

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

al promoției 2025 - 2027

Universitatea Transilvania din Brașov

Programul de studii universitare de masterat	INGINERIE VIRTUALĂ ÎN PROIECTAREA AUTOVEHICULELOR (ÎN LIMBA ENGLEZĂ)
Domeniul fundamental	Științe ingineresti
Domeniul de masterat	Ingineria autovehiculelor
Facultatea	Facultatea de Inginerie Mecanică
Durata studiilor:	2 ANI
Forma de învățământ:	cu frecvență

1. OBIECTIVE DE FORMARE

Programul de studii de master profesional *Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor* - IVPA (în limba engleză: *Virtual Engineering in Automotive Design - VAED*), dezvoltat în cadrul Departamentului Autovehicule și Transporturi Rutiere / Centrului de cercetare Informatică Industrială Virtuală și Robotică, se configurează în domeniul Ingineria autovehiculelor și își propune ca prin instruiți teoretice, aplicative și experimentale judicios corelate să dezvolte competențe și deprinderi pentru cariere profesionale de excelență în producție, servicii și cercetare în proiectarea autovehiculelor bazată pe tehnologiile și tehnicile realității virtuale.

Predarea se va realiza în limba engleză, deschizând acest program de studiu și pentru studenți străini din cadrul unor programe europene de instruire pe perioade scurte sau a celor extracomunitari pe bază de burse. Pe de altă parte, acest lucru va permite susținerea unor module de curs de către lectori din străinătate sau de la companii din domeniu.

Programul de studii de master IVPA are în anul II două trasee opționale: *Virtual Engineering in Automotive Mechanical Design* și respectiv *Virtual Engineering in Electrical and Hybrid Automotive Design*, acesta din urmă fiind dedicat formării de competențe și abilități cu precădere pentru cercetarea de excelență.

Anul I	Sem I,II	Virtual Engineering in Automotive Design (Inginerie virtuală în proiectarea autovehiculelor)	
Anul II	Sem III	Virtual Engineering in Automotive Mechanical Design	Virtual Engineering in Electrical and Hybrid Automotive Design

În principal, studenții de la acest master vor fi atrași dintre absolvenți ai programelor de studiu de licență Automotive Engineering, Autovehicule Rutiere, Ingineria Transporturilor și Traficului, Inginerie Mecanică, Mecatronică, Automatică.

Obiectivul principal al acestui program de studiu de master îl reprezintă instruirea teoretică, aplicativă și practică în domeniul ingineriei proiectării autovehiculelor bazat pe tehnologiile realității virtuale prin dezvoltarea de aplicații privind identificarea, structura, concepția, proiectarea, realizarea și experimentarea de problematice de concepție, funcționare, construcție și tehnologie.

Absolvenții acestui master pot fi beneficiarii următoarelor perspective: pregătire prin doctorat, cariera didactică în învățământul superior, expert în proiectarea autovehiculelor, expert în informatică aplicată, expert în mecatronică etc.

2. COMPETENȚE ȘI REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII

Programul este înscris în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior cu următoarele coordonate: Conform ESCO, cod 2144.1.3 - *inginer autovehicule rutiere* - elaborează și supraveghează procesul de producție și funcționarea autovehiculelor și sistemele lor tehnice. Proiectează noi vehicule sau piese mecanice,

supraveghează modificările și rezolvă problemele tehnice. Se asigură că proiectele respectă specificațiile în materie de costuri și celelalte constrângeri. De asemenea, desfășoară cercetări studiind aspecte legate de mediu, energie și siguranță.

Profilul de competențe dezvoltat în concordanță cu cadrul național al calificărilor, precum și cu rezultatele învățării asociate acestor competențe este prezentat sintetic mai jos. Prezentarea detaliată a competențelor și a rezultatelor învățării se regăsește în fișele disciplinelor din planul de învățământ.

COMPETENȚE PROFESIONALE DE BAZĂ (CP)

CP.1 Ajustează proiectele produselor

Rezultatele învățării

1.1 Cunoștințe

R.Î.1.1.1 Absolventul are capacitatea să interpreteze cerințele tehnice ale clienților, analizând, înțelegând și aplicând informațiile furnizate cu privire la condițiile tehnice;

R.Î.1.1.2 Absolventul are capacitatea să definească cerințe tehnice de proiectare, prin specificarea proprietăților tehnice ale marfurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și abordarea nevoilor specifice care trebuie satisfăcute conform cerințelor clientului;

R.Î.1.1.3 Absolventul are capacitatea să identifice nevoile clienților, utilizând întrebări adecvate și ascultând activ pentru a identifica așteptările, dorințele și cerințele clienților în funcție de produse și servicii;

R.Î.1.1.4 Absolventul are capacitatea să studieze, interpreteze și valorifice resurselor tehnice specifice industriei constructoare de autovehicule;

1.2 Abilități

R.Î.1.2.1 Absolventul are capacitatea să utilizeze concepte, tehnici și principii avansate privind proiectarea unor sisteme și echipamente moderne destinate autovehiculelor;

R.Î.1.2.2 Absolventul are capacitatea să aplice metodele matematice și utilizarea programelor de calcul și simulare pentru a efectua analize tehnice și să conceapă soluții pentru probleme specifice;

R.Î.1.2.3 proiectarea de prototipuri ale componentelor și sistemelor autovehiculelor prin aplicarea principiilor ingineresti avansate;

R.Î.1.2.4 pregătirea modelelor funcționale, prototipurilor în vederea testării conceptelor și a posibilităților de reproducere; crearea prototipurilor pentru evaluarea testelor de pre-produție;

R.Î.1.2.5 elaborarea protocoalelor de testare a componentelor și echipamentelor autovehiculelor;

1.3 Responsabilitate și autonomie

R.Î.1.3.1 planificarea și gestionarea diverselor tipuri de resurse (umane, financiare, termene) a activităților și rezultatelor unui anumit proiect; monitorizarea gradului de atingere a obiectivelor specifice proiectului într-o anumită perioadă de timp și cu un buget prestabilit;

R.Î.1.3.2 aprobarea proiectului tehnic al produsului finit în vederea fabricării și asamblării efective a produsului.

