



Co-funded by
the European Union

Projekt: 101140058 — ERASMUS-EDU-2023-PI-ALL-INNO

SiT
Održivost u TCLF-u

PRILOG 1 Modularnim programima



Co-funded by
the European Union

Sadržaj

Uvod.....	3
2. Uvodni modul - sažetak.....	4
3. Moduli za biotekstilnog tehničara - sažeci.....	5
4. Moduli Upravitelja recikliranja - sažeci.....	21

Uvod

Projekt SiT razvio je dva napredna kurikulum/programa za podršku zelenoj tranziciji u sektoru tekstila, odjeće, kože i obuće (TCLF). Ovi kurikulumi usmjereni su na dvije nove profesionalne uloge: biotekstilni tehničar (EQF 5) i voditelja recikliranja (EQF 6). Oba su osmišljena na temelju sveobuhvatnog istraživanja postojećih nedostataka vještina i potreba za osposobljavanjem, osiguravajući snažnu usklađenost s trenutnim izazovima industrije i budućim trendovima održivosti.

Nastavni planovi i programi izgrađeni su na modularnoj i interdisciplinarnoj strukturi, omogućujući polaznicima da prilagode svoje puteve osposobljavanja odabirom modula koji su najrelevantniji za njihov osobni i profesionalni razvoj. Svaki nastavni plan i program sastoji se od osam modula uz dodatak jednog uvodnog modula koji objašnjava osnove održivosti, s 3-5 tematskih Cjelina po modulu, kombinirajući teoriju s praksom u primijenjenom pristupu učenju.

Ovaj prilog predstavlja **sažetak** za svaki modul, bilježeći ključne informacije u sažetom formatu: **naslov, trajanje, ciljevi, ishodi učenja i metode vrednovanja**. Cilj je pružiti pružateljima usluga osposobljavanja, poslodavcima i polaznicima jasan i praktičan pregled strukture i sadržaja ponude SiT osposobljavanja.

2. Uvodni modul - sažetak

NAZIV	Osnove održivosti
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1 ECTS bod
METODE UČENJA I TRAJANJE	4 sata e-učenja, 4 sata nastave licem u lice, 18 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni rad i aktivnosti) Sumativna procjena (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati s osnovnim konceptima održivosti i važnošću održivosti u svakodnevnom životu i tekstilnoj industriji. Polaznik će se upoznati s utjecajima tekstilne industrije na okoliš i jednostavnim radnjama koje podržavaju održivije prakse.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- prepoznati osnovne koncepte održivosti i njihovu relevantnost za tekstilnu industriju;
- opisati ključne ekološke i ekonomske izazove povezane s proizvodnjom i potrošnjom tekstila;
- prepoznati rastuću važnost održivih praksi u modnoj i tekstilnoj industriji.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- provoditi jednostavna opažanja o pitanjima vezanim uz održivost;
- primijeniti osnovno održivo razmišljanje na svakodnevne izbore vezane uz tekstil i odjeću;
- koristiti uvodnu terminologiju i primjere za objašnjenje izazova održivosti u tekstilnoj industriji;
- procijeniti osnovne prakse održivosti u tekstilnim proizvodima i procesima na početnoj razini.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- podržavati jednostavne prakse održivosti u svojim osobnim i profesionalnim aktivnostima;
- obavljati jednostavne radnje koje doprinose održivijem ponašanju;
- pokazati svijest i odgovornost u promicanju održivih izbora u potrošnji i proizvodnji tekstila.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Održive ekonomske prakse i upravljanje resursima

- Ekonomski pokretači održivosti u tekstilnoj i modnoj industriji
- Učinkovitost resursa i smanjenje otpada u proizvodnji
- Poslovni modeli za održivost: kružno gospodarstvo, spora moda
- Razumijevanje aspekata troškova i koristi održivih praksi

Cjelina 2: Temeljni principi održivosti u tekstilnoj industriji

- Definicija i dimenzije održivosti u tekstilnoj industriji
- Ključne strategije na razini proizvoda za postizanje održivosti u tekstilnoj industriji
- Osnove inovacija procesa i organizacije za održivost u tekstilnoj industriji

E-učenje: Materijal za e-učenje

Aktivnosti uživo

Učenje na radnom mjestu

3. Moduli za biotekstilnog tehničara - sažeci

NAZIV	Svojstva i tehnike obrade biotekstilnih materijala
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni rad i aktivnosti) Sumativna procjena (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati sa statusom quo tekstilne industrije, procesima recikliranja, biomaterijalima i njihovim svojstvima te inovativnim materijalima na bazi otpada i trenutnim istraživačkim trendovima.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- upoznati se sa statusom quo i izazovima modne industrije
- prepoznati izazove recikliranja tekstila
- razumjeti svijet materijala biljnog, životinjskog i celuloznog podrijetla te njihove prednosti i ograničenja
- procijeniti nova inovativna vlakna i materijale na bazi otpada, kako se stvaraju i koriste
- shvatiti zašto otpad nije problem, već resurs za rješenja zahvaljujući modernim istraživačkim pristupima
- upoznati osjećaj novih materijala

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- analizirati i kritički promišljati status quo te ekološke i ekonomske izazove modne i tekstilne industrije
- primijeniti postojeće procese recikliranja i koncepte održivih materijala te provjeriti njihovu učinkovitost.
- ciljano odabrati i koristiti inovativna vlakna i materijale na bazi otpada te klasificirati njihova haptička i funkcionalna svojstva.
- procijeniti ekološke, društvene i ekonomske utjecaje novih materijala i izvući preporuke za djelovanje.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- aktivno pratiti i podržavati procese razvoja održivih tekstilnih i modnih koncepata doprinoseći dubinskim znanjem o materijalima i metodama recikliranja
- pravilno integrirati nove materijale u procese dizajna, razvoja i proizvodnje te komunicirati njihov potencijal
- klasificirati trenutne istraživačke pristupe u području materijala na bazi otpada i koristiti ih za inovativna rješenja proizvoda.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Status quo i izazovi s kojima se suočava modna i tekstilna industrija - Zašto ne recikliramo više?

- Status quo industrije
- Ekološki i društveni izazovi
- Osnove kružnog gospodarstva i održivosti
- Mehanički i kemijski procesi recikliranja
- Izazovi i ograničenja trenutnih sustava

Cjelina 2: Biomaterijali i njihova svojstva

- Biljna, Životinjska i celulozna vlakna: svojstva, prednosti i nedostaci
- Prednosti i ograničenja biomaterijala
- Praktični primjeri i ispitivanja materijala

Cjelina 3: Inovativni materijali na bazi otpada – Budući izgledi i završna prezentacija

- Postupci za stvaranje novih vlakana
- Praktični primjeri i ispitivanja materijala
- Mogućnosti i ograničenja materijala na bazi otpada
- Istraživanje i regulatorni razvoj
- Rasprava o budućnosti industrije
- Prezentacija razvijenih koncepata

