

**Prezentarea**  
**Programului de studii de masterat**  
**INGINERIA SISTEMELOR CU SURSE ENERGETICE REGENERABILE**

Programul de masterat „Ingineria Sistemelor cu Surse Energetice Regenerabile” este un program interdisciplinar, de specialitate, care se adresează absolvenților învățământului superior tehnic.

**Misiune**

Misiunea programului de studii de masterat “Ingineria Sistemelor cu Surse Energetice Regenerabile”, orientat preponderent spre formarea competențelor de cercetare, este aceea de a pregăti specialiști de înaltă calificare în domeniul dezvoltării, gestionării, planificării proiectelor de construcții - montaj și a utilizării tehnologiilor de valorificare a surselor energetice regenerabile. †

**Obiective**

Obiectivul general al acestui program este de a dezvolta competențe profesionale specifice în domeniul ingineriei lucrărilor de construcții-montaj și a tehnologiilor de valorificare a surselor energetice regenerabile, compatibile cu cadrul național al calificărilor.

Pe termen lung programul de studii de masterat își propune următoarele:

- dobândirea de către studenți a unor cunoștințe, competențe și abilități corespunzătoare stadiului actual de dezvoltare și cunoaștere în domeniului ingineriei lucrărilor de construcții montaj și a tehnologiilor de valorificare a surselor energetice regenerabile la nivel european, cu scopul de a răspunde necesității de personal specializat în acest domeniu pe piața muncii internă și internațională;
- atragerea de cadre didactice prestigioase din cadrul universităților și instituțiilor partenere ale facultății și universității pentru predarea în limba engleză;
- integrarea în colective de cercetare românești și străine care au preocupări în domeniul ingineriei lucrărilor de construcții-montaj și a metodelor de evaluare și gestionare a potențialului surselor energetice regenerabile, valorificării energiei eoliene, producerii și valorificării biogazului, sistemelor de conversie fotovoltaice a energiei solare, sistemelor și instalațiilor termice pe bază de energie solară, tehnologii energetice pe baza de hidrogen, managementului costier integrat, managementul proiectelor de valorificare a surselor energetice regenerabile, celulelor de combustie cu membrană schimbătoare de protoni, celulelor de combustie cu oxid solid în vederea integrării în parteneriate care au ca scop realizarea de proiecte naționale și internaționale;
- facilitarea de mobilități, stagii de practică de tip internship, seminarii, workshopuri, conferințe cu specialiști din țară și străinătate.

**Competențe**

Competențele dezvoltate de modulele de curs ale programului de masterat sunt următoarele:

- Cunoașterea aprofundată a conceptelor, teoriilor și metodelor de investigare fundamentale din domeniul ingineriei lucrărilor de construcții-montaj și managementului surselor energetice regenerabile pentru dezvoltarea activității de cercetare – dezvoltare, a capacității de gestionare de proiecte în domeniul SER;
- Dobândirea unui limbaj specific în comunicarea cu mediile profesionale;
- Elaborarea de studii, rapoarte și sinteze de documentare, respectiv tehnico-economice cu tematica referitoare la proiectarea sistemelor cu surse energetice regenerabile. Managementul lucrărilor de construcții-montaj și utilizarea surselor de energie regenerabile (aplicații de larg consum, industriale, etc.);

- Consolidarea și îmbunătățirea metodologiilor de întocmire a modelelor matematice și a simulării numerice pentru procesele din sistemele analizate;
- Elaborarea de modele fizice și matematice avansate pentru rezolvarea problemelor specifice tehnologiilor de valorificare a surselor energetice regenerabile și de realizare a elementelor structurale aferente acestora;
- Realizarea unor lucrări în echipa în cadrul unor proiecte complexe – proiectare colaborativă.
- Capacitatea de a realiza modelarea și simularea structurilor și proceselor specifice domeniului de energii regenerabile;
- Capacitatea de evaluare a potențialului surselor energetice regenerabile;
- Evaluare a riscurilor de impact asupra mediului;
- Capacitatea de cunoaștere și aplicare a legislației și politicilor în domeniul energiei și mediului;
- Cunoașterea aprofundată a programelor software de proiectare, modelare și simulare.
- Cunoașterea aprofundată a tendințelor de dezvoltare și perfecționare a sistemelor existente;
- Conceperea și elaborarea unor soluții inovative și analiza critică a performanțelor sistemelor integrate.