CP.2 Analizează procese de producție în vederea îmbunătățirii

Rezultate ale învățării

2.1 Cunoștințe

R.Î.2.1.1. Absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării.

R.Î.2.1.2. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

2.2. Aptitudini

R.Î.2.2.1. Absolventul demonstrează cunoașterea și utilizarea metodelor avansate de analiză în construcția și exploatarea autovehiculelor.

R.Î.2.2.2. Absolventul elaborează proiecte profesionale prin selectarea, combinarea, și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniu.

2.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.2.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.3 Anticipează schimbările tehnologiei auto

Rezultate ale învățării

3.1. Cunoștințe

R.Î.3.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

3.2. Aptitudini

R.Î.3.2.1. Absolventul demonstrează cunoașterea și utilizarea metodelor avansate de analiză în construcția și exploatarea autovehiculelor.

R.Î.3.2.2. Absolventul inițiază programe de acțiune pentru adaptarea produselor și tehnologiilor din domeniul auto la schimbările care vor avea loc în domeniu.

R.Î.3.2.3. Absolventul stabilește planuri de dezvoltare pe termen mediu și lung pentru adaptarea activităților companiei la schimbările din domeniul auto.

3.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.3.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.4 Aprobă proiecte ingineresti

Rezultate ale învățării

4.1. Cunoștințe

R.Î.4.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

4.2. Aptitudini

R.Î.4.2.1. Absolventul evaluează și avizează caietele de sarcini întocmite pentru realizarea automobilelor sau a componentelor acestora.

R.Î.4.2.2. Absolventul evaluează și avizează proiectele tehnologice pentru fabricarea și asamblarea automobilelor sau a componentelor acestora.

R.Î.4.2.3. Absolventul evaluează și avizează proiecte pentru implementarea standardelor de calitate adecvate reglementărilor internaționale, folosind metode și instrumente adecvate în acest scop.

4.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.4.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.5 – Construcția automobilelor

Rezultate ale învățării

5.1. Cunoștințe

R.Î.5.1.1. Absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării.

R.Î.5.1.2. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

5.2. Aptitudini

R.Î.5.2.1. Absolventul utilizează principii și metode de bază din domeniu și le aplică în procese specifice specializării.

R.Î.5.2.2. Absolventul elaborează proiecte profesionale prin selectarea, combinarea, și utilizarea de concepte, principii, metodologii și tehnologii din domeniu.

R.Î.5.2.3. Absolventul aplică metode matematice și utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și a concepe soluții la probleme specifice.

5.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.5.3.1. Absolventul selectează și analizează sursele bibliografice specifice domeniului.

R.Î.5.3.2. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.6 Controlează producția

Rezultate ale învățării

6.1. Cunoștințe

R.Î.6.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

6.2. Aptitudini

R.Î.6.2.1. Absolventul elaborează documentație tehnică, inclusiv desene de execuție și de ansamblu, interpretează condiții tehnice și verifică concordanța dintre caracteristicile prescrise și rolul funcțional al reperelor.

6.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.6.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.7 Efectuează cercetare de piață

Rezultate ale învățării

7.1. Cunoștințe

R.Î.7.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

7.2. Aptitudini

R.Î.7.2.1. Absolventul aplică principii și metode de bază și rezolvă probleme asociate reprezentărilor grafice, bazelor de date, modelării și simulării sistemelor și proceselor din domeniul autovehiculelor.

R.Î.7.2.2. Absolventul efectuează cercetare de piață în vederea evaluării poziției firmei în piață (cota de piață, nivel de atractivitate a ofertei, grad de cunoaștere a mărcii, etc.).

R.Î.7.2.3. Absolventul efectuează cercetare de piață în vederea luării deciziilor de lansare a unor produse, servicii sau campanii sau a ajustării acestora pentru creșterea impactului în cadrul pieței țintă.

7.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.7.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.8 Efectuează cercetare științifică

Rezultatele învățării

8.1 Cunoștințe

R.Î.8.1.1 Absolventul dă dovada de cunoaștere aprofundată și înțelegere complexă a domeniului de cercetare, inclusiv a cercetării responsabile, a principiilor etice și de integritate științifică în materie de cercetare, respectul vieții private și a cerințelor RGPD, legate de activitățile de cercetare dintr-o anumită disciplină.