E-učenje: Materijal za e-učenje

Aktivnosti uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Kemija za preradu i bojenje tekstila s manjim utjecajem na okoliš
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati s primjenom principa zelene kemije u kontekstu obrade tekstila, bojenja i tiska, s naglaskom na smanjenje utjecaja kemijskih procesa na okoliš i zdravlje, usporedbom prirodnih i sintetičkih tehnologija bojenja, s naglaskom na kompatibilnost vlakana, opterećenje okoliša i performanse procesa, 12 principa zelene kemije, procesima tiska tekstila, temeljenim na konceptu niske potrošnje vode i malog otpada, alternativom tradicionalnim metodama tiska, provođenjem eksperimentalnih i projektnih aktivnosti, korištenjem dnevnika procesa ili portfelja, povezujući praktično iskustvo s teorijskim konceptima zelene kemije.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Objasniti 12 principa zelene kemije i kako se primjenjuju na održive procese bojenja, tiska i završne obrade tekstila
- Identificirati i opisati glavne utjecaje konvencionalne mokre obrade na okoliš, uključujući potrošnju vode, kemijsko opterećenje, potrošnju energije i emisije
- Razlikovati prirodne i sintetske boje, uključujući njihov kemijski sastav, kompatibilnost s vlaknima, svojstva postojanosti i ekološke profile
- Naveći i opisati održive tehnologije predobrade (npr. enzimsko čišćenje, izbjeljivanje ozonom, procesi na niskim temperaturama) i njihov utjecaj na energiju, vodu i integritet vlakana
- Opisati inovativne tehnologije bojenja kao što su ultrazvučno bojenje, bojenje pjenu, nebulizacija i superkritično CO₂ bojenje, uključujući njihove mehanizme, ekološke prednosti i ograničenja
- Usporediti tradicionalne i digitalne tehnologije tiska s obzirom na procesne korake, potrošnju resursa i ekološku održivost
- Objasniti ulogu pomoćnih i funkcionalnih kemikalija u bojenju i tisku te identificirati ekološki prihvatljive alternative (npr. sustave s niskim udjelom soli, biorazgradiva veziva, prirodna sredstva za nagrizanje)

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- Odabrati odgovarajuće prirodne ili sintetičke boje na temelju vrste vlakana, željene nijanse i pokazatelje utjecaja na okoliš.
- Nanijeti boje na biljnoj ili mikrobnj bazi na prirodna vlakna koristeći odgovarajuće tehnike nagrizanja i bojenja, osiguravajući ponovljivost i ekološku sigurnost.
- Pripremiti i izvršiti procese pigmentnog tiska (sitotiska ili digitalnog) korištenjem ekološki prihvatljivih veziva, zgušnjivača i pomoćnih sredstava s niskim utjecajem na okoliš.
- Procijeniti kvalitetu bojenja i tiska, uključujući postojanost boje, ujednačenost i prinos fiksacije, koristeći standardizirane metode ispitivanja.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Integrirati znanje zelene kemije i tekstilne kemije za planiranje i provođenje održivih operacija bojenja i tiska u skladu s industrijskim standardima.
- Prilagoditi konvencionalne metode bojenja ili tiska održivijim alternativama, uravnotežujući performanse, troškove i ekološke zahtjeve.
- Primijeniti ekološki osviještene odluke u odabiru kemikalija i dizajnu procesa, smanjujući otpad, toksičnost i korištenje resursa.
- Surađivati u interdisciplinarnom timu kako bi se riješili stvarni izazovi održivosti u bojanju tekstila, uključujući one temeljene

na životnom ciklusu

- Kritički procijeniti industrijske tehnologije bojenja i tiska, identificirajući ključne točke za poboljšanje održivosti na temelju studija slučaja i procesnih podataka.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Uvod u održivost u mokroj obradi tekstila

- Utjecaji konvencionalnog bojenja i tiska na okoliš
- Uloga mokre obrade u globalnim emisijama, potrošnji vode i onečišćenju
- Osnove metrike održivosti: ugljični otisak, vodni otisak, kemijsko opterećenje
- Uvod u čišću proizvodnju i razmišljanje o životnom ciklusu (LCT)

Cjelina 2: Principi zelene kemije u tekstilnoj primjeni

- 12 principa zelene kemije
- Primjena u predtretmanu, bojenju i tiskanju
- Kriteriji odabira kemikalija za održive procese
- Primjeri slučajeva: enzimsko čišćenje, izbjeljivanje na niskim temperaturama i ponovna upotreba vode

Cjelina 3: Održivi odabir i primjena bojila

- Usporedba prirodnih i sintetskih bojila (izvor, struktura, postojanost, toksičnost)
- Prirodne boje: nagrizajuće tvari, afinitet boje i vlakana, evaluacija održivosti
- Sintetičke boje: reaktivne, disperzne, kisele i ekološki prihvatljive pomoćne tvari
- Biorazgradivost, toksičnost i alternative fiksativima
- Parametri bojenja i optimizacija procesa (omjer tekućine, temperatura, pH, fiksacija)

Cjelina 4: Inovativne tehnologije bojenja s niskim utjecajem na okoliš

- Bojanje pjenom, ultrazvučno bojanje, superkritično CO₂ bojanje, prethodna obrada plazmom i ozonom
- Parametri procesa i ekološke prednosti
- Prepreke u implementaciji: trošak, kompatibilnost optičkih vlakana, skaliranje
- Primjeri iz industrije (npr. DyeCoo, Imogo, Tonello)

Cjelina 5: Pigmenti i digitalni tisak kao tehnologija za uštedu vode

- Pigmenti vs. boje: kemijske i ekološke razlike
- Pigmentni tisak: veziva, fiksativi, bezvodni digitalni tijekovi rada
- Digitalni inkjet tisak: prethodna obrada, naknadna obrada, izazovi održivosti (npr. urea, energija)
- Eko-alternative u digitalnim pigmentnim sustavima (npr. ecoteam, održiva veziva)

E-učenje: Materijal za e-učenje

Aktivnosti uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Održiva proizvodnja tekstila i odjeće
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati sa stvaranjem i inovacijama održivog tekstila korištenjem obnovljivih resursa, razvojem biorazgradivog tekstila i proizvodnih tehnologija, razvojem biovlakana i primjenom održivih metoda proizvodnje, suradnjom s istraživačkim institutima i dionicima iz industrije, uz poštivanje ekoloških standarda i načela Životnog ciklusa proizvoda te dizajniranjem tekstila koji je ekološki održiv, izdržljiv i visoke kvalitete.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- imati znanje i razlikovati materijale dobivene iz obnovljivih izvora – biljnog podrijetla, životinjskog podrijetla, biovlakana i mikroorganizama;
- biti upoznati sa različitim tehnologijama za vađenje i preradu obnovljivih resursa;
- steći vještine za prepoznavanje vrsta tekstila prema njihovim proizvodnim metodama – tkanje, pletenje, netkani tekstil;
- primijeniti znanje organske i anorganske kemije za rad s različitim materijalima, posebno u procesima bojenja.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- provoditi kontrolu kvalitete metoda ispitivanja, što zahtijeva poznavanje postupka ispitivanja;
- primijeniti svoje znanje o biološkim materijalima iz obnovljivih izvora i tehnikama obrade kako bi osigurali održivost, razvili nove materijale i optimizirali postojeće;
- koristiti svoje znanje organske i anorganske kemije za rad s različitim materijalima, posebno u procesima bojenja;
- procijeniti životni ciklus vlakana i materijala, omogućujući tehničarima za biotekstil da donose informirane odluke koje smanjuju otpad i potrošnju resursa.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- integrirati tradicionalne tekstilne metode u moderne ekološki prihvatljive prakse i optimizirati njihova svojstva;
- podržavati i primjenjivati standarde i certifikate kemijske sigurnosti za održive tekstile;
- pridržavati se standarda društvene odgovornosti;
- steći organizacijske vještine i donositi ekološki odgovorne odluke pri radu s obnovljivim resursima, potičući inovacije u svojoj industriji;
- raditi u timovima na razvoju novih materijala i održivih rješenja;
- učinkovito surađivati s timovima, dionicima i klijentima;
- kritički procijeniti tekstilnu industriju korištenjem modernih tehnologija.