### Admitere

Înscrierea la concursul de admitere se face numai pe baza diplomei prin care se finalizează ciclul I – studii universitare de licență.

Admiterea în ciclul de studii universitare de masterat, pentru absolvenții studiilor universitare de licență se face pe baza diplomei de licență, admiterea făcându-se în ordinea descrescătoare a mediilor generale de concurs obținute de candidați.

**Media generală de admitere** pentru studii universitare de Masterat se obține astfel :  
 **$MGA=0,5MGAS+0,5MGED$**

unde:

**MGA**=media generală de admitere;

**MGAS**=media generală a anilor de studii universitare;

**MGED**=media generală la examenul de Diplomă (Licență sau Stat).

Programul de masterat cu titlul: „Ingineria sistemelor cu surse energetice regenerabile” a fost acreditat în ședința Consiliului ARACIS din data de 21.07.2011, cu 30 de locuri pentru anul universitar 2011-2012, formă de învățământ: zi.

Programul de studii de masterat “INGINERIA SISTEMELOR CU SURSE ENERGETICE REGENERABILE” se încadrează în domeniul Ingineriei Civile, și este organizat de Institutul pentru Nanotehnologii și Surse Alternative de Energie.

Acest program de masterat a fost propus ca parte a proiectului regional cu titlul “BSUN Joint Master Degree Study Program on the Management of Renewable Energy Sources – ARGOS”, derulat în cadrul Programului Operațional Comun “Bazinul Mării Negre 2007-2013”, care are ca scop promovarea programelor comune de cooperare regională în vederea dezvoltării regiunii Mării Negre. Proiectul este realizat în parteneriat cu Universitatea Tehnică a Moldovei din Republica Moldova, Universitatea Tehnică Varna din Bulgaria, Universitatea Națională Taurida din Ucraina, Universitatea Tehnică Istanbul din Turcia și ENEA - Agenția Națională pentru Tehnologii Noi, Energie și Dezvoltare Economică Durabilă din Italia. Bugetul proiectului prevede alocații pentru armonizarea curriculară și mobilități ale cadrelor didactice și studenților. De asemenea, programul a fost selectat ca activitate prioritară în cadrul inițiativei United Nations Academic Impact.

Studenții primei promoții a programului de masterat vor beneficia de următoarele facilități:

- participarea gratuită la cursurile școlii de vară în domeniu organizată sub egida proiectului ARGOS,
- 20 mobilități pentru pregătirea lucrării de disertație în co-tutelă, cu un profesor din cele 4 universități partenere la proiect: Universitatea Tehnică a Moldovei – Republica Moldova, Universitatea Tehnică din Varna - Bulgaria, Universitatea Națională Taurida - Ucraina, Universitatea Tehnică Istanbul – Turcia.

## Module de curs

Denumire curs	Descriere
<b>Anul I – Semestrul I</b>	
Surse de energie regenerabile 1 – Hidro, valuri și bioenergie	<p>Cursul permite însușirea cunoștințelor în domeniul surselor regenerabile de energie și asupra posibilităților de valorificare a acestora, însușirea cunoștințelor cu privire la tehnologiile de conversie a energiei hidraulice, a energiei valurilor și a energiei din biomasă.</p> <p>Aplicațiile practice facilitează însușirea noțiunilor și a deprinderilor privind alegerea soluțiilor tehnice pentru: microhidrocentrale, centrale pentru captarea energiei valurilor și a amenajărilor de protecție activă a zonelor costiere.</p> <p>Cunoștințele oferite prin intermediul cursului vor permite formarea deprinderilor privind alegerea soluțiilor tehnice pentru sistemele de valorificare a biomasei în scop energetic.</p> <p>Cursul furnizează cunoștințe privind aspectele economice și energetice ale tehnologiilor de valorificare a surselor regenerabile, precum și impactul social și asupra mediului.</p>
Evaluarea riscurilor de impact asupra mediului	<p>Cursul oferă cunoștințe teoretice și facilitează formarea deprinderilor practice necesare desfășurării unor activități de cercetare a riscurilor asupra mediului înconjurător generate de exploatarea surselor energetice regenerabile (SER).</p> <p>Cunoștințele oferite prin intermediul cursului vor permite însușirea metodelor de analiză specifice impactului asupra aerului, apelor de suprafață și subterane și asupra solului, însușirea metodelor de analiză, metodelor de evaluare a riscurilor specifice evaluării impactului asupra florei și faunei, metodelor de evaluare pe toată durata ciclului de viață (Life Cycle Assessment), a metodelor de decizie în situații de risc și planificarea de acțiuni preventive și corective.</p> <p>Cursul furnizează cunoștințe privind aspectele specifice în zone și arii protejate.</p>
Planificarea experimentelor și interpretarea datelor	<p>Cursul oferă cunoștințe de probabilitate și statistică cu aplicabilitate în prelucrarea datelor experimentale, iar informațiile furnizate facilitează dezvoltarea de abilități în planificarea experimentelor în vederea efectuării unui studiu experimental.</p> <p>Cursul permite însușirea de aptitudini legate de selectarea instrumentelor experimentale; însușirea de aptitudini în utilizarea aplicațiilor software, dedicate pentru achiziția și prelucrarea datelor și însușirea de aptitudini în interpretarea datelor experimentale, identificarea erorilor și creșterea nivelului de încredere a estimărilor.</p>
Metode de evaluare a potențialului surselor energetice regenerabile	<p>Cursul oferă cunoștințe teoretice și permite dobândirea deprinderilor practice necesare identificării surselor de energie regenerabile (SER) disponibile într-o anumită regiune și evaluarea potențialului energetic al acestora.</p> <p>Cursul permite asimilarea metodelor tehnologice de exploatare a surselor regenerabile de energie, însușirea metodelor de evaluare a potențialului surselor energetice regenerabile și însușirea cunoștințelor necesare în vederea conceperii unor soluții inovative de valorificare a SER.</p>

<p><i>Disciplina opțională 1</i> Producerea și valorificarea biogazului</p>	<p>Modulul de curs facilitează însușirea noțiunilor fundamentale cu privire la tehnologiile de procesare și valorificare a biomasei, însușirea noțiunilor și a deprinderilor necesare pentru proiectarea unei instalații de producere a biogazului, însușirea cunoștințelor și a deprinderilor metodelor de analiza și optimizare a proceselor de producere și valorificare a biogazului.</p> <p>Aplicațiile practice au rolul de a înlesni însușirea cunoștințelor și a deprinderilor pentru selectarea echipamentelor necesare producerii și valorificării biogazului și a cunoștințelor și deprinderilor pentru operarea instalațiilor de producere a biogazului.</p>
<p><i>Disciplina opțională 2</i> Construcția și exploatarea elementelor de structură pentru sistemele eoliene</p>	<p>Cursul oferă informații și aspecte speciale cu privire la construcția și exploatarea elementelor de structură și la tehnologiile de valorificare a energiei eoliene.</p> <p>Aplicațiile practice facilitează însușirea noțiunilor și a deprinderilor necesare privind atât proiectarea și operarea unei centrale eoliene, cât și metodele de analiză și optimizare a proceselor de conversie a energiei în instalațiile de valorificare a energiei eoliene.</p>
<b>Anul I – Semestrul II</b>	
<p>Surse de energie regenerabile 2 – Eolian, solar și geotermal</p>	<p>Cursul facilitează însușirea cunoștințelor în domeniul surselor regenerabile de energie și asupra posibilităților de valorificare a acestora, a cunoștințelor cu privire la tehnologiile de conversie a energiei eoliene, a energiei solare și a energiei geotermale;</p> <p>Cursul permite însușirea noțiunilor și a deprinderilor privind alegerea soluțiilor tehnice pentru: centrale eoliene, centrale solare fotovoltaice, centrale solare termice, centrale geotermale și a amenajărilor de protecție activă a zonelor costiere.</p> <p>Cursul oferă cunoștințe cu privire la aspectele economice și energetice ale tehnologiilor de valorificare a surselor regenerabile, precum și impactul social și asupra mediului.</p>
<p>Metoda elementului finit</p>	<p>Cursul oferă cunoștințe teoretice și permite dobândirea deprinderilor practice de a aplica competent algoritmi și programe de calcul dedicate modelării și simulării proceselor și structurilor cu MEF.</p> <p>Cursul permite însușirea noțiunilor pentru interpretarea și implementarea corectă a rezultatelor de calcul ținând seama de conceptele, aproximațiile și ipotezele conținute, însușirea cunoștințelor cuprinzând aspectele fundamentale metodei elementelor finite, însușirea cunoștințelor de formulare a metodei și de obținere a matricelor și vectorilor aferenți elementelor finite, însușirea deprinderilor practice de modelare a comportării materialelor și analizei regimurilor nepermanente, însușirea deprinderilor practice legate de utilizarea metodei: discretizare, tehnici numerice, erori și greșeli de calcul.</p>
<p>Tehnologii și materiale de construcții speciale pentru sisteme cu surse energetice regenerabile</p>	<p>Cursul oferă cunoștințe cu privire la tehnologiile și materialele de construcții speciale ce se utilizează la realizarea sistemelor cu surse energetice regenerabile. De asemenea, cursul facilitează asimilarea metodelor de proiectare și de realizare tehnologică a acestor sisteme energetice.</p>
<p>Legislație și politici în domeniul energiei și mediului</p>	<p>Cursul oferă cunoștințe cu privire la originile și evoluția cadrului legislativ în domeniul SER la nivel național și la nivel UE, cu privire la strategiile și politicile în domeniul SER la nivel național și la nivel UE și cu privire la interacția dintre cadrul legislativ și politici în problematica SER și impactul acestora asupra cadrului normativ și funcțional al pieței energetice la nivel național.</p> <p>Cursul permite însușirea cunoștințelor legate de aspecte legale și de politici care constrâng dezvoltarea și implementarea sistemelor SER în România și dezvoltă aptitudini în vederea utilizării cadrului normativ și legislativ care guvernează proiectele de SER în România și în alte state ale UE.</p>