R.Î.8.1.2 Absolventul efectuează cercetare științifică, concepe și crează noi cunoștințe prin formularea de întrebări în domeniu prin cercetarea, îmbunătățirea sau dezvoltarea de concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operationale și prin utilizarea de metode și tehnici științifice;

R.Î.8.1.3 Absolventul este capabil să culeagă informații despre tendințele și stilurile actuale privind vehiculele și la necesitatea de noi produse sau servicii;

R.Î.8.1.4 Absolventul este capabil să efectueze cercetări cu privire la evoluțiile prezente și viitoare și la curente din design, precum și la caracteristicile-tintă conexe ale pieței;

R.Î.8.1.5 Absolventul este capabil să pregătească rapoarte care descriu rezultatele și procesele de cercetare științifică sau tehnică sau evaluează progresele acestora. Aceste rapoarte ajută cercetătorii să țină pasul cu descoperirile recente;

R.Î.8.1.6 Absolventul este capabil să sintetizeze informații, să interpreteze și rezume în mod critic informații noi și complexe din diverse surse.

R.Î.8.1.7 Absolventul este capabil să anticipeze schimbările tehnologiei auto, să supravegheze și investigheze tendințele și evoluțiile tehnologice recente;

8.2 Abilități

R.Î.8.2.1 Absolventul este capabil să opereze aparate de cercetare științifică și de laborator;

R.Î.8.2.2 Absolventul este capabil să aplice metode de cercetare sistematică și să comunice cu părțile relevante pentru a găsi informații specifice, evaluând rezultatele cercetărilor în vederea estimării relevante a informațiilor, precum și a sistemelor tehnice conexe și a evoluțiilor acestora

8.3 Responsabilitate și autonomie

R.Î.8.3.1 Absolventul este capabil să elaboreze documente de cercetare sau să susțină prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare desfasurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor.

R.Î.8.3.2 Absolventul este capabil să interacționeze profesional în mediile de cercetare și profesionale.

R.Î.8.3.3 Absolventul este capabil să gestioneze date din domeniul cercetării.

CP.9 Elaborează studiul de fezabilitate

Rezultate ale învățării

9.1. Cunoștințe

R.Î.9.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

9.2. Aptitudini

R.Î.9.2.1. Absolventul selectează și utilizează concepte, teorii, modele și metode de integrare a autovehiculelor în sistemele de transport rutier.

R.Î.9.2.2. Absolventul elaborează o estimare privind rentabilitatea economică a proiectului, care să prevadă potențialele venituri sau avantaje de altă natură pe care le poate genera viitorul proiect.

R.Î.9.2.3. Absolventul planifică structura de organizare a noului proiect care trebuie să răspundă nevoilor de personal și de resurse necesare funcționării proiectului.

9.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.9.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.10 Evaluează viabilitatea financiară

Rezultate ale învățării

10.1. Cunoștințe

R.Î.10.1.1. Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

10.2. Aptitudini

R.Î.10.2.1. Absolventul analizează bilanțul financiar al companiei (active, drepturi, obligații, capitaluri proprii).

R.Î.10.2.2. Absolventul analizează potențialul intern al companiei (potențialul material, uman, financiar).

10.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.10.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.11 Utilizează software de desen tehnic

Rezultate ale învățării

11.1. Cunoștințe

R.Î.11.1.1 Absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei autovehiculelor.

11.2. Aptitudini

R.Î.11.2.1. Absolventul evaluează utilitatea, avantajele și limitele aplicațiilor software de desen tehnic.

R.Î.11.2.2. Absolventul interpretează desenele tehnice ale unui produs realizat de inginer pentru a sugera îmbunătățiri, pentru a face modele ale produsului sau pentru a îl exploata.

11.3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.11.3.1. Absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.

CP.12 Concepe și execută modelul virtual al unui produs

Rezultatele învățării

12.1. Cunoștințe

R.Î.12.1.1 Absolventul va demonstra cunoștințe aprofundate despre principiile fundamentale ale geometriei computaționale și reprezentarea matematică a formelor tridimensionale, despre diferențele și aplicațiile modelelor wireframe, surface și solid, precum și a conceptelor de modelare parametrică și directă.

R.Î.12.1.2 Absolventul va demonstra cunoștințe fundamentale din domeniul analizei ingineresti asistate de calculator (CAE): Înțelegerea principiilor de bază ale metodelor numerice utilizate în CAE: FEM, analiza structurală, simulări multi-body dynamics (MBD).

R.Î.12.1.3 Absolventul va demonstra cunoștințe despre arhitectura și funcționalitățile sistemelor CAE/CAD/CAM: platforme software comune, fluxuri de lucru tipice în proiectarea și analiza produselor auto, standarde și

formate de fișiere pentru schimbul de date 3D, materiale și proprietățile acestora în contextul modelării, considerații de fabricație și asamblare.

12.2 Abilități

R.Î.12.2.1 Absolventul are capacitatea de a utiliza fluent software-uri CAE/CAD pentru crearea de modele 3D: Aceasta include modelarea de piese complexe, ansambluri, generarea de desene tehnice și aplicarea de constrângeri și relații geometrice.

R.Î.12.2.2 Absolventul are capacitatea de a construi modele matematice complexe, de a transpune specificațiile tehnice și cerințele de performanță în ecuații și algoritmi care descriu comportamentul unui sistem sau componentă auto.

R.Î.12.2.3 Absolventul are capacitatea de a pregăti modele pentru simulare: și să efectueze simulări numerice, să interpreteze rezultatele.

R.Î.12.2.4 Abilitatea de a rula diverse tipuri de simulări (structurale, termice, fluidice etc.) și de a analiza critic rezultatele obținute, identificând potențiale probleme sau oportunități de optimizare.

R.Î.12.2.5 Absolventul are capacitatea de a optimiza designul produsului pe baza rezultatelor simulărilor pentru a îmbunătăți performanța, fiabilitatea sau eficiența unui component sau sistem auto.

R.Î.12.2.6 Absolventul are capacitatea de a comunica eficient rezultatele modelării și simulării.

R.Î.12.2.7 Absolventul are capacitatea de a integreze diverse instrumente software și de a gestiona transferul de date între ele.

3. Responsabilitate și autonomie

R.Î.12.3.1 Absolventul va demonstra autonomie în alegerea instrumentelor și metodelor de modelare adecvate.

R.Î.12.3.2 Absolventul va demonstra responsabilitate pentru acuratețea și validitatea modelelor create, recunoașterea limitărilor modelelor numerice și a importanței validării acestora prin date experimentale sau alte metode.

R.Î.12.3.3 Absolventul are capacitatea de a gestiona proiecte de modelare și simulare: planificarea, executarea și monitorizarea activităților, respectând termenele și bugetele alocate.

R.Î.12.3.4 Absolventul va demonstra atitudine proactivă în rezolvarea problemelor, prin identificarea și abordarea provocărilor tehnice legate de modelare și simulare, căutând soluții inovatoare și eficiente.

CP.13 Elaborează proceduri de încercare

Rezultatele învățării

13.1 Cunoștințe

R.Î.13.1.1 Să interpreteze și analizeze datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții.

R.Î.13.1.2 Să înregistreze datele care au fost identificate în mod specific în timpul încercărilor anterioare, pentru a verifica dacă rezultatele încercării produc rezultate specifice;

R.Î.13.1.3 Să culeagă date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie;

R.Î.13.1.4 Să compare performanța vehiculelor alternative pe baza unor factori aleși;

13.2 Abilități

R.Î.13.2.1 Absolventul are capacitatea de a opera echipamente de măsură de precizie;

R.Î.13.2.2 Absolventul are capacitatea de a evalua performanțele sistemelor autovehiculelor prin utilizarea procedurilor și echipamentelor specifice de testare;

- R.Î.13.2.3 Absolventul are capacitatea de a identifica problemele care pot apărea și găsi soluții optime;
- R.Î.13.2.4 Absolventul are capacitatea de a aplica conceptele și procedeele avansate pentru tehnologii de fabricație și montaj;
- R.Î.13.2.5 Absolventul are capacitatea de a evalua tehnologiile avansate de fabricare a autovehiculelor și corelarea acestora cu parametrii optimi de exploatare a sistemelor autovehiculelor;
- R.Î.13.2.6 Absolventul are capacitatea de a aplica și dezvolta criterii, proceduri și metode specifice de proiectarea a tehnologiilor moderne de fabricare, montaj și de mentenanță pentru autovehicule;
- R.Î.13.2.7 Absolventul are capacitatea de a întocmi documentații tehnice aferente produselor și echipamentelor fabricate;
- R.Î.13.2.8 Absolventul are capacitatea de a selecta, achiziționa și utiliza echipamentele de testare a autovehiculelor;
- R.Î.13.2.9 Absolventul are capacitatea de a evalua posibilitatea ca un sistem sau componentele sale să poată fi obținute prin aplicarea anumitor principii de inginerie.
- 13.3 Responsabilitate și autonomie
- R.Î.13.3.1 Absolventul are capacitatea de a elabora protocoale de testare și validare pentru a permite o varietate de analize ale componentelor și sistemelor autovehiculelor;

CP.14 Pregătește prototipuri pentru producție

Rezultatele învățării

14.1. Cunoștințe

- R.Î.14.1.1 Absolventul va demonstra cunoștințe aprofundate privitoare la principiile fundamentale ale proiectării ingineresti: înțelegerea ciclului de dezvoltare a produsului, a proceselor de inovare, a gândirii de design și a metodologiilor de proiectare sistemică.
- R.Î.14.1.2 Absolventul va demonstra cunoștințe aprofundate privitoare la proprietățile materialelor (metale, polimeri, compozite, ceramice) și a tehnologiilor de fabricație (prelucrări mecanice, turnare, injecție, sudare, fabricație aditivă - printare 3D) relevante pentru prototipare.
- R.Î.14.1.3 Absolventul va demonstra cunoștințe privitoare la înțelegerea diferitelor metode de fabricație aditivă (SLA, FDM, SLS, SLM) și a limitărilor și avantajelor fiecăreia în funcție de material și aplicație.
- R.Î.14.1.4 Absolventul va demonstra cunoștințe aprofundate privitoare la comportamentul materialelor sub diferite solicitări (tensiuni, deformații, oboseală) și aplicarea acestor principii în dimensionarea componentelor.
- R.Î.14.1.5 Absolventul va demonstra cunoștințe de bază despre cum se pot utiliza simulările pentru a prevedea comportamentul prototipurilor.

14.2. Abilități

- R.Î.14.2.1 Absolventul este capabil să execute încercări experimentale, de mediu și operationale pe modele, prototipuri sau pe sisteme și echipamente pentru a le testa rezistența și capacitățile în condiții normale și extreme
- R.Î.14.2.2 Absolventul este capabil să simuleze și să testeze unități mecatronice folosind echipamente corespunzătoare;
- R.Î.14.2.3 Absolventul este capabil să combine ingineria mecanică, electrică, electronică, software și în materie de siguranță pentru proiectarea autovehiculelor, cum ar fi camioanele, furgonetele și automobilele.
- R.Î.14.2.4 Absolventul este capabil să aplice standardele de securitate de bază și standardele tehnice specifice echipamentelor pentru a preveni riscurile legate de utilizarea echipamentelor tehnice la locul de muncă.