SADRŽAJ TEČAJA

Cjelina 1: Vrste bioloških materijala iz obnovljivih izvora – biljnog i životinjskog podrijetla. Ekstrakcija i svojstva vlakana

- Biljna vlakna: organski pamuk, lan, konoplja, bambus, kopriva
- Vlakna Životinjskog podrijetla: vuna, svila

Cjelina 2: Proizvodnja i izrada vrsta biovlakana

- Bakterijska celuloza (BC), viskoza / liocel (Tencel™), PLA (poliklitička kiselina)
- Biorazgradivi poliestar izrađen od kukuruznog škroba ili šećerne trske
- Mikroorganizmi: iz gljivica (Mylo™), listova ananasa (Piñatex®), otpada jabuka i grožđa – koristi se kao zamjena za kožu

Cjelina 3: Proizvodnja tkanina iz bio obnovljivih izvora. Svojstva tkanina.

- Tkani, pleteni i netkani tekstili

Cjelina 4: Reciklirani biomaterijali:

- Reciklirani pamuk ili vuna, reciklirana celulozna vlakna.

E-učenje Materijal za e-učenje

Aktivnosti uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Održiva nabava i lanac opskrbe za biotekstilne materijale
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni rad i aktivnosti) Sumativna procjena (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati sa strateškim metodologijama nabave za identificiranje i procjenu globalnih tržišta biotekstilnih materijala, naprednim tehnikama optimizacije transportne logistike za održive materijale u međunarodnim lancima opskrbe, sveobuhvatnim sustavima upravljanja kvalitetom i okvirima za usklađenost s propisima koji osiguravaju izvrsnost nakon isporuke te digitalnim tehnologijama, uključujući blockchain, praćenje interneta stvari i primjene prediktivne analitike u održivim lancima opskrbe.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Imati sveobuhvatno razumijevanje globalnih tržišnih struktura biotekstila, dobavljača i strategija nabave
- Posjedovati znanja o principima optimizacije multimodalnog transporta, okvirima modeliranja troškova i zahtjevima usklađenosti s propisima
- Steći napredno znanje o sustavima upravljanja kvalitetom, procesima certificiranja i metodologijama kontinuiranog poboljšanja
- Biti upoznati s novim tehnologijama, uključujući dokumentaciju blockchaina, praćenje interneta stvari i aplikacije za prediktivnu analitiku

Vještine:

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- Provoditi sustavnu analizu tržišta koristeći profesionalne baze podataka i metodologije provjere
- Primijeniti kompetencije u dizajniranju rješenja transportne logistike koja balansiraju troškove, održivost i zahtjeve kvalitete
- Pokazati vještinu u implementaciji sustava upravljanja kvalitetom s troslojnom verifikacijom i protokolima komunikacije sa zainteresiranim stranama
- Koristite standardne softverske platforme u industriji za optimizaciju lanca opskrbe i praćenje usklađenosti

Kompetencije:

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- Strateški razmišljati za donošenje odluka u složenom lancu opskrbe u uvjetima neizvjesnosti
- Potaknuti transformaciju održivosti unutar tradicionalnih tekstilnih organizacija
- Prilagoditi se snalaženju u tehnološkoj evoluciji i regulatornim promjenama na globalnim tržištima
- Pripremiti se za certifikaciju i inspekciju

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Identifikacija i procjena relevantnih tržišta nabave

- Metodologije analize globalnog tržišta i okviri za ocjenjivanje dobavljača
- Sustavi kategorizacije materijala i protokoli za procjenu održivosti
- Strateško planiranje nabave i strategije diversifikacije rizika
- Digitalni resursi: GOTS baze podataka, izvješća Tekstilne burze, platforme za tržišnu inteligenciju

Cjelina 2: Koncept međunarodne transportne logistike održivih materijala

- Optimizacija multimodalnog transporta i modeliranje ukupnih troškova vlasništva
- Zahtjevi za rukovanje specifičnim materijalima i protokoli upravljanja hladnim lancem
- Implementacija blockchaina i sustavi za vidljivost digitalnog lanca opskrbe
- Okviri za usklađenost s propisima i postupci carinske dokumentacije

Cjelina 3: Upravljanje kvalitetom, usklađenost i kontinuirana optimizacija lanca opskrbe

- Provjera kvalitete nakon isporuke i metodologije troslojne metode procjene
- Implementacija sustava za komunikaciju s dionicima i nadzorne ploče transparentnosti
- Aplikacije za prediktivnu analitiku i okviri za kontinuirano poboljšanje
- Priprema za profesionalnu certifikaciju i usklađenost s industrijskim standardima

E-učenje: Materijal za e-učenje

Aktivnost uživo
Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Osnovni principi biotehnologije i bioinženjerstva za biobazirane tekstilne materijale
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati s osnovnim principima biotehnologije i bioinženjerstva, načinom korištenja mikroorganizama u proizvodnji tekstilnih materijala, nedavnim inovacijama u procesima biofabrikacije, integracijom nanotehnologije u biotekstil, poboljšanim svojstvima tekstila (čvrstoća, fleksibilnost, vodootpornost), ulogom ovih tehnologija u održivosti i praktičnim uvidima za primjenu u stvarnom svijetu u proizvodnji tekstila.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Opisati osnovne principe biotehnologije i bioinženjerstva primijenjene u tekstilnom sektoru.
- Objasniti upotrebu mikroorganizama u proizvodnji biobaziranih tekstilnih materijala.
- Prepoznati primjenu nanotehnologije za poboljšanje svojstava tekstila.
- Navesti nedavni napredak u biofabrikaciji tekstila.
- Razumjeti ekološke prednosti primjene bioloških tehnologija u tekstilnoj industriji.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- Primijeniti biotehnoške principe u razvoju novih održivih tekstilnih materijala.
- Koristiti znanje bioinženjerstva za optimizaciju procesa proizvodnje tekstila.
- Razviti prijedloge za integraciju mikroorganizama u tijekove rada biofabrikacije.
- Analizirati tehnička svojstva tekstila poboljšanih nanomaterijalima.
- Procijeniti stvarne slučajeve inovacija u biotekstilu s tehničke i održive perspektive.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Pokazati samostalnost u pronalaženju inovativnih rješenja za proizvodnju tekstila na biološkoj bazi.
- Surađivati u multidisciplinarnim timovima kako bi se procesi biofabrikacije implementirali u stvarnim uvjetima.
- Upravljeti praktičnim aktivnostima vezanim uz korištenje biotehnologije u tekstilnoj industriji.
- Izvršiti komparativnu analizu između tradicionalnih i poboljšanih biotekstila.
- Podržati održivo donošenje odluka u tekstilnim tvrtkama kroz stečeno tehničko znanje.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Uvod u biotehnologiju i bioinženjerstvu u tekstilnom sektoru

- Definicija i razlika između biotehnologije i bioinženjeringa
- Trenutne primjene u tekstilnoj industriji
- Ekološke prednosti biotehnoških procesa
- Uvod u ključne koncepte: enzimi, mikroorganizmi, biomaterijali

Cjelina 2: Biofabrikacija i korištenje mikroorganizama

- Vrste korištenih mikroorganizama (bakterije, gljive, alge)
- Procesi biofabrikacije: fermentacija, stanična kultura, bio printanje
- Primjeri materijala: veganska koža na bazi micelija, bakterijska celulozna vlakna
- Inovativne studije slučaja (npr. tvrtke poput MycoWorks, Modern Meadow)

Cjelina 3: Nanotehnologija primijenjena na biotekstile

- Osnovni principi nanotehnologije i nanostrukturnih materijala
- Primjena u tekstu: čvrstoća, fleksibilnost, hidrofobnost, antimikrobna svojstva
- Integracija nanočestica u biotekstile
- Procjena rizika, održivost i regulacija