<p><i>Disciplina opțională 3</i> Amplasarea și construcția de sisteme de conversie fotovoltaice</p>	<p>Modulul de curs furnizează cunoștințe și facilitează formarea deprinderilor legate de cercetarea experimentală a principiilor de funcționare și a performanțelor panourilor fotovoltaice și a sistemelor cu panouri fotovoltaice.</p> <p>Cursul permite însușirea cunoștințelor cu privire la cerințele legate de amplasarea panourilor fotovoltaice, lucrările de amenajare a terenului în vederea amplasării de ferme cu panouri fotovoltaice.</p> <p>Aplicațiile practice asigură, atât însușirea cunoștințelor și a aptitudinilor de proiectare a elementelor de fundație și rezemare a panourilor fotovoltaice, cât și însușirea aptitudinilor în vederea evaluării diferitelor aplicații cu panouri fotovoltaice.</p>
<p><i>Disciplina opțională 4</i> Sisteme și instalații de încălzire și climatizare cu energie solară</p>	<p>Cursul oferă informații și formează deprinderi legate de cercetarea experimentală a performanțelor sistemelor și instalațiilor de încălzire și climatizare cu energie solară.</p> <p>Cursul prezintă aspecte specifice legate de radiația solară și a componentelor radiației solare care influențează conversia termică; principiile de funcționare a panourilor solare termice, cât și cunoștințe legate de sistemele cu panouri solare termice, utilizarea energiei termice și acumularea acesteia.</p> <p>Aplicațiile practice permit însușirea cunoștințelor și a aptitudinilor de evaluare a performanțelor panourilor solare termice, a aptitudinilor în vederea evaluării performanțelor sistemelor și instalațiilor de încălzire și climatizare cu energie solară.</p>
<p><b>Anul II – Semestrul I</b></p>	
<p>Tehnologii energetice pe bază de hidrogen</p>	<p>Modulul de curs permite însușirea noțiunilor fundamentale cu privire la tehnologiile de producere a hidrogenului, de purificare și condiționare a hidrogenului, însușirea cunoștințelor cu privire la instalațiile de distribuție și stocare a hidrogenului, la tehnologiile de utilizare a hidrogenului pentru producerea de energie electrică și termică.</p> <p>Cunoștințele oferite de curs facilitează însușirea cunoștințelor și a deprinderilor de analiză și optimizarea proceselor de conversie a energiei la producerea, transportul și utilizarea hidrogenului și însușirea cunoștințelor asupra aspectelor legate de siguranța utilizării hidrogenului.</p>
<p>Modelarea proceselor în sisteme și structuri pentru surse de energie regenerabile</p>	<p>Cursul facilitează însușirea cunoștințelor teoretice și dobândirea deprinderilor practice de a aplica competent algoritmi și programe de calcul dedicate modelării și simulării comportamentului structural al elementelor componente aferente sistemelor energetice regenerabile și a proceselor termofluidice din sistemele energetice.</p> <p>Cursul oferă informații cuprinzând aspecte fundamentale ale metodelor numerice și permite însușirea deprinderilor practice legate de utilizarea metodelor numerice: discretizare, tehnici numerice, erori și greșeli de calcul.</p> <p>Modulul de curs permite însușirea cunoștințelor și dezvoltarea aptitudinilor pentru folosirea pachetului ANSYS CFX pentru modelarea și simularea proceselor termofluidice.</p>
<p>Managementul integrat al zonelor costiere</p>	<p>Modulul de curs oferă cunoștințe cu privire la factorii specifici din ecosistemele costiere și a cadrului legislativ la nivel național, UE și internațional pentru protejarea zonelor costiere.</p> <p>Cursul permite dobândirea cunoștințelor și a aptitudinilor de utilizare a diferitelor surse de date de monitorizare a parametrilor de mediu și a factorilor ce determină presiunile de natură antropogenă, de utilizare a principiilor și metodelor de management al ecosistemelor costiere și de utilizare a tehnologiilor avansate de tip GIS și a algoritmilor de modelare și simulare a proceselor în zone costiere.</p>