R.Î.14.2.5 Absolventul are abilitatea de a genera soluții inovatoare pentru probleme ingineresti complexe, plecând de la cerințe inițiale și constrângeri.

R.Î.14.2.6 Absolventul are abilitatea de a transpune idei în reprezentări grafice clare, atât manual, cât și digital.

R.Î.14.2.7 Absolventul are capacitatea de a crea modele digitale detaliate, pregătite pentru fabricație aditivă sau alte metode de prototipare.

R.Î.14.2.8 Absolventul are abilitatea de a itera designul prototipului pe baza rezultatelor testelor și a analizei defectelor.

14.3 Responsabilitate și autonomie

R.Î.14.3.1 Absolventul este capabil să inspecteze echipamentele utilizate în timpul activităților industriale, cum ar fi echipamentele de fabricație sau de construcție, pentru a se asigura că echipamentul respectă legislația în materie de siguranță și mediu.

R.Î.14.3.2 Absolventul are capacitatea de a lucra independent în fazele de concepție și dezvoltare a prototipurilor, luând decizii informate.

R.Î.14.3.3 Absolventul are responsabilitate pentru funcționalitatea și siguranța prototipurilor.

R.Î.14.3.4 Absolventul este capabil să planifice, execute și monitoriza etapele de proiectare și realizare a prototipurilor, respectând termenele și bugetele.

CP.15 Utilizează interfețe specifice unei aplicații

Rezultatele învățării

15.1 Cunoștințe

R.Î.15.1.1 Absolventul poate evalua și alege platforme, limbaje de programare și tehnologii software potrivite pentru proiectele din industria auto;

15.2 Abilități

R.Î.15.2.1 Absolventul are capacitatea să înțeleagă și aplice principiile programării și a tehnologiilor de dezvoltare software în industria auto;

R.Î.15.2.2 Absolventul are capacitatea să dezvolte software pentru autovehicule și sisteme conexe;

R.Î.15.2.3 Absolventul are capacitatea de a dezvolta aplicații software pentru a îmbunătăți funcționalitățile, performanța și siguranța autovehiculelor;

R.Î.15.2.4 Absolventul are capacitatea de a testa și depana software-ul pentru a asigura funcționarea corectă și sigură a sistemelor autovehiculelor;

15.3 Responsabilitate și autonomie

R.Î.15.3.1 Absolventul are capacitatea să gestioneze proiecte de dezvoltare software pentru autovehicule, inclusiv să planifice, să bugeteze și monitorizeze progresul.

R.Î.15.3.2 Absolventul are capacitatea să integreze sisteme software în arhitectura globală a autovehiculelor, luând în considerare aspecte de securitate și compatibilitate.

CP.16 Proiectează interfața cu utilizatorul

16.1 Cunoștințe

Pentru a dezvolta interfețe eficiente, este esențial să se dețină cunoștințe aprofundate în următoarele domenii:

R.Î.16.1.1 Absolventul are cunoștințe aprofundate despre principiile de interacțiune Om-Calculator (HCI) și ergonomie: modele și teorii HCI (modelelor conceptuale, cognitive și perceptuale care stau la baza interacțiunii umane cu tehnologia), principii de design UI/UX (Cunoașterea profundă a principiilor de usabilitate (ușurință în

utilizare), user experience (experiența utilizatorului), accesibilitate și consistență în designul interfețelor), ergonomia cognitivă și fizică;

R.Î.16.1.2 Absolventul are cunoștințe aprofundate despre arhitecturi software pentru interfețe grafice și înțelegerea modului în care acestea contribuie la o dezvoltare modulară și mentenabilă.

R.Î.16.1.3 Absolventul are cunoștințe aprofundate despre tehnici și limbaje de programare specifice.

16.2 Abilități

R.Î.16.2.1 Absolventul are capacitatea de a analiza cerințele și specificarea proiectului.

R.Î.16.2.2 Absolventul are abilitatea de a proiecta arhitectura informațională, fluxurile de utilizare, wireframe-uri și prototipuri de interfețe intuitive și eficiente

R.Î.16.2.3 Absolventul are capacitatea de a integra componente software cu hardware-ul specific sistemelor sau utilajelor (ex: senzori, actuatori, afișaje, butoane), utilizând drivere și API-uri adecvate.

R.Î.16.2.4 Absolventul are capacitatea de a efectua testare riguroasă a componentelor de interfață pentru a identifica și corecta erori

R.Î.16.2.5 Absolventul are abilitatea de a planifica și executa teste de utilizabilitate cu utilizatori reali pentru a valida designul și a identifica punctele slabe ale interacțiunii.

16.3 Responsabilitate și autonomie

R.Î.16.3.1 Absolventul își asumă responsabilitatea deplină pentru calitatea, performanța și securitatea componentelor de interfață dezvoltate

R.Î.16.3.2 Absolventul are capacitatea de a gestiona eficient timpul și resursele alocate dezvoltării componentelor, respectând termenele și bugetele.

R.Î.16.3.3 Absolventul are capacitatea de a se adapta rapid la noi cerințe, tehnologii sau schimbări în specificațiile proiectului.

R.Î.16.3.4 Absolventul demonstrează inițiativă în explorarea și implementarea de soluții inovatoare pentru a îmbunătăți interacțiunea om-sistem/utilaj.

