

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu |
| 1.2. Facultatea | Inginerie |
| 1.3. Departamentul | Automatică, energie și mediu |
| 1.4. Domeniul de studