

Programa școlară
pentru disciplina

MODELARE – MACHETARE

Clasele XI – XII
Curriculum de specialitate (CS)

pentru filiera vocațională, profilul artistic,
specializările:
Arhitectură, Arte ambientale și Design

- 2025 -

NOTĂ DE PREZENTARE

„Construirea unei machete este un act de gândire cu mâinile. Este o modalitate de a vedea cum lumina lovește o suprafață, cum volumele se întâlnesc, cum se simte materialul. Este un dialog direct cu spațiul, înainte de a deveni abstractizare pe ecran.”

Cartea „Gândirea cu mâinile” de Renzo Piano, 2013

1. Statutul disciplinei și timpul alocat

Disciplina *Modelare – machetare* este o componentă esențială a curriculumului diferențiat pentru învățământul liceal, filiera vocațională, profilul artistic, specializarea *Arhitectură, Arte ambientale și Design*. Este prevăzută în planul-cadru cu un buget de timp de 2 oră/săptămână pe durata a doi ani școlari (clasele XI–XII). Disciplina are un caracter profund aplicativ, reprezentând practica materială a gândirii spațiale, în care dobândirea competențelor se realizează prin activități intensive de creație tridimensională.

2. Ancora în profilul de formare și documente de politici educaționale

Programa se elaborează în concordanță cu:

- Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, precum și actele normative subsecvente.
- Profilul absolventului învățământului preuniversitar (2023), contribuind la dezvoltarea competențelor-cheie:
 - Competența matematică, științifică și tehnologică;
 - Competența în conștientizare și expresie culturală;
 - Competența de spirit antreprenorial;
 - Competența personală, socială, de a învăța pe tot parcursul vieții.
- Standardul ocupațional pentru certificatul de calificare nivel 4, asigurând o corelare directă cu cerințele practice ale domeniilor arhitectură, arte ambientale și design.
- Cadrul European al Calificărilor (EQF) și documente de orientare educațională europeană.

3. Rolul și finalitatea disciplinei în formarea elevilor

Disciplina constituie puntea dintre gândirea abstract-proiectuală și materializarea concretă a acesteia. Ea dezvoltă inteligența manuală, simțul proporțiilor, rafinarea percepției spațiale și capacitatea de a anticipa și soluționa probleme constructive.

4. Natura disciplinei – continuitate și specificitate

Modelare – machetare este coloana vertebrală a formării practice, sintetizând cunoștințele de proiectare, structură și materiale. Ea aduce valoare prin oferirea unei experiențe tactile și vizuale de neînlocuit, care completează și întărește învățarea din disciplinele digitale. Prin interconexiunea cu disciplinele de specialitate (*Atelier de specialitate, Geometria descriptivă și perspectivă, Proiectarea asistată de computer*, etc.), asigură o abordare interdisciplinară a formei și spațiului. Abordarea integrată este inerentă, proiectele finale fiind, de multe ori, machete complexe care sintetizează întregul proces de creație.

5. Repere majore – relevanța și utilitate

În formarea profesională: Relevanța pentru profilul absolventului constă în cultivarea unui set unic de abilități: gândirea spațială aplicată, înțelegerea comportamentului materialelor, precizia execuției și sensibilitatea estetică. Disciplina formează absolvenți cu o înțelegere profundă a corpului, volumului și spațiului, care pot dialoga eficient atât cu meșteșugari, cât și cu specialiști în modelare digitală.

În viața academică: Utilitatea studiului disciplinei este fundamentală de la pregătirea pentru studiile superioare de arhitectură și design, la realizarea unui portofoliu fizic impresionant și dobândirea unor competențe practice direct aplicabile în birourile de proiectare, atelierele de modelare și pe șantier.

În context civic și cultural: Finalitatea generală este de a forma competențe avansate de transpunere a conceptelor și proiectelor în modele fizice tridimensionale, acuratețe și expresive, esențiale pentru testarea, comunicarea și prezentarea ideilor în domeniile arhitecturii, artelor ambientale și designului.