R.Î.16.3.5 Absolventul are capacitatea de a lua decizii tehnice și de design autonome, bazate pe o analiză solidă și pe cele mai bune practici din industrie.

COMPETENȚE TRANSVERSALE (CT)

CT.1 Aptitudini și competențe de autoconducere

Rezultate ale învățării. Absolventul programului de studiu de master este capabil:

R.Î.1.1 să își asume responsabilitatea, să accepte răspunderea pentru propriile decizii, arătând disponibilitatea de a lucra, respectându-și angajamentele;

R.Î.1.2 să dea dovadă de hotărâre, depunând eforturi susținute pentru succes urmărind obiective clare, să ia decizii alegând din mai multe posibilități alternative;

R.Î.1.3 să dea dovadă de inițiativă, să fie proactiv,

R.Î.1.4 să dea dovadă de autorefecție, gândind rapid și să accepte critici și noi orientări primite de la colegi sau superiori;

R.Î.1.5 să ofere consiliere colegilor de muncă, oferind sugestii cu privire la cea mai bună cale de urmat;

R.Î.1.6 să poată lucra în echipă dar și independent dezvoltând propriile moduri de a face lucrurile, dând dovadă de dorința de învățare,

R.Î.1.7 să analizeze problemele noi apărute, bazându-se pe o gândire creativă, inovatoare, analitică, holistică;

R.Î.1.8 să asigure orientarea către client;

- R.Î.1.9 să aplice cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti, prelucrând informații complexe, operând instalații tehnologice, instrumente sau echipamente digitale;
- R.Î.1.10 să identifice probleme și să ia decizii pentru a le soluționa;
- R.Î.1.11 să aplice principii, politici și reglementări care vizează durabilitatea mediului, inclusiv reducerea deșeurilor, a consumului de energie și de apă, reutilizarea și reciclarea produselor, precum și implicarea în economia colaborativă;
- R.Î.1.12 să respecte normele, reglementările și orientările referitoare la un anumit domeniu sau sector și să le aplice în activitatea sa de zi cu zi;
- R.Î.1.13 să planifice activități, să gestioneze calendarul și resursele pentru a finaliza sarcinile în timp util.

CT.2 Aptitudini și competențe sociale și de comunicare

Rezultate ale învățării. Absolventul programului de studiu de master este capabil:

- R.Î.2.1 să-și desfășoare munca într-o echipă;
- R.Î.2.2 să se adreseze unui public, să țină un discurs, să facă o prezentare;
- R.Î.2.3 să modereze discuții între două sau mai multe persoane, inclusiv în situații precum ateliere, conferințe sau evenimente online;
- R.Î.2.4 să utilizeze instrumente și tehnologii digitale simple pentru a comunica, a interactiona și a colabora cu ceilalți.
- R.Î.2.5 să negocieze compromisuri, arătând încredere și gestionând frustrarea membrilor echipei, să găsească soluții de compromis, soluționând conflicte;
- R.Î.2.6 să fie capabil să conducă pe alții, să coordoneze o echipă;
- R.Î.2.7 să fie capabil să instruiască pe ceilalți membri ai echipei și să organizeze informații, obiecte și resurse;
- R.Î.2.8 să îi motiveze pe ceilalți, stimulând acțiunea;
- R.Î.2.9 să dezvolte echipe, gestionând timpul și delegând responsabilități;
- R.Î.2.10 să creeze și să mențină rețele, promovând idei, produse și servicii.

ACTIVITATEA DIDACTICĂ DE PREDARE

- Cursuri. Cursurile sunt interactive, titularii prezentând cursanților la începutul cursului, temele care urmează să fie acoperite, note de curs, bibliografie. Pe parcursul cursului, cursanții rezolvă sarcini de lucru legate de tema prezentată.
- Seminare. Cursanții fac aplicații pe temele prezentate la curs, primind feed-back de la profesori și colegi.
- Proiecte. Cursanții pregătesc mini-proiecte, referate conform temelor acoperite, pe care la prezintă la seminar și le predau în formă scrisă la sfârșit de semestru.

EVALUAREA

- ▣ Participare la seminarii / laboratoare
- ▣ Proiecte și referate
- ▣ Examenale orale sau scrise și colocvii

MODALITĂȚI DE ÎNSCRIERE

Condiții de acces:

- ▣ Test de cunoaștere a limbii engleze.
- ▣ Media examenului de licență.
- ▣ Interviu

3. STRUCTURA PE SĂPTĂMÂNI A ANULUI UNIVERSITAR

Număr de semestre: 4 semestre (3 semestre cu activități de predare + 1 semestru cu activități de practică și/ sau cercetare științifică, inclusiv elaborarea proiectului de disertație).

Număr de credite pe semestru: 30 de credite

Număr de ore de activități didactice /săptămână:28

Numărul de săptămâni:

	Activități didactice		Sesiuni de examene			Vacanțe		
	<i>Sem. I</i>	<i>Sem. II</i>	<i>Iarnă</i>	<i>Vară</i>	<i>Restanțe</i>	<i>Iarnă</i>	<i>Primăvară</i>	<i>Vară</i>
Anul I	14	14	3	4	2	3	1	10
Anul II	14	14	3	4	2	3	1	-

NUMĂRUL ORELOR PE SĂPTĂMÂNĂ

ANUL	SEMESTRUL I	SEMESTRUL II
I	16 (8C+ 8 S/L/P) + 12 practica	16 (8C+ 8 S/L/P) + 12 practica
II	16 (8C+ 8 S/L/P) + 12 practica	28

4. ASIGURAREA FLEXIBILIZĂRII INSTRUIRII. CONDIȚIONĂRI

Flexibilizarea programului de studii este asigurată prin discipline opționale și discipline facultative.