E-učenje: Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Kontrola kvalitete i metode ispitivanja bio-baziranih tekstilnih proizvoda
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati s kontrolom kvalitete u različitim fazama proizvodnje kako bi se osigurala dosljedna učinkovitost biotekstila, metodama ispitivanja biorazgradivosti i kompostabilnosti biotekstila te međunarodnim ekološkim certifikatima i njihovom primjenom u proizvodnji biotekstila.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Razumjeti osnovne principe kontrole kvalitete u proizvodnji tekstila na biološkoj bazi.
- Opisati glavna biovlakna i njihova svojstva relevantna za proizvodnju tekstila.
- Uvesti i primijeniti ekološke certifikate relevantne za proizvodnju tekstila na biološkoj bazi.
- Primijeniti odgovarajuće standarde i metode ispitivanja za ispitivanje relevantnih svojstava tekstila na biološkoj bazi.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- Primijeniti tehnike ispitivanja kontrole kvalitete u proizvodnji biotekstila, od izvora sirovine do gotovog proizvoda.
- U ispitnom laboratoriju provesti pravilnu pripremu i kondicioniranje uzoraka kako bi se osigurali ponovljivost i usporedivost rezultata.
- Koristiti laboratorijske opreme za ispitivanje svojstava tekstila.
- Primijeniti standardne laboratorijske testove za procjenu biorazgradivosti i kompostabilnosti tekstila na biološkoj bazi.
- Analizirati rezultate ispitivanja, prepoznati odstupanja od standarda i predložiti korektivne mjere u proizvodnji.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Upravljeti unutar utvrđenih smjernica, prilagođavajući postupke kontrole kvalitete kako bi se riješile promjene u proizvodnji ili materijalima.
- Preuzeti odgovornost za dovršetak zadataka kontrole kvalitete i testiranja, osiguravajući usklađenost s ekološkim i sigurnosnim standardima.
- Pregledavati rutinski rad tima, davati povratne informacije i doprinositi kontinuiranom poboljšanju procesa osiguranja kvalitete.
- Voditi točnu dokumentaciju i osigurati sljedivost kroz cijeli lanac opskrbe za tekstilne proizvode na biološkoj bazi.
- Uključiti se u kontinuirani profesionalni razvoj kako bi bili u toku s novim standardima i održivim praksama u biotekstilu.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Uvod u kontrolu kvalitete i osiguranje kvalitete

- Pregled načela kontrole kvalitete
- Osiguranje kvalitete u održivoj proizvodnji tekstila

Cjelina 2: Kontrola kvalitete u proizvodnom lancu

- Kontrolne točke kontrole kvalitete: od sirovih biomaterijala do gotovog proizvoda
- Protokoli inspekcije i uzorkovanja za procjenu nedostataka u proizvodnji tekstila na biološkoj bazi

Cjelina 3: Ekološki standardi i certifikati

- Uvod u Oeko-tex, EU Ecolabel, GOTS, USDA Biobased certifikate.
- Kriteriji certificiranja i relevantnost za biotekstile
- Dokumentacija, sljedivost, proces revizije

Cjelina 4: Metode ispitivanja u laboratoriju za biotekstile

- Priprema uzoraka za ispitivanje i kondicioniranje prije ispitivanja
- Metode ispitivanja biovlakana relevantnih za proizvodnju tekstila

Cjelina 5: Posebne metode ispitivanja u laboratoriju za biomaterijale

- Ispitivanja biorazgradivosti i kompostabilnosti bioplastike prema standardima
- Ispitna oprema, interpretacija rezultata i procjena utjecaja na okoliš

E-učenje: Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Digitalizacija u modnom ekosustavu kroz digitalni dizajn, simulaciju i vizualizaciju u modnoj industriji
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznici će se upoznati sa cjelovitim digitalnim tijekovima rada – od razvoja koncepta i digitalnog skiciranja do 3D simulacije odjeće, fotorealističnog renderiranja i izrade krojeva od CAD-a do proizvodnje, smanjenjem utjecaja na okoliš dizajnom temeljenim na podacima, preciznom digitalnom izradom krojeva te automatiziranim gradiranjem i uvođenjem krojeva, smanjenjem otpada tkanine za oko 30% i fizičkim uzorkovanjem do 70%, integracijom načela održivosti i kružnosti kao što su procjena životnog ciklusa (LCA), usklađenost s digitalnom putovnicom proizvoda i sljedivi izbor materijala, suradnjom u virtualnim okruženjima korištenjem PLM sustava, AR/VR izložbenim salonima i alatima temeljenima na oblaku za globalne timove za dizajn i proizvodnju, inovacijama i zapošljivošću savladavanjem softvera industrijskog standarda (npr. CLO 3D, Browzwear, Lectra, Gerber AccuMark, Adobe Substance 3D, KeyShot, V-Ray) i razvojem vještina rješavanja problema temeljenih na projektima.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Razumjeti cjeloviti digitalni modni tijek rada (razvoj koncepta, digitalno skiciranje, 3D simulacija odjeće, fotorealistično renderiranje, digitalno izrađivanje krojeva, gradiranje i integracija CAD-a za proizvodnju);
- Poznavati principe održive i kružne mode, uključujući procjenu životnog ciklusa (LCA), sljedivost materijala i nadolazeću EU digitalnu putovnicu proizvoda;
- Razumjeti ključne tehnologije kao što su fizički zasnovano renderiranje (PBR), predviđanje trendova vođeno umjetnom inteligencijom, automatizirani algoritmi za gradiranje i uvođenje krojeva te PLM sustavi;
- Znati kako digitalizacija smanjuje otpad tkanina, vrijeme proizvodnje i ugljični otisak te preoblikuje lance opskrbe i tržišne strategije.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- Digitalno dizajnirati i vizualizirati odjevne predmete, od stvaranja 2D krojeva do realističnih 3D i AR/VR prezentacija pomoću softvera poput CLO 3D, Browzwear, Lectra i Adobe Substance 3D;
- Razvijati i upravljati digitalnim uzorcima i gradacijom pomoću parametarskih i umjetno inteligencijskih alata, osiguravajući precizno skaliranje više veličina i minimalan otpad materijala;
- Izraditi fotorealistične marketinške materijale koristeći rendering mehanizme kao što su KeyShot, V-Ray ili Arnold i integrirati ih u e-trgovinu ili virtualne izložbene salone;
- Procijeniti utjecaj na okoliš pomoću alata kao što su Higgov indeks održivosti materijala i digitalno ubacivanje krojeva za optimalno korištenje tkanine;
- Suradivati u okruženjima temeljenim na oblaku i PLM okruženjima, sigurno dijeleći datoteke i povratne informacije između timova i proizvodnih lokacija.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Planirati i provoditi projekte održive mode koji integriraju kreativni dizajn s mjerljivim ekološkim i ekonomskim koristima;
- Raditi samostalno i u timovima, primjenjujući kritičko razmišljanje kako bi odabrali digitalne alate i tijekove rada primjerene ciljevima projekta i kontekstu tvrtke;
- Komunicirati tehničke i ekološke rezultate (npr. smanjenje otpada, uštede CO₂) nadređenima, klijentima i međufunkcionalnim

timovima;

- Prilagoditi se inovacijama u industriji, držeći korak s novim tehnologijama kao što su ocjenjivanje poboljšano umjetnom inteligencijom, drapiranje temeljeno na neuronskoj fizici i modna iskustva spremna za metaverzum.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Osnove digitalnog dizajna u modi

- Razvoj koncepata, digitalno skiciranje, integracija CAD-a i PLM-a za učinkovite i održive tijekove rada u dizajnu.

Cjelina 2: 3D simulacija odjeće i virtualno uzorkovanje

- Izrada odjevnih predmeta u 3D softveru, realistična fizika tkanine, prilagodljivi avatari i smanjenje fizičkih prototipova.

Cjelina 3: Digitalna vizualizacija i fotorealistično renderiranje

- Visokovjerno renderiranje, fizički bazirano renderiranje (PBR), AR/VR integracija i produkcija digitalnih sadržaja spremnih za marketing.