6. Tipul de programă și partajarea competențelor

Această programă este un curriculum de specialitate (CS), axat pe:

- dobândirea unui limbaj arhitectural, capabil să transpună idei creative în reprezentări tridimensionale clare;
- aplicarea unor metode științifice (tehnologice) în procesul de proiectare;
- dezvoltarea gândirii spațiale și abilitățile de creație tridimensională.

7. Orientări pentru aplicarea programei

Elemente obligatorii: Elemente obligatorii pentru profesor sunt Competențele generale și Competențele specifice. Acestea definesc așteptările minimale și trebuie să fie însușite de toți elevii la finalul celor doi ani de studiu.

Libertăți didactice: Elemente cu caracter orientativ sunt exemplele de activități de învățare, conținuturile și sugestiile metodologice. Profesorul are libertatea de a alege și adapta proiectele, materialele și metodele de evaluare în funcție de resursele atelierului, de profilul clasei și de inovația tehnologică disponibilă, respectând însă logica și finalitățile programei. Exemplele de activități de învățare au rol orientativ, nu prescriptiv, și oferă profesorilor repere privind modul în care pot organiza situații de învățare relevante pentru elevi.

Sugestii metodologice: Recomandări esențiale: Se impune o abordare progresivă, de la tehnicile de bază și materialele simple (clasa a XI-a) către cele complexe și hibride (clasa a XII-a). Se recomandă cu tărie integrarea tehnologiilor digitale (ex. imprimare 3D, CNC) în procesul tradițional de machetare. Siguranța în lucru, cunoașterea și utilizarea corectă a sculelor și a materialelor trebuie să fie o prioritate absolută.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Analizează relațiile spațiale și structurale pentru a fundamenta decizii în execuția machetelor
CG2	Aplică principii de compoziție volumetrică pe diverse materiale pentru a materializa idei arhitecturale și de design
CG3	Utilizează cu precizie unelte specifice pentru a realiza machete detaliate

CLASA a XI-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - *Analizează relațiile spațiale și structurale pentru a fundamenta decizia în execuția machetelor*

CS 1.1. Analizează capacitățile, rolurile și funcțiile machetei ca instrument de reprezentare spațială în procesul de proiectare

- analizarea rolului machetei în procesul de proiectare a unui spațiu arhitectural sau unui obiect de design, prin studierea machetelor realizate, și identificarea funcțiilor acestora în deciziile de design;
- investigarea capacităților machetei de a comunica relații spațiale, prin crearea unei machete de studiu a unei clădiri având la bază piesele desenate existente și compararea cu planurile acesteia;
- explorarea funcțiilor machetei în procesul creativ, prin documentarea evoluției unei idei de proiect de la schiță la machetă.

CS 1.2. Aplică elementele de bază constructive și structurale ale spațiului pentru a realiza compoziții tridimensionale coerente

- realizarea unei machete de experimentare structurală, care să testeze comportamentul la diferite încărcări, în scopul validării conceptului de proiectare și a optimizării soluțiilor;
- asamblarea unei machete structurale din componente prefabricate, simulând procesul de construcție industrializată, pentru a evidenția avantajele modularității și eficiența structurală;
- realizarea unei machete, care să integreze elemente structurale într-un sistem coerent.

CS 1.3. Colaborează în echipă pentru a analiza relațiile spațiale și structurale pentru o machetă complexă

- analiza colectivă a unei machete complexe, prin repartizarea sarcinilor între membrii echipei, în scopul verificării reprezentării în desen și a volumului modelat;
- testarea în echipă a stabilității și rezistenței unei machete arhitecturale, prin aplicarea unor încărcări progresive și observarea comportării acesteia, pentru a colecta date și a propune îmbunătățiri structurale;
- evaluarea colegială a machetelor realizate de diferite echipe, folosind o grilă de observare stabilită comun, pentru a oferi feedback constructiv și a învăța din experiențele altora.