Disciplinele opționale sunt propuse pentru semestrele 1-3, prin pachete de discipline de specialitate.

5. CONDIȚII DE ÎNSCRIERE ÎN ANUL DE STUDII URMĂTOR. CONDIȚII DE PROMOVARE A UNUI AN DE STUDII

Înscrierea în anul următor este condiționată de întrunirea condițiilor de promovare cuprinse în Regulamentul privind activitatea profesională a studenților.

6. CONDIȚII DE FRECVENTARE A DISCIPLINELOR FACULTATIVE

Prezentul Plan de învățământ cuprinde, pe lângă disciplinele obligatorii și la alegere (opționale) și discipline facultative.

Din punct de vedere al conținutului disciplinele sunt: discipline de aprofundare (DAP), discipline de sinteză (DSI) și discipline de cunoaștere avansată (DCA).

Organizarea cursurilor la disciplinele facultative se face la nivelul universității și este coordonată de Centrul de Formare continuă, învățământ la distanță și frecvență redusă (CFCIDFR).

Procedura de desfășurare a activităților didactice la disciplinele facultative și de înscriere a calificativelor în Foaia matricolă este prezentată în Regulamentul privind activitatea profesională a studenților.

Alocarea creditelor se face în urma susținerii colocviului de absolvire a cursului. Creditele obținute la disciplinele facultative nu înlocuiesc creditele pentru disciplinele obligatorii și opționale.

7. CERINȚE PENTRU OBȚINEREA DIPLOMEI DE MASTERAT

Condițiile de susținere a examenului de disertație sunt prezentate în Metodologia de finalizare a studiilor, aprobată de Senatul Universității. Conform acestei metodologii, prezentarea la examenul de disertație este condiționată de promovarea tuturor disciplinelor prevăzute în planul de învățământ.

EXAMENUL DE DISERTAȚIE

- 1 Perioada de întocmire a disertației: semestrele 3 – 4;
- 2 Perioada de finalizare a disertației: ultimele 3 săptămâni din anul terminal;
- 3 Perioada de susținere a examenului de disertație: **sesiunea de vară**
- 4 Numărul de credite pentru susținerea disertației: 10 credite.

PREGĂTIREA PENTRU OCUPAREA PRIN CONCURS A UNUI POST ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT

Pentru ocuparea prin concurs a unui post în învățământ (gimnazial, liceal sau superior în domeniul de licență) absolventul trebuie să posede Certificatul de absolvire a Departamentului pentru pregătirea personalului didactic (DPPD). Formarea psiho-pedagogică pentru obținerea Certificatului de absolvire a DPPD se face în urma parcurgerii a două module de cursuri:

Modul I (30 credite) – care se desfășoară suplimentar, în paralel cu studiile de licență sau în regim postuniversitar, la finalizarea căruia se obține Certificat de absolvire (modul I).

Modul II (30 credite) – care se desfășoară după licență, fie în paralel cu perioada studiilor de masterat, fie în regim postuniversitar. Acesta se finalizează cu Certificat de absolvire (nivel de aprofundare).

Programul de studii pentru formarea psiho-pedagogică (care permite exercitarea profesiei didactice) este coordonat de Departamentul pentru Pregătirea Cadrelor didactice din cadrul Universității.

ANUL I

Nr. crt.	Discipline cu criteriul: Obligatoriu	C ₁ **	C ₂ **	Semestrul I								Semestrul II											
				C	S	L	P	Pr	SI	V	Cr	C	S	L	P	Pr	SI	V	Cr				
1	Simulări multifizice	DCA	DOB	2	0	1	1	0	182	E	7												
2	CAD şi programare grafică	DAP	DOB	2	0	1	1	0	124	E	6												
3	Dinamica sistemelor multicorp	DAP	DOB	2	0	1	1	0	154	E	7												
4	Tribologie	DAP	DOB	2	0	2	0	0	152	E	6												
5	Practică pentru cercetare - dezvoltare I	PC	DOB	0	0	0	0	168	0	V	4												
6	Simulare avansată în proiectarea autovehiculelor	DCA	DOB									2	0	0	2	0	154	E	7				
7	Simulare în dezvoltarea de produs	DSI	DOB									1	0	0	1	0	92	V	4				
8	Analiza cu elemente finite în proiectarea automobilelor	DAP	DOB									2	0	1	1	0	124	E	6				
9	Realitate virtuală şi augmentată în proiectarea şi mentenanţa autovehiculelor	DSI	DOB									2	0	1	1	0	124	E	6				
10	Practică pentru cercetare - dezvoltare II	PC	DOB									0	0	0	0	168	0	V	4				
Total				8	0	5	3	168	612	E 4	C 0	V 1	30	7	0	2	5	168	494	E 3	C 0	V 2	27
Total ore didactice pe săptămână				16								14											

Nr. crt.	Discipline cu criteriul: Optional	C ₁ **	C ₂ **	Semestrul I								Semestrul II											
				C	S	L	P	Pr	SI	V		Cr	C	S	L	P	Pr	SI	V		Cr		
1	Transmisii avansate în ingineria automobilului	DAP	DOP									1	0	0	1	0	62	V	3				
1	Fundamente de electronică și calculatoare	DAP	DOP									1	0	0	1	0	62	V	3				
Total				0	0	0	0	0	0	E	C	V	0	1	0	0	1	0	62	E	C	V	3
										0	0	0								0	0	1	
Total ore didactice pe săptămână				0								2											