Managementul proiectelor de construcții - montaj	<p>Cursul oferă cunoștințe în domeniul programelor de valorificare a surselor energetice regenerabile la nivel național, european și internațional și a legislației naționale și europene în domeniul proiectelor de construcții montaj și creează competențele necesare pentru conceperea proiectelor de construcții montaj pentru valorificarea surselor energetice regenerabile.</p> <p>Cursul permite asimilarea metodelor SWOT, PERT, SMART, a metodelor de decizie, de analiză de drum critic, cost, buget, flux de numerar, resurse, risc, monitorizare, evaluare, plan alternativ, schema logică a proiectului și cunoașterea proceselor de analiză a mediului intern și extern al organizației, estimarea costurilor, construire și fortificare a echipei, monitorizare și evaluare a proiectului, de înțelegere a relației timp – cost – performanță.</p>
<b>Discipline facultative</b>	
DF1 Celule de combustie cu membrană schimbătoare de protoni	<p>Modulul de curs permite însușirea cunoștințelor în domeniul proceselor electrochimice de conversie a energiei, înțelegerea principiilor ce stau la baza funcționării celulelor de combustie, aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor de investigare fundamentale din domeniul celulelor de combustie de tip PEM – Membrană Schimbătoare de Protoni, însușirea elementelor de bază privind testarea celulelor de combustie de tip PEM și a utilizării metodelor de modelare și simulare a proceselor în celule de combustie de tip PEM.</p> <p>Aplicațiile practice permit rezolvarea noțiunilor prezentate la curs prin realizarea unor aplicații complexe pentru utilizarea de celule de combustie de tip PEM și dezvoltarea capacității de calcul ingineresc pentru echipamentele și sistemele specifice celulelor de combustie</p>
DF2 Celule de combustie cu oxid solid	<p>Modulul de curs permite însușirea cunoștințelor în domeniul proceselor electrochimice de conversie a energiei; înțelegerea principiilor ce stau la baza funcționării celulelor de combustie, aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor de investigare fundamentale din domeniul celulelor de combustie de tip SOFC, însușirea elementelor de bază privind testarea celulelor de combustie de tip SOFC și însușirea elementelor de bază privind utilizarea metodelor de modelare și simulare a proceselor în celule de combustie de tip SOFC.</p> <p>Aplicațiile practice permit rezolvarea noțiunilor prezentate la curs prin realizarea unor aplicații complexe pentru utilizarea de celule de combustie de tip SOFC și dezvoltarea capacității de calcul ingineresc pentru echipamentele și sistemele specifice celulelor de combustie.</p>
<b>Anul II – Semestrul II</b>	
Sinteze de cercetare	Pregătirea lucrării de disertație

Informații suplimentare pot fi obținute de la doamna Rita Avram, la telefon: 0241606462 sau 0754202355, e-mail: avramrita@yahoo.com.