CG 2 - *Aplică principii de compoziție volumetrică pe diverse materiale pentru a materializa idei arhitecturale și de design*

CS 2.1. Construiește machete complexe utilizând tehnici diverse pentru a explora și reda proprietățile volumetrice și tectonice ale spațiului și materialului

- asamblarea unui modul volumetric din carton/lemn, investigând raportul plin-gol și analizând interacțiunii și umbrei, în contextul unui exercițiu de compoziție spațială
- asamblarea unei machete complexe din carton/lemn și materiale textile/folii, combinând tehnici de tăiere precisă cu elemente flexibile pentru a studia contrastul dintre rigiditate și flexibilitate
- modelarea unei structuri organice din lut/ipsos, prin tehnici de turnare și modelare manuală, pentru a explora forme fluide și continuitate spațială

CS 2.2. Reprezintă spații arhitecturale și obiecte de design la scară, inclusiv scara umană și elementele de anturaj, pentru a comunica proporțiile și relațiile spațiale ale proiectului

- machetarea unei construcții cu elemente de anturaj (ex. copaci, alei, vegetație), evidențiind relația dintre arhitectură și peisaj
- reprezentarea la scară a unui spațiu arhitectural, inclusiv mobilier și figuri umane, pentru a comunica proporțiile și ergonomia spațiului
- realizarea unei machete de oraș în miniatură, demonstrând circulația și funcționalitatea spațiilor publice, în cadrul unui studiu urban

CS 2.3. Colaborează în echipă pentru a realiza o machetă detaliată

- planificarea colectivă a unei ansamblu arhitectural sau obiect de design, prin repartizarea sarcinilor de proiectare și execuție a modulelor între membrii echipei, pentru a realiza o machetă de prezentare detaliată;
- experimentarea în echipă a stabilității și rezistenței unei ansamblu arhitectural sau obiect de design, prin aplicarea de încărcări progresive și observarea comportării, pentru a colecta date și a propune îmbunătățiri structurale;
- participarea la un juriu simulat de proiectare, cu prezentarea machetei și apărarea deciziilor de proiectare, pentru a oferi feedback constructiv și a învăța din experiențele altora

CG 3 - Utilizează cu precizie unelte specifice pentru a realiza machete detaliate**CS 3.1. Stăpânește instrumentele reprezentării arhitecturale pentru a comunica idei de proiect complexe cu precizie și expresivitate vizuală**

- executarea unei machete detaliată cu elemente decorative, utilizând instrumente de precizie pentru a reda ornamente și texturi;
- realizarea unei machete detaliată cu elemente de anturaj (ex. copaci, alei, vegetație), pentru a reda materiale, culori și texturi;
- realizarea unei machete structurale complexe cu elemente interioare vizibile, prin tehnici de secționare și detaliere avansată.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi
Modelare – machetare	<ul style="list-style-type: none">- instructaj privind protecția muncii adaptat la echipamentele, uneltele, sculele și tehnologiile alese pentru machetare;- modelarea - machetarea volumului din materiale rigide, flexibile și/sau plastice, precum:<ul style="list-style-type: none">- placaje din lemn, bețișoare- polistiren- plăci și bețișoare plastice- piese metalice- materiale textile, sfoară- membrana cauciucată- folie plastică- lutul- ipsosul, etc.- scara umană în volum.- modelarea elementelor de anturaj (relieful, construcțiile învecinate, arborii, arbuștii, etc.);- proporții și relații spațiale;- efectul tratamentelor de suprafață: transparent, texturat, opac;- efecte vizuale create de combinațiile de texturi;- umbra proprie și umbra purtată de volumele realizate.

CLASA a XII-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - *Analizează relațiile spațiale și structurale pentru a fundamenta decizii în execuția machetelor*

CS 1.1. Stăpânește instrumentele reprezentării arhitecturale pentru a comunica eficient concepte spațiale și structurale

- construirea unei machete de volum redus care să redea proporțiile și scara unui ansamblu arhitectural, folosind tehnici de miniaturizare avansată pentru a comunica dimensiunile și ierarhiile spațiale;
- construirea unei machete secționare a unei construcții, evidențiind relațiile spațiale dintre diferitele zone funcționale;
- realizarea unei machete cu elemente detașabile care să illustreze fazele succesive de dezvoltare a unui proiect arhitectural.

CS 1.2. Corelează sistemele constructiv-structurale cu intențiile arhitecturale specifice pentru a transpunerea conceptelor în soluții de proiectare viabile

- machetarea unei structuri, corelând soluțiile constructive cu cerințele funcționale și estetice;
- realizarea unei machete pentru un spațiu de arhitectură, integrând sistemul structural în conceptul arhitectural al spațiului;
- construirea unei machete care să demonstreze cum sistemul constructiv influențează expresia arhitecturală.