Cjelina 4: Digitalna izrada uzoraka, gradiranje i CAD-to-making tijekovi rada

- Precizno stvaranje 2D/3D uzoraka, automatizirano gradiranje, ubacivanje krojeva vođeno umjetnom inteligencijom i izravna integracija u tvornicu za smanjenje otpada i brzinu.

Cjelina 5: Dizajn vođen podacima u digitalnom ekosustavu i integracija kružnog gospodarstva

- Korištenje velikih podataka, predviđanje trendova umjetne inteligencije i procjena Životnog ciklusa (LCA) za optimizaciju dizajnerskih odluka, osiguranje sljedivosti i podršku praksama kružne mode.

E-učenje: Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Prilagodljivost, komunikacijske vještine i kreativno razmišljanje u modnoj industriji
RAZINA EQF-a	5
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati sa prilagodljivošću u održivim inovacijama u tekstilu, tehničkim i međufunkcionalnim komunikacijskim vještinama, kreativnim razmišljanjem u TCLF-u, održivim vrijednostima u pričanju priča o brendovima i materijalima te interdisciplinarnim i projektnim učenjem.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Imati praktično razumijevanje kako brzo i učinkovito reagirati na brzo promjenjive modne trendove, preferencije potrošača i sezone zahtjeve koristeći kreativno razmišljanje.
- Biti upoznati s agilnim metodama rada, uključujući prilagođavanje strategija dizajna, proizvodnje i marketinga kao odgovor na neočekivane izazove (npr. poremećaje u lancu opskrbe ili promjene na tržištu).
- Biti upoznati sa modno specifičnom terminologijom za komunikaciju i sposobnošću prilagođavanja komunikacijskog stila različitoj publici (npr. tehnički jezik za produkciju naspram inspirativnog tona za potrošače).
- Razumjeti osnovne procese, kanale i alate interne i eksterne komunikacije.
- Imati opće znanje o organizacijskoj komunikaciji, eksternoj i internoj, te osnovnim načelima ljudskih odnosa.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Učinkovito primijeniti kreativnost u stvaranju komunikacije o održivosti kako bi postigli visok utjecaj u TCLF-u.
- Provoditi postupke za internu i eksternu komunikaciju
- Podržavati komunikacijske procese za donošenje odluka, upravljanje i proizvodne procese.
- Prilagoditi, implementirati komunikacijske aktivnosti i interakcije sa zaposlenicima kao i s vanjskim dionicima.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Jasno artikulirati kreativne ideje raznim dionicima, uključujući klijente, dizajnerske timove, proizvođače i marketinške odjele.
- Integrirati održivost, uključivost i tehnologiju u kreativni proces.
- Podržati modifikaciju dizajna i proizvodnih planova kao odgovor na promjenjive trendove, materijale ili potrebe klijenata.
- Biti kompetentan za učinkovitu i uspješnu komunikaciju sa svim pridruženim članovima organizacije i vanjskim dionicima.
- Biti kompetentan za sudjelovanje i doprinos internim i eksternim komunikacijskim procesima.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Komunikacija za TCLF

- Osnove interne i eksterne komunikacije, tijek komunikacije.
- Komunikacija utjecaja: pripovijedanje, vizualizacija podataka, zagovaranje, uvjerljiv sadržaj, mreže, izgradnja zbirke i narativna dosljednost te kreativno brendiranje.
- Modna terminologija za komunikaciju i sposobnost prilagođavanja komunikacijskog stila različitoj publici.
- Kanali i alati: međuljudski i digitalni kanali (digitalna pismenost) - kako ih najučinkovitije koristiti, stvaranje sadržaja.
- Modni trendovi, preferencije potrošača i sezone potrebe.

Cjelina 2: Kreativnost u TCLF-u

- Kako stvoriti kreativni projekt u TCLF-u: Agilno vs. tradicionalno (Waterfall) upravljanje projektima
- Agilne vrijednosti: fleksibilnost, suradnja, iteracija
- Primjena agilnog u kreativnim industrijama: Fiber knit 3D, Lean u Grčkoj, Kanban + SCRUM u „generičkoj“ tekstilnoj tvrtki
- Principi kreativnog mišljenja
- Povijest kreativnih revolucija u TCLF-u
- Kreativno razmišljanje za TCLF
- Integriranje održivosti, uključivosti i tehnologije u kreativni proces za TCLF

Cjelina 3: Prilagodljivost u TCLF-u

- Prilagodljivost u TCLF-u: Rješenja brze mode u odnosu na rješenja spore mode.
- Planovi dizajna i proizvodnje kao odgovor na promjenjive trendove, materijale ili potrebe klijenata.
- Trendovi u industriji

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

4. Moduli Upravitelja recikliranja - sažeci

NAZIV	Održivost i kružno gospodarstvo u tekstilnoj/modnoj industriji – pregled
RAZINA EQF-a	6
ECTS BODOVI	1 ECTS
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni rad i aktivnosti) Sumativna procjena (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će naučiti metode za učinkovito planiranje, organiziranje i provedbu strategija recikliranja, ponovne upotrebe i održivog upravljanja materijalima u modnoj industriji, kombinirajući ekološke principe, dizajnersko razmišljanje i menadžerske vještine.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- imati razumijevanje održivosti u modi i industriji tekstila, odjeće, kože i obuće (TCLF), uključujući razliku između održive mode i održivih proizvodnih sustava;
- imati razumijevanje tekstilnih materijala, njihove održivosti, mogućnosti recikliranja i utjecaja na okoliš, s naglaskom na ekološki prihvatljiva i inovativna vlakna;
- imati znanje o načelima kružnog gospodarstva i održivih proizvodnih procesa, uključujući ekodizajn i strategije produljenja životnog ciklusa;
- razumjeti negativne utjecaje brze mode, uključujući prekomjernu proizvodnju, kulturu jednokratne upotrebe, ovisnost o sintetičkim materijalima i probleme s lancem opskrbe;
- biti upoznat s međunarodnim i europskim zakonodavstvom, politikama i shemama certificiranja koje se bave održivošću i otpadom u modi;
- posjedovati znanje o marketinškim i komunikacijskim strategijama koje podržavaju održive proizvode i vrijednosti brenda.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- provoditi analize tekstilnih materijala, procesa i faza lanca vrijednosti s obzirom na njihovu ekološku i društvenu učinkovitost;
- primjenjivati održive prakse u procesu dizajniranja, razvoju proizvoda i proizvodnim sustavima;
- koristiti održive tehnologije i metode za recikliranje, ponovnu upotrebu i smanjenje otpada u tekstilnoj industriji;
- procijeniti i implementirati interne ekostandarde unutar modnih tvrtki kako bi se osigurala usklađenost s propisima i očekivanjima dionika.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- podržati održivo upravljanje materijalima, procesima i otpadom u industriji TCLF-a;
- donositi odluke koje uravnotežuju dugoročne utjecaje na okoliš, društvo i gospodarstvo;
- podržati suradnju s dizajnerima, proizvođačima, dobavljačima i potrošačima u projektima orijentiranim na održivost;
- provoditi učinkovitu komunikaciju sa zainteresiranim stranama kako bi se promovirale vrijednosti održivosti i prilagodile novim propisima i inovacijama.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1 – Održivost u modi i tekstu: koncept

- Uvod u održivost u modnoj i TCLF industriji.
- Razlika između održive mode i održive proizvodnje TCLF-a.
- Odgovornost prema okolišu: ekološki prihvatljivi materijali, održivi proizvodni procesi i smanjena upotreba resursa.
- Etičke radne prakse i društvena odgovornost.
- Kružno gospodarstvo u odnosu na linearni model "uzmi-proizvedi-odbaci".
- Brza moda: definicija, karakteristike i utjecaji na okoliš/društvo.
- Analiza globalnog lanca vrijednosti: ekološka i društvena žarišta, geografska rasprostranjenost proizvodnje i potrošnje.
- Inovacije i najbolje prakse u proizvodnji tekstila, recikliranju i smanjenju otpada.
- Transparentnost lanca opskrbe, zakonodavstvo i certifikati.