Nr.	Discipline cu criteriul:	C ₁ **	C ₂ **	Semestrul I								Semestrul II							
-----	--------------------------	-------------------	-------------------	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--------------	--	--	--	--	--	--	--

crt.	Facultativ			C	S	L	P	Pr	SI	V	Cr	C	S	L	P	Pr	SI	V	Cr				
1	Tehnici de scanare și reconstrucție	DSI	DFA	2	0	2	0	0	64	V	4												
2	Prototipare virtuale a sistemelor automobilului in medii imersive	DSI	DFA									2	0	2	0	0	64	V	4				
Total				2	0	2	0	0	64	E	C	V	4	2	0	2	0	0	64	E	C	V	4
										0	0	1								0	0	1	
Total ore didactice pe săptămână				4								4											

Legendă:

C_1^* = *criteriul conținutului*

DF – Discipline fundamentale

DS – discipline de specializare **DC** – discipline complementare

C_2^{**} = *criteriul obligativității*

DOB – discipline obligatorii (impuse)

DOP – discipline opționale

DFA – discipline facultative

SI = ore de studiu individual

RECTOR,
PROF. DR. IOAN VASILE ABRUDAN

DECAN,
PROF. DR. IOAN CALIN ROSCA

DIRECTOR DEPARTAMENT,
PROF. DR. MIHAI DUGULEANA

COORDONATOR PROGRAM STUDII,
PROF. DR. SILVIU LUIS BUTNARIU

ANUL II

Nr. crt.	Discipline cu criteriul: Obligatoriu	C ₁ **	C ₂ **	Semestrul I								Semestrul II										
				C	S	L	P	Pr	SI	V	Cr	C	S	L	P	Pr	SI	V	Cr			
1	Sisteme experimentale pentru testarea elementelor autovehiculelor	DCA	DOB	1	0	1	0	0	92	V	4											
2	Instrumentație virtuală	DSI	DOB	1	0	1	0	0	152	E	6											
3	Practică pentru cercetare - dezvoltare III	PC	DOB	0	0	0	0	168	0	V	4											
4	Practică pentru cercetare - dezvoltare IV	PC	DOB									0	0	0	0	168	0	V	5			
5	Activitate de practică și/sau cercetare științifică	PC	DOB									0	0	0	0	150	0	V	13			
6	Cercetarea pentru elaborarea lucrării de disertație	PC	DOB									0	0	0	0	60	0	E	10			
7	Etică universitară	DAP	DOB									0	1	0	0	0	46	V	2			
Total				2	0	2	0	168	244	E	C	V	0	0	1	0	0	378	E	C	V	30
										1	0	2							46	1	0	
Total ore didactice pe săptămână				4								1										

Nr. crt.	Discipline cu criteriul: Optional	C ₁ **	C ₂ **	Semestrul I								Semestrul II							
				C	S	L	P	Pr	SI	V	Cr	C	S	L	P	Pr	SI	V	Cr
1	Managementul energetic al autovehiculelor	DAP	DOP	2	0	0	2	0	64	V	4								
1	Simularea dinamică a sistemelor autovehiculelor în Matlab C++	DAP	DOP	2	0	0	2	0	64	V	4								
2	Modelarea şi testarea virtuală a coliziunilor	DAP	DOP	2	0	1	1	0	124	E	6								
2	Manufacturarea virtuala in tehnologiile autovehiculelor	DAP	DOP	2	0	1	1	0	124	E	6								
3	Sisteme senzoriale şi de control ale autovehiculelor	DSI	DOP	2	0	2	0	0	124	E	6								
3	Sisteme mecatronice	DSI	DOP	2	0	2	0	0	124	E	6								

Universitatea Transilvania din Brașov

Facultatea de Inginerie Mecanică

Programul de studii universitare de masterat: **INGINERIE VIRTUALĂ ÎN PROIECTAREA AUTOVEHICULELOR (ÎN LIMBA ENGLEZĂ)**Domeniul fundamental: **Științe Inginerești**Domeniul de masterat: **Ingineria autovehiculelor**Durata studiilor: **2 ani**Forma de învățământ: **Cu frecvență****BILANȚ GENERAL I**

Nr. crt.	Discipline	An I	An II	Total ore	Total %
1	Obligativ	756	616	1372	87.5
2	Optional	28	168	196	12.5
	Total	784	784	1568	100
3	Facultativ	112	0	112	

BILANȚ GENERAL II

Nr. crt.	Discipline	An I	An II	Total ore	Total %
1	Practică de cercetare (NU SE INMULTESC)	336	546	882	56.25
	Total	784	784	1568	100

BILANȚ GENERAL III

Nr. crt.	Discipline	An I	An II	Total ore	Total %
1	Practică de cercetare (NU SE INMULTESC)	336	546	882	100
	Total	336	546	882	100

RECTOR,
PROF. DR. IOAN VASILE ABRUDAN

DECAN,
PROF. DR. IOAN CALIN ROSCA

DIRECTOR DEPARTAMENT,
PROF. DR. MIHAI DUGULEANA

COORDONATOR PROGRAM STUDII,
PROF. DR. SILVIU LUIS BUTNARIU