CS 1.3. Prezintă deciziile de proiectare prin machete ca instrumente de comunicare vizuală

- prezentarea machetei ca instrument de comunicare vizuală a ideii arhitecturale, prin explicarea și justificarea alegerilor de proiectare, a materialelor și a tehnicilor utilizate;
- analiza soluțiilor volumetrice prin compararea a mai multor variante de machete (realizate individual sau în echipă), identificând punctele forte și slabe ale fiecărei abordări;
- evaluarea machetei pe baza unor criterii stabilite (claritatea volumului, proporțiile, calitatea execuției, funcționalitatea), prin observații sistematice și oferirea de feedback constructiv.

CG 2 - *Aplică principii de compoziție volumetrică pe diverse materiale pentru a materializa idei arhitecturale și de design*

CS 2.1. Experimentează cu configurații spațiale variate specifice sistemelor constructiv-structurale pentru a explora soluții optime de organizare structurală

- experimentarea cu structuri dinamice (pliabile) din hârtie/carton, studiind relația dintre forma deschisă și cea închisă a aceluiași spațiu;
- studiul variantelor structurale pentru același temă, explorând diferite configurații spațiale și comparând eficiența acestora;
- investigarea unor sisteme structurale neconvenționale prin machete de studiu din materiale neortodoxe (ex. plastice, textile, membrane).

CS 2.2. Simulează efectele luminii în machetă pentru a studia și prezenta calitățile atmosferice și percepția spațială a proiectului

- simularea traiectoriei soarelui pe parcursul unei zile pe macheta unei construcții, utilizând sursă de lumină mobilă pentru a studia umbrele și iluminarea naturală
- crearea de efecte atmosferice într-o machetă urbană prin iluminare diferențiată, evidențiind punctele focale și ierarhia spațială
- experimentarea cu filtre colorate și difuzoare de lumină pentru a simula diferite condiții atmosferice (ex. amurg, ziuă, ceață) în macheta unui peisaj arhitectural

CS 2.3. Colaborează în echipă pentru a realiza o machetă complexă

- studiul în echipă a umbrelor generate pe machetă, prin manipularea unei surse de lumină mobilă, pentru a colecta date și a propune îmbunătățiri de configurație;
- testarea în echipă a stabilității și rezistenței unei ansamblu arhitectural sau obiect de design, prin aplicarea de încărcări progresive și observarea comportării, pentru a colecta date și a propune îmbunătățiri structurale;
- evaluarea colegială a machetelor realizate de diferite echipe, folosind o grilă de observare stabilită în comun, pentru a oferi feedback constructiv și a învăța din experiențele altora.

CG 3 - Utilizează cu precizie unelte specifice pentru a realiza machete detaliate**CS 3.1. Utilizează instrumente digitale specifice modelării și machetării pentru a integra tehnici tradiționale și digitale în dezvoltarea proiectelor**

- proiectarea digitală a unui component arhitectural în software CAD și fabricarea acestuia prin tehnologii digitale, pentru integrare într-o machetă tradițională
- generarea digitală și manufacturarea aditivă a unui component structural complex destinat îmbinării unor elemente primare, într-un proiect de arhitectură sau de design
- crearea unei machete hibride care combină elemente tradiționale (ex. lemn sau carton) cu componente fabricate digital, demonstrând sinergia dintre tehnicile manuale și cele digitale

