrazličnejših elektronskih in mehanskih naprav in celo na področju zlatarstva oziroma izdelovanja nakita. Skratka ciljna skupina so zaposleni iz najrazličnejših tehniških področij. |



| | | | | |
|--|--|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Pogoji za vključitev v program (v skladu z razpisom) | Status zaposlenega, samostojnega podjetnika ali kmeta. | | | |
| Cilji programa (v skladu z razpisom in analizo potreb) | Cilj programa je naučiti sodelujoče praktične uporabe 3D modeliranja, 3D tiskanja in 3D skeniranja v različnih tehniških panogah, z dodatnim poudarkom na panogo s katero se posamezen udeleženec ukvarja. | | | |
| Obseg programa (skupno št. ur) | 50 | | | |
| Oblika dela | Kontaktne ure | *On line delo | Samostojno delo | Drugo (navedite) |
| Teoretični del (št. ur) | 20 | | | |
| Praktični del (št. ur) | 30 | | | |
| Način evidentiranja (lista prisotnosti, podpisana izjava – izdelek, storitev ...) | Lista prisotnosti | | | |
| *Oblika on line dela | Video konferenca | Spletna učilnica | Drugi načini digitalne komunikacije | Samostojno delo |
| Število ur | | | | |
| Način evidentiranja (posnetek video konference, zajem zaslonske slike, elektronski izpis spletne učilnice, lista prisotnosti, e-mail komunikacija...) | | | | |
| Pogoji za končanje programa | Izdelek 80% prisotnost | | | |
| POSEBNI DEL | | | | |
| Vsebine programa | Udeleženci se bodo v sklopu programa naučili : <ul style="list-style-type: none"> - Uporabljati osnovne in tudi napredne funkcije za 3D modeliranje/dizajniranje v programskem paketu Fusion360 - Pravila modeliranja za naknaden 3D tisk modela - Kateri format uporabiti pri shranjevanju modela glede na nadaljnji namen uporabe - Pripraviti fotorealistični prikaz 3D modela - Pripraviti animacijo komponent 3D modela - Pripraviti tehnične risbe 3D modela - Preveriti morebitne napake v modelu pred 3D tiskom - Princip delovanja različnih 3D skenerjev, prednosti in slabosti posameznega tipa ter področja uporabe le teh - Uporabnost 3D skeniranja v vzratnem inženirstvu, digitalizaciji zgodovinskih najdišč in predmetov, medicini, filmski industriji, itd. | | | |



| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Uporabljati 3D skener, ki deluje na principu fotogrametrije in takega, ki deluje na principu strukturirane svetlobe- Princip delovanja različnih vrst 3D tiskalnikov, prednosti in slabosti posameznega tipa- Kako pripraviti 3D model in sam 3D tiskalnik za optimalni tisk- Kako uporabiti rezalnik (slicer) za pretvorbo 3D modela v strojno kodo, ki jo tiskalnik razume- Kako določiti različne parametre rezalnika- Kako odpraviti najpogostejše težave s katerimi se srečujemo pri 3D tisku- Katere so najpogostejše težave pri tisku z različnimi materiali in kako le te odpraviti- Kaj vse moramo narediti z modelom po končanem tiskanju (post-processing)- Kako v praksi uporabiti in pripraviti tiskalnik za tisk s filamentom (FDM) in kako pripraviti 3D tiskalnik na smolo (SLA)- Varnost pri rokovanju s 3D tiskalniki |
| Kompetence , pridobljene s programom | Udeleženec: <ul style="list-style-type: none">○ Načrtuje in dizajnira najrazličnejše 3D modele v programskem okolju Fusion360○ Zna kaj mora upoštevati pri dizajniranju predmetov, ki se bodo 3D tiskali○ Se zaveda uporabnosti 3D skeniranja na različnih tehniških področjih○ Zna uporabljati in pripraviti 3D tiskalnik na filament in 3D tiskalnik na smolo○ Zna ugotoviti najpogostejše napake pri 3D tisku in jih tudi odpraviti |
| Spretnosti , pridobljene s programom | Udeleženec bo v programu pridobil spretnosti: <ul style="list-style-type: none">- načrtovanja dizajniranja- dizajniranje v programskem okolju Fusion360- zmožnost uporabe 3D tiskalnikov na filament in 3D tiskalnikov na smolo |
| Splošne kompetence , dopolnjene s programom | Splošne kompetence, ki jih bo v programu pridobil udeleženec: <ul style="list-style-type: none">- samoocenjevanje kakovost izvedbe storitve,- racionalna poraba materiala in energije,- upoštevanje pravil o varnosti in zdravju pri delu,- upoštevanje pravila o varovanju okolja, |



| | <ul style="list-style-type: none">- učinkovita komunikacija v skupini,- pridobitev besedišča stroke v tujem jeziku,- podjetnost. | | |
|----------------------------|---|--------------|---------------|
| Organizacija izobraževanja | Vsebinski sklop | Čas trajanja | **Oblika dela |
| | Vsebinski sklop – 3D modeliranje Uporabnost 3D modeliranja v najrazličnejših panogah Primerjava različnih programov za 3D modeliranje (CAD in digitalno kiparstvo) Praktično usposabljanje v programskem paketu Fusion360 (modeliranje / dizajniranje) Osvajanje dodatnih funkcij, ki jih nudi Fusion360 (rendering, tehniška dokumentacija in animacija) Na kaj moramo biti pozorni v kolikor bi radi model naknadno tudi natisnili | 25 ur | Kontaktne ure |
| | Vsebinski sklop – 3D skeniranje Uporabnost 3D skeniranja v najrazličnejših panogah Načini delovanja različnih 3D skenerjev (prednosti in slabosti posamezne tehnologije) Pregled programskega okolja Metashape (fotogrametrija) Prikaz praktične uporabe profesionalnega 3D skenerja znamke Einscan Najpogostejše težave pri 3D skeniranju in kako le-te omiliti oziroma odstraniti Na kaj moramo biti pozorni v kolikor bi radi model naknadno tudi natisnili | 10 ur | Kontaktne ure |
| | Vsebinski sklop – 3D tisk Uporabnost 3D skeniranja v najrazličnejših panogah Načini delovanja različnih 3D tiskalnikov (prednosti in slabosti posamezne tehnologije) Varno rokovanje z različnimi tipi 3D tiskalnikov Praktično usposabljanje na FDM tiskalniku (taljivi filament) | 15 ur | Kontaktne ure |



| | | | |
|--|---|--|-------------------------|
| | Praktično usposabljanje na SLA tiskalniku (svetlobno občutljiva smola) Najpogostejše težave pri 3D tisku in kako le-te omiliti oziroma odstraniti Optimalna postavitev modelov (krajšanje časa tiska in zmanjšanje odpadnega materiala) | | |
| | Naloge posredovane udeležencem | | Predviden časovni okvir |
| **Spletna učilnica | | | |
| **Drugi načini digitalne komunikacije | | | |
| **Samostojno delo | | | |
| Izobrazba in kompetence izvajalca(ev) programa (stopnja in smer izobrazbe) | Dejan Vodopija - Univerzitetni diplomirani inženir elektrotehnike Tamara Kavs – Univerzitetna diplomirana pedagoginja – andragoška smer | | |

| Program | Datum | Odobril | Zavrnil – Opombe |
|---------------------|------------|---------|------------------|
| Programski odbor | 16.11.2021 | DA | |
| Svet zavoda potrdil | 25.1.2022 | DA | |