Cjelina 2 – Održivi tekstilni sustavi, kružni poslovni modeli i komunikacija održivog brenda

- Razvijanje znanja o poslovnim modelima koji daju prioritet ekološkoj, društvenoj i ekonomskoj održivosti.
- Stvaranje proizvoda ili usluga koji pružaju ekološke i društvene koristi uz vrijednost za kupce.
- Jasno i vjerodostojno prenošenje napora i utjecaja održivosti kupcima, partnerima i javnosti.
- Razumijevanje i utjecanje na stavove, izbore i svijest potrošača o održivim proizvodima i praksama.

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Upravljanje usklađenošću s propisima u procesu recikliranja
RAZINA EQF-a	6
ECTS BODOVI	1 ECTS
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će upravljati procesima usklađenosti s propisima za faze i postrojenja za oporabu otpada TCLF-a, promovirati pravilno upravljanje lancem recikliranja otpada TCLF-a, identificirati rizike upravljanja i regulatorna pitanja na sve tri razine procesa: stvaranje otpada, operacije recikliranja/oporabe i korištenje materijala nastalih iz otpada.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- Razumjeti načela europskih propisa o otpadu, s posebnim naglaskom na sektor odjeće i obuće.
- Utvrditi relevantni okolišni regulatorni kontekst i zakone o zaštiti okoliša koji se primjenjuju na proces recikliranja u dotičnoj zemlji.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti

- Definirati postupke za provjeru usklađenosti sa propisima o otpadu iz okoliša.
- Koristiti alate za strateško planiranje kako bi se osigurali usklađenost postrojenja i procesa s propisima.
- Razviti plan ekološke revizije za I. i II. dio i povezane kontrolne liste za procjenu usklađenosti s propisima o zaštiti okoliša.
- Učinkovito upravljati neusklađenostima i korektivnim radnjama vezanim uz propise o zaštiti okoliša u skladu s normom ISO 14001.
- Voditi rješavanje zakonodavnih i regulatornih pitanja.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- Raditi samostalno ili kao voditelj interdisciplinarnih timova i ureda za zaštitu okoliša u tvrtkama za proizvodnju TCLF-a i pogonima za oporabu/recikliranje tekstilnog otpada.
- Učinkovito podržati procjenu tehničke i ekonomske održivosti procesa recikliranja ili oporabe otpada.
- Pružiti podršku upravljanju u projektnim odlukama poput odabira dobavljača u vezi s usklađenošću sa zakonima o gospodarenju otpadom

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1 – Uvod

- Kraj Životnog vijeka TCLF-a: Međunarodni i europski kontekst
- Hijerarhija gospodarenja otpadom. Fokus na tekstilni otpad
- Trendovi, kritična operativna pitanja i regulatorne prepreke

Cjelina 2 – Referentni propisi o zaštiti okoliša

- Europski regulatorni i politički okvir za otpad i tekstil
- Glavni zakonodavni okvir članica EU

Cjelina 3 – Referentni pristup i odgovornosti

- Obveze proizvođača otpada. Focus ERP – proširena odgovornost proizvođača
- Obveze reciklera
- Potrebe korisnika

Cjelina 4 – Praćenje usklađenosti s propisima i EMS

- Sustav upravljanja okolišem i upravljanje rizicima
- Interne revizije i provjera korporativne usklađenosti i obveza ovlaštenja
- Kontrola i praćenje dobavljača i podizvođača

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Koncept zatvorene petlje u tekstilnoj i modnoj proizvodnji
RAZINA EQF-a	6
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznici će se upoznati sa sveobuhvatnim razumijevanjem sustava zatvorene petlje u tekstilnoj i modnoj industriji, opremajući se znanjem, vještinama i perspektivama potrebnim za podršku prijelazu s linearnog modela "uzmi-napravi-odbaci" na pristup kružnog gospodarstva, istraživanje strategija dizajna, izbora materijala, tehnologija koje omogućuju poslovanje, poslovnih modela, političkih okvira i ponašanja potrošača, a polaznici će razviti sposobnost kritički vrednovati izazove, prepoznavanje prilika i primjena kružnih rješenja u cijelom lancu vrijednosti.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- razumjeti koncept zatvorene petlje u proizvodnji tekstila i mode te njegovu ulogu u kružnom gospodarstvu.
- poznavati načela i izazove dizajniranja za kružnu ekonomiju, uključujući odabir materijala i kompatibilnost recikliranja.
- biti upoznati s tehnologijama i procesima koji omogućuju oporabu materijala, sortiranje, recikliranje i ponovno uvođenje u proizvodnju.
- razumjeti kako poslovni modeli, politike i ponašanje potrošača utječu na uspjeh sustava zatvorene petlje.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti

- provoditi analize tekstilnih i modnih proizvoda iz perspektive zatvorene petlje.
- primijeniti načela dizajna za kružnost na materijale, proizvode i procese.
- koristiti znanje o tehnologijama recikliranja i proizvodnim procesima za predlaganje kružnih rješenja.
- procijeniti utjecaj poslovnih modela, regulatornih okvira i ponašanja potrošača na kružnost u sektoru TCLF-a.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- podržati razvoj i provedbu praksi zatvorenog kruga u tekstilnim i modnim organizacijama.
- provoditi radnje koje integriraju dizajn, tehnologiju, politiku i uvide potrošača u holističke strategije kružnog gospodarstva.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Uvod u koncept zatvorene petlje u tekstilnoj i modnoj proizvodnji

- Razlika između linearnog modela („uzmi-napravi-odbaci“) i modela zatvorene petlje.
- Osnovne strategije kružnog gospodarstva: ponovna upotreba, popravak, prerada i recikliranje.
- Principi i izazovi implementacije sustava zatvorene petlje u modi.
- Uloga dizajna za kružno gospodarstvo u omogućavanju oporabe i ponovne upotrebe materijala.
- Praktični alati za regenerativnije i manje rasipne tekstilne sustave.

Cjelina 2: Dizajn i materijali za tekstilne sustave zatvorene petlje

- Važnost dizajna za kružnost kao pokretača sustava zatvorene petlje.
- Odabir i uporaba materijala kompatibilnih s recikliranjem i ponovnom upotrebom.

- Strategije za smanjenje otpada kroz pametnije dizajnerske odluke.
- Veza između svojstava materijala i izvedivosti kružnih procesa.
- Izazovi i prilike u razvoju regenerativnih ciklusa materijala.

Cjelina 3: Tehnologije i proizvodni procesi u sustavima zatvorene petlje

- Uloga tehnologija i procesa u omogućavanju oporabe materijala, recikliranja i ponovnog uvođenja u proizvodnju.
- Metode recikliranja relevantne za tekstil i modu.
- Tehnike sortiranja vlakana i njihova važnost za kružnost.
- Infrastrukturni zahtjevi za skaliranje sustava zatvorene petlje.
- Ključni tehnički izazovi kao što su mješavine vlakana, kontaminacija i sljedivost.
- Nove inovacije koje bi mogle transformirati tokove materijala u kružnim gospodarstvima.

Cjelina 4: Poslovni modeli, politika i ponašanje potrošača u zatvorenoj petlji

- Novi poslovni modeli i prateće politike.
- Važnost EU propisa u oblikovanju poslovanja robnih marki.
- Izazovi i prepreke (greenwashing i fragmentirana odgovornost).
- Pozitivne inicijative (pametni poticaji, digitalni alati, jasni podaci o proizvodu).