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi
Tehnologii informatizate în prelucrarea materialelor – inițiere în instrumentele de lucru digitale specifice modelării – machetării	<ul style="list-style-type: none">- prezentarea tehnologiilor imprimare 3D și debitare CNC (Computer Numerical Control);- tipologiile mașinilor-uneltelor controlate prin instrucțiuni codificate (freze, strunguri, lasere);- fluxul tehnic esențial pentru modelarea volumelor: pregătirea modelului digital, fabricarea modelului, post-procesarea modelului rezultat
Modelare – machetare	<ul style="list-style-type: none">- instructaj privind protecția muncii adaptat la echipamentele, uneltele, sculele și tehnologiile alese pentru machetare;- modelarea - machetarea volumului din materiale rigide, flexibile și/sau plastice, precum:<ul style="list-style-type: none">- placaje din lemn, bețișoare- polistiren- plăci și bețișoare plastice- piese metalice- materiale textile, sfoară- membran cauciucat- folie plastică- lutul, ipsosul, etc.- reprezentarea scării umane în volum;- pentru machetele prin care se studiază o clădire întreagă, vor fi modelate și elementele de anturaj (relieful, construcțiile învecinate, arborii, arbuștii, etc.). În cazul în care conceptul conține surse de lumină, ideea se va transpune în machetă.- proporțiile și relațiile spațiale;- efectul tratamentelor de suprafață: transparent, texturat, opac;- efectele vizuale create de combinațiile de texturi;- umbra proprie și umbra purtată de volumele realizate.

SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta cadrul didactic în aplicarea programei școlare pentru proiectarea și derularea la clasă a activităților de predare-învățare-evaluare, în concordanță cu specificul disciplinei *Modelare – machetare*.

Programa școlară permite o abordare didactică flexibilă, adaptată particularităților de vârstă și intereselor elevilor din ciclul liceal și lasă libertatea cadrului didactic de a propune teme și subiecte dorite de către aceștia.

Disciplinele *Atelier de specialitate*, *Procesarea computerizată a imaginii*, *Proiectarea asistată de computer* și *Modelare-machetare* pot fi combinate sau grupate într-un atelier, astfel temele de specialitate, după caz, pot fi studiate interdisciplinar.

Orele de *Modelare – machetare* bugetate în curriculumul de specialitate (CS) și orele de *Modelare – machetare*, opțional de aprofundare, bugetate în curriculumul la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS) se vor organiza grupat, într-un singur atelier.

Lectura personalizată a programei școlare are scopul de a identifica modalitățile concrete de aplicare a programei școlare la un context educațional specific. În absența manualelor școlare, documentele de proiectare elaborate de către profesor (planificarea calendaristică și proiectul unității de învățare) oferă profesorului răspunsuri la următoarele întrebări:

- *Etapa 1:* Alegerea competențelor specifice
- *Etapa 2:* Selectarea conținuturilor și a temelor de lucru
- *Etapa 3:* Identificarea conceptelor cheie
- *Etapa 4:* Schițarea evaluărilor sumative
- *Etapa 5:* Elaborarea de performanță pentru competențe specifice
- *Etapa 6:* Formularea a 3-5 întrebări esențiale (necesare pentru direcționarea către înțelegerea conceptelor cheie; formulate pentru a provoca și a susține interesul elevului)
- *Etapa 7:* Crearea unor sugestii/mostre de planuri de lecții
- *Etapa 8:* Elaborarea / alegerea evaluărilor formative: Cum știm că elevii au învățat și mai ales cum au înțeles ei pe parcurs? Pentru a ne asigura, până a ajunge la evaluarea sumativă, că au avut șansa de a-și fi îmbunătățit învățarea și cunoștințele în urma feedback-ului primit de la profesor.

Acestea vor fi urmate de:

- *Etapa 9:* Construirea evaluării sumative - în detaliu, adaptată funcție de dinamica și nivelul clasei precum și a totalității cunoștințelor acoperite în unitatea de învățare pentru dobândirea competențelor.
- *Etapa 10:* Corectarea evaluărilor și Reflecția

Elaborarea strategiilor de predare – învățare – evaluare:

- *Intenție și sinteză:* Fiecare lecție conține o idee forță, un concept de bază.
- *Gândire laterală și îmbogățire:* Reluarea unui principiu care este privit din unghiuri diferite produce o conștientizare în profunzime în structura mentală a elevului.
- *Repetiție și preselectie:* În lecția următoare, ca demers logic, se face o recapitulare a celei precedente.
- *Aplicație practică și deschidere:* Orice teorie are elemente practice, direct aplicative.
- *Multidisciplinaritate și transversalitate:* Orice lecție, se recomandă, să facă trimiteri și la alte domenii.
- *Perseverență și problematizare:* Dacă examinarea nu atestă sedimentarea competenței urmărite se reia ciclul de învățare și din perspective diferite, până la aprofundarea competențelor.
- *Empatie și parteneriat:* Se reia demersul examinării cu cât mai puțină presiune pe elev, elevul fiind văzut ca un partener în tot acest proces.

În funcție de subiect, de unitatea de învățare sau de perioada din an (sărbători religioase, sărbători din folclor, zile din calendarul naturii, zile cu importanță pentru anul școlar etc.), pot fi organizate activități în afara școlii care susțin demersul didactic derulat la clasă, precum:

- vizite la Muzeul de Artă, la galerii de artă pentru vizionarea expozițiilor permanente sau pentru a participa la diferite ateliere;
- participarea la expoziții stradale;
- vizite la monumente de arhitectură și arheologie;
- participarea la ateliere tematice;
- organizarea de întâlniri cu arhitecți și designeri consacrați, oameni de cultură, specialiști în domeniu etc.;
- vizite la birouri de proiectare în domeniul arhitecturii și designului;
- vizite la situri arheologice, lucrări de restaurare a monumentelor și șantiere;
- participarea la festivaluri de arhitectură și arte plastice pe diferite teme;
- participarea la concursuri școlare sau la simpozioane pentru elevi;

Evaluarea reprezintă o componentă intrinsecă a predării și a învățării. Este recomandată cu prioritate abordarea modernă a evaluării ca activitate de învățare. Astfel, sunt potrivite metode precum: urmărirea progresului personal, observarea sistematică, autoevaluarea, interevaluarea, realizarea de proiecte care să valorifice achizițiile elevilor, dar să stimuleze în același timp dezvoltarea de valori și atitudini, în contexte firești, adaptate vârstei, construirea de portofolii sau mape de lucrări. Procesul de evaluare va pune, de asemenea, accent pe recunoașterea experiențelor de învățare și a competențelor achiziționate de către elevii în mediul nonformal sau informal. Se recomandă evaluarea lucrărilor pe baza unor criterii specifice, cunoscute de către elevii sau pe baza unor grile de evaluare care urmăresc procese de realizare a unui produs final pe o perioadă mai mare de timp.

Condiții recomandate pentru desfășurarea activității

Clasa a XI-a:

Sala: Atelier sau sală de clasă, iluminare naturală adecvată.

Echipamente:

- masă de desen sau bancă de elev dotată cu planșetă de lucru 50x70 cm
- scule de precizie și unelte pentru machetare: traforare, șlefuire și lustruire, fierăstraie, găurire și înșurubare, frezare, aparate termocut, sudură/lipire, etc.
- dulap pentru depozitarea uneltelor și sculelor
- spațiu pentru depozitarea/ arhivarea machetelor

Clasa a XII-a:

Sala: Atelier, iluminare naturală adecvată.

Echipamente:

- masă de lucru dotată cu planșetă de lucru 50x70 cm
- scule de precizie și unelte pentru machetare: traforare, șlefuire și lustruire, fierăstraie, găurire și înșurubare, frezare, aparate termocut, sudură/lipire, etc.
- calculator/laptop și instrumente informatice pentru imprimare 3D sau debitare CNC (prin frezare sau tăiere laser)
- dulap pentru depozitarea uneltelor și sculelor
- spațiu pentru depozitarea/ arhivarea machetelor

Echipamente necesare pentru desfășurare a activității

Aparat foto digital sau telefon mobil dotat cu cameră foto.

Materiale recomandate utilizate pentru machetare

Clasa a XII-a:

Hârtie cartonată, carton, scoci hârtie pentru fixarea hârtiei;
Placaje de lemn, bețișoare de lemn;
Polistiren;
Materiale textile, sfoară;
Membran cauciucat;
Folie plastică;
Plăci și bețișoare plastice;
Piese metalice;
Lut;
Ipsos;
Instrumente utilizate pentru desen: teu, echer 30°/60°, echer 45°, compas, creion mecanic, gumă de șters;
Cutter, adeziv.