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Tehnologije recikliranja tekstila i upravljanje lancem opskrbe
RAZINA EQF-a	6
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni rad i aktivnosti) Sumativna procjena (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati s novim paradigmama u tehnologijama recikliranja tekstila i s principima održivog upravljanja lancem opskrbe u tekstilnoj industriji te će biti osposobljen za razvoj vještina potrebnih za upravljanje logistikom lanca opskrbe recikliranjem.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Razumjeti tehnologije recikliranja tekstila s pogledom u budućnost i nove trendove;
- Učinkovito upravljati logistikom za prikupljanje, sortiranje i preraspodjelu tekstilnog otpada;
- Učinkovito surađivati s dobavljačima, proizvođačima i dionicima kako bi se ojačao lanac opskrbe recikliranjem;
- Razviti i primijeniti inovativne metode za poboljšanje recikliranja tekstila, istraživanje novih materijala i tehnika;
- Osigurati transparentnost i poštivanje etičkih i ekoloških standarda u postupcima recikliranja.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- provoditi opažanja o pitanjima vezanim uz održivost;
- primijeniti održivo razmišljanje na upravljanje lancem opskrbe vezanim uz tekstil i odjeću;
- razviti meke vještine za preispitivanje lanca opskrbe u tekstilnoj industriji;
- Procijeniti i predložiti prakse održivosti u tekstilnim proizvodima i procesima.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Imati temeljno znanje o postojećim i novim tehnologijama recikliranja;
- Biti u stanju koordinirati logističke izazove u prikupljanju, sortiranju i preraspodjelu tekstilnog otpada;
- Razumjeti i primijeniti šire prakse održivosti u procesima recikliranja;
- Razviti transversalne vještine, poput kritičkog mišljenja i prilagodljivosti novim tehnikama recikliranja, osiguravajući kontinuirano poboljšanje

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1 — Granične tehnologije i upravljanje inovacijama: predvodnici novog vala recikliranja tekstila

- Imperativ inovacije: rješavanje teško reciklirajućeg dijela
- Nove tehnološke granice
- Tehno-ekonomska procjena (TEA)
- Procjena životnog ciklusa (LCA)

Cjelina 2: Održivo upravljanje lancem opskrbe i transparentnost

- Osmišljavanje povratnog putovanja: obrnuta logistika za tekstil
- Sustavi prikupljanja: stvaranje putova kući
- Sortni centar: srce kružnog sustava
- Optimizacija mreže: minimiziranje utjecaja
- Tehnologija i transparentnost: od crne kutije do staklene kutije

Cjelina 3 — Voditelj recikliranja kao orkestrator sustava: Upravljanje ekosustavom dionika

- Uvod u sistemske perspektive
- Ključne skupine dionika u kružnom tekstilu
- Interesi i motivacije dionika
- Operativni pristupi za suradnju
- Praktične vještine zaupravitelje recikliranja

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Propisi o zaštiti okoliša i kemijska sigurnost u tekstilnim procesima
RAZINA EQF-a	6
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni rad i aktivnosti) Sumativna procjena (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati s propisima o zaštiti okoliša i standardima kemijske sigurnosti relevantnim za tekstilne procese, analizirati globalne okvire, smjernice specifične za industriju i najbolje prakse za sigurno upravljanje kemikalijama te istražiti kako propisi utječu na proizvodnju tekstila, održivost i sigurnost radnika.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- imati znanje o različitim tekstilnim certifikatima, standardima, propisima i direktivama
- identificirati glavne ekološke propise koji utječu na tekstilne procese
- objasniti standarde kemijske sigurnosti kao što su REACH, ZDHC i OEKO-TEX

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti

- primjenjivati načela sigurnog rukovanja, skladištenja i odlaganja tekstilnih kemikalija
- razviti plan usklađenosti i sigurnosti za tekstilni pogon
- procijeniti studije slučaja tekstilnih tvrtki koje primjenjuju održive i usklađene prakse

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- podržati veću transparentnost, sigurnost i održivost u tekstilnoj industriji.
- izvršiti radnje koje će razviti plan usklađenosti i sigurnosti za tekstilni pogon
- Tumačiti i primjenjivati ključne propise o zaštiti okoliša u svakodnevnom poslovanju

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Uvod u propise i održivost

- Zašto su propisi važni u tekstilnoj industriji?
- Utjecaji tekstilnih kemikalija na okoliš
- Pregled globalnih okvira: EU REACH (Registracija, evaluacija, autorizacija i ograničavanje kemikalija), ZDHC (Nulto ispuštanje opasnih kemikalija), OEKO-TEX standard 100, GOTS (Globalni standard za organski tekstil)

Cjelina 2: Standardi kemijske sigurnosti i zaštita radnika

- Klasifikacija i označavanje opasnosti (GHS sustav).
- Sigurnosno-tehnički listovi (SDS): struktura i tumačenje.
- Osobna zaštitna oprema (OZO) u tekstilnim pogonima.
- Sigurno upravljanje kemikalijama u tekstilnim pogonima.
- Postupci u hitnim slučajevima (upravljanje izlivanjem, prva pomoć).

Cjelina 3: Implementacija i usklađenost u industriji

- Procesi revizije i praćenja u tekstilnim tvornicama.
- Certifikati i eko-oznake (Bluesign, OEKO-TEX, GOTS).
- Najbolje prakse i studije slučaja u industriji (Levi's, Adidas i drugi).
- Uloga nevladinih organizacija i nadzornih tijela u provođenju usklađenosti.

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Utjecaj na okoliš i ugljični otisak tekstilne industrije
RAZINA EQF-a	6
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni radovi i aktivnosti) Sumativno vrednovanje (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će razumjeti cijeli raspon utjecaja na okoliš povezanih s proizvodnjom, upotrebom i odlaganjem tekstila, steći početna znanja kao menadžer za materijale, procjenu Životnog ciklusa (LCA) i principe ekodizajna kako bi poboljšao donošenje odluka i operativne strategije u recikliranju, osnažiti sudionike da postanu proaktivni lideri i zagovornici inovacija, poboljšanja kvalitete i kontinuirane ekološke učinkovitosti unutar svojih organizacija i šire industrije te razviti sposobnost učinkovitog angažmana i suradnje s dizajnerima, robnim markama, kreatorima politika i potrošačima kako bi se potaknule sistemske promjene u lancu vrijednosti tekstila.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- Razumjeti sve utjecaje tekstila na okoliš, uključujući ugljični otisak, potrošnju vode i energije, kemijsko onečišćenje i stvaranje otpada.
- Razumjeti ključne koncepte vezane uz procjenu Životnog ciklusa (LCA), ekodizajn, održivost materijala i principe kružnog gospodarstva.
- Biti upoznati s politikama i strategijama EU-a relevantnim za recikliranje tekstila, kao što su Okvirna direktiva o otpadu i Uredba o ekodizajnu za održive proizvode.
- Upoznati inovativne tehnologije recikliranja i kružne poslovne modele koji transformiraju tekstilnu industriju.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- Provesti vrednovanja utjecaja tekstila na okoliš koristeći razmišljanje o Životnom ciklusu i identificirati glavna područja utjecaja.
- Primijeniti principe ekodizajna kako biste preporučili poboljšanja tekstilnih proizvoda radi povećanja mogućnosti recikliranja i trajnosti.
- Koristiti praktične strategije za poboljšanje procesa sortiranja, oporabe materijala i recikliranja unutar svojih operacija.
- Procijeniti trenutne poslovne prakse i sustave recikliranja kako bi se utvrdile mogućnosti za integraciju rješenja kružnog gospodarstva.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- Podržati prijelaz na kružno tekstilno gospodarstvo stvaranjem poslovnih strategija i zagovaranjem održivih izbora materijala, poboljšanja dizajna i novih poslovnih modela.
- Provoditi strateško planiranje i voditi suradnju s dizajnerima, robnim markama, kreatorima politika i drugim dionicima kako bi se poboljšala mogućnost recikliranja i tokovi materijala.
- Promicati i provoditi inicijative za podizanje svijesti potrošača i internu edukaciju kako bi se potaknula odgovorna potrošnja, popravak, ponovna upotreba i pravilno odlaganje.