Clasa a XII-a:

Hârtie cartonată, carton, scoci hârtie pentru fixarea hârtiei;
Placaje de lemn, bețișoare de lemn;
Polistiren;
Materiale textile, sfoară;
Membran cauciucat;
Folie plastică;
Plăci și bețișoare plastice;
Piese metalice;
Lut;
Ipsos;
Instrumente utilizate pentru desen: teu, echer 30°/60°, echer 45°, compas, creion mecanic, gumă de șters;
Cutter, adeziv.

Dicționar de termeni

CAD (Computer-Aided Design): Sistem informatic utilizat pentru proiectarea precisă a obiectelor sau structurilor prin modelare geometrică 2D/3D. El înlocuiește desenul tehnic manual, oferind **precizie matematică** în definirea formelor (prin coordonate, dimensiuni, constrângeri), **eficiență superioară** prin editare parametrică (modificări automate la întreg modelul după ajustarea unui parametru) și **capacități avansate** de modelare 2D și 3D, simulare și generare automată de piese desenate și liste de materiale.

Imprimare 3D: Un proces tehnologic care construiește obiectele fizice strat cu strat, pornind de la un model digital 3D (CAD), prin depunerea selectivă de materiale (plastic, metal, ceramică, biocompozite, etc.). Spre deosebire de metodele tradiționale substructive (ex. frezare CNC, care îndepărtează material), imprimarea 3D este aditivă, adaugă material doar acolo unde este necesar, minimizând deșeurile.

Debitare CNC (Computer Numerical Control): Un sistem de automatizare industrială care utilizează computere și software specializat pentru controlul precis al mașinilor-unelte (freze, strunguri, lasere) prin instrucțiuni codificate. Tehnologia transformă modelele digitale CAD în piese fizice prin mișcări coordonate ale sculei sau piesei de prelucrat, cu precizie micrometrică

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

A. Manuale și cărți

1. Manual de machetare artistică – Editura Universității „Ion Mincu” – 2022
2. Architectural Graphics – Francis D.K. Ching – John Wiley & Sons Inc. – 2015
3. Desfășurarea suprafețelor – Jean Moncea, Ileana Alămoreanu, Elisabeta Vasilescu, Doina Trandafir Constantinescu – Editura tehnică București – 1975
4. Form, Space and Order – Francis D.K. Ching – John Wiley & Sons Inc. – 2023
5. Funcțiune, Spațiu, Arhitectură – Gheorghe Sasarman – Editura Meridiane – 1979
6. Phantastische Papierarbeiten – Ramin Razani – Augustus Verlag – 1993
7. Folding Architecture – Sophia Vyzoviti – BIS Publishers – 2004
8. Folding Techniques for Designers – Paul Jackson – Laurence King Publishing – 2011
9. Cut and Fold Techniques for Pop-up Designs – Paul Jackson – Laurence King Publishing – 2014
10. Paper Magic Pop-up Paper Craft – Origamic Architecture by Masahiro Chatani – Ondori – 1988
11. Tehnici de Modelare în Lut și Ipsos – Ana Maria Machedon – Editura Universității „Ion Mincu” – 2015
12. 3D Printing and Design (Manual ECDL) – ECDL România – Editura ECDL Foundation – 2023
13. Fusion 360 for Schools: Design and Fabrication Basics – Autodesk Education – 2024

B. Multimedia

1. CBC Documentary – Frank Ghery – Architecture in Motion
2. ideacity – Frank Ghery Discusses His Amazing Architecture Work

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Instituție de apartenență, localitate, județ
Responsabil MEC Prof. BOBEICĂ LILIANA	Ministerul Educației și Cercetării
Responsabil CNCE Prof. PAULIUC LĂCRĂMIOARA-ANA	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Coordonator științific Conf. Univ. dr. Arh. UAR, OAR PAMFIL FRANCOISE	Universitatea de Arhitectură și Urbanism „Ion Mincu”, București Ordinul Arhitecților din România
Coordonator științific Arh. MICLĂUȘ MARIUS	Universitatea Politehnică din Timișoara, Facultatea de Arhitectură și Urbanism / Fundația Archaeus
Membru Prof. BALAJTI ROBERT	Liceul de Arte Oradea
Membru Prof. RUDEI ALINA MIHAELA	Liceul Vocațional de Arte Plastice „Hans Mattis Teutsch” Brașov