SADRŽAJ MODULA

Cjelina 1: Uvod u utjecaj tekstila na okoliš

- Potrošnja tekstila i globalni utjecaj
- Ključni utjecaji na okoliš (staklenički plinovi, voda, kemikalije, otpad)
- Ugljični otisak i faze Životnog ciklusa
- Politike EU-a i strategije održivosti
- Uloga voditelja recikliranja

Cjelina 2: Materijali i njihov utjecaj na okoliš

- Različiti tekstilni materijali (prirodni, sintetički, miješani, bio bazirani)
- Specifični ekološki otisci
- Izazovi kraja Životnog vijeka i recikliranja

Cjelina 3: Procjena Životnog ciklusa (LCA)

- Koncept i svrha LCA
- Žarišne točke i smanjenje utjecaja
- LCA alati (SimaPro, OpenLCA, itd.)
- Primjena LCA na recikliranje i dizajn

Cjelina 4: Održiva rješenja i inovacije u industriji

- Smanjenje štetnih tvari i mikrovlakana
- Produljenje vijeka trajanja proizvoda (ponovna upotreba, popravak, najam)
- Napredni sustavi recikliranja
- Učinkovitost resursa i kružni inputi
- Inovacija i uloga menadžera recikliranja

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Kritičko mišljenje i rješavanje problema u modnoj industriji
RAZINA EQF-a	6
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni rad i aktivnosti) Sumativna procjena (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznik će se upoznati s principima i praksama kritičkog razmišljanja u kontekstu modne industrije i recikliranja tekstila, s naglaskom na održivost, kružno gospodarstvo i operativno rješavanje problema.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- Imati razumijevanje uloge kritičkog mišljenja i rješavanja problema u modnoj industriji i kružnom tekstilnom gospodarstvu
- biti upoznati s glavnim izazovima vezanim uz održivost i recikliranje u modnom sektoru
- poznavati metode kritične systemske analize primijenjene na tekstilne procese

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti

- provesti strukturirane vježbe kritičkog mišljenja primijenjene na modne i reciklirajuće scenarije
- primijeniti metode rješavanja problema na stvarne izazove u procesu recikliranja tekstila
- koristiti analitičke alate za prepoznavanje sukobljenih ciljeva i procjenu održivih rješenja
- procijeniti postojeće prakse u modnoj industriji iz perspektive održivosti i kružnosti

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će

- podržavati procese donošenja odluka u organizacijama primjenom kritičkog mišljenja i rješavanja problema
- provoditi sustavne analize operacija recikliranja tekstila

SADRŽAJ TEČAJA

Cjelina 1: Uvod u kritičko razmišljanje u modnoj industriji

- Razumijevanje kritičkog mišljenja - opći pregled
- Poticanje inovacija i napretka u modnoj industriji
- Primjena kritičkog mišljenja za održivost

Cjelina 2: Kritičko razmišljanje u kružnom tekstilnom gospodarstvu

- Kritičko razmišljanje u kontekstu recikliranja
- Systemski obrasci razmišljanja
- Primjena kritičkog mišljenja u kružnom tekstilnom gospodarstvu

Cjelina 3: Zašto je rješavanje problema ključno u modi i recikliranju danas

- Osnove rješavanja problema
- Strukturirani pristupi u industriji koja se mijenja
- Rješavanje problema kao način razmišljanja

Cjelina 4: Operativno rješavanje problema u procesu recikliranja tekstila

- Sustavni pristupi operativnim problemima u recikliranju tekstila
- Korištenje dizajnerskog razmišljanja, analize uzroka (5 Whys, Fishbone) i SWOT analize za rješavanje operativnih problema

- Od analize do djelovanja: izgradnja održivih rješenja

Cjelina 5: Refleksija: Kritička analiza sustava i sukobljeni ciljevi

- Uravnoteženje ciljeva u recikliranju tekstila
- Alati za kritičnu analizu sustava
- Strategije za održivo donošenje odluka

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu

NAZIV	Liderstvo i menadžment u tekstilnoj i modnoj industriji
RAZINA EQF-a	6
ECTS BODOVI	1
METODE UČENJA I TRAJANJE	6 sati e-učenja, 6 sati nastave licem u lice, 14 sati učenja na radnom mjestu
METODE VREDNOVANJA	Formativno vrednovanje (kvizovi, grupni rad i aktivnosti) Sumativna procjena (projekti i zadaci)
OPĆI CILJ	Polaznici će učinkovito voditi timove kako bi poticali okruženje suradnje i osigurali produktivnost u operacijama recikliranja, motivirali i vodili osoblje da prihvati inicijative održivosti i kontinuirano poboljšali procese recikliranja te potakli kulturu kontinuiranog poboljšanja unutar tima za recikliranje.

ISHODI UČENJA

Ishodi učenja

Ishodi učenja, specifična znanja, vještine i kompetencije odgovarajuće razine, koje će polaznici steći uspješnim završetkom modula.

Znanje

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- imati razumijevanje principa vođenja i praksi upravljanja relevantnih za sektor recikliranja tekstila i mode;
- imati razumijevanje timske dinamike, strategija motivacije i upravljanja učinkom;
- imati razumijevanje ciljeva održivosti i kako vodstvo može potaknuti inicijative kružnog gospodarstva unutar tekstilnih i modnih poduzeća.

Vještine

Nakon završetka ovog modula, polaznici će biti u mogućnosti:

- primijeniti stilove vođenja i tehnike upravljanja primjerene različitim radnim scenarijima u operacijama recikliranja;
- provoditi koordinaciju tima i rješavanje sukoba u kontekstu održive proizvodnje;
- koristiti alate strateškog planiranja za poboljšanje organizacijske učinkovitosti i održivosti;
- procijeniti učinak tima i identificirati područja za kontinuirano poboljšanje.

Kompetencije

Nakon završetka ovog modula, polaznici će:

- podržati provedbu inicijativa za održivost i kružnost unutar organizacijskih timova;
- učinkovito djelovati kao voditelji u multidisciplinarnim timovima koji rade na projektima recikliranja tekstila i mode;
- pokazati autonomiju u upravljanju ljudima i procesima usklađenima s okolišnim i operativnim ciljevima.

SADRŽAJ TEČAJA

Cjelina 1: Uvod u vodstvo i menadžment u tekstilnom i modnom sektoru:

- Pregled koncepata vođenja i upravljanja
- Izazovi i prilike specifične za sektor u poslovanju recikliranja
- Uloga menadžmenta u poticanju održivih promjena

Cjelina 2: Vođenje timova za održivost i kružnost:

- Motiviranje i vođenje timova u procesima zelene tranzicije
- Poticanje suradnje i međufunkcionalne komunikacije
- Upravljanje otporom i omogućavanje promjene ponašanja

Cjelina 3: Strateško razmišljanje i kontinuirano poboljšanje:

- Postavljanje ciljeva i usklađivanje timskih napora s ciljevima održivosti

- Alati za procjenu timske učinkovitosti i učinkovitosti procesa
- Uvođenje inovacija i upravljanje promjenama u dinamičnim okruženjima

Cjelina 4: Odgovorno i etično vodstvo:

- Ugrađivanje etičkih načela i društvene odgovornosti u upravljanje
- Promicanje raznolikosti, jednakosti i uključivosti u timskim okruženjima
- Poticanje liderstva za dugoročnu održivost u tekstilnoj/modnoj industriji

E-učenje Materijal za e-učenje

Nastava uživo

Učenje na radnom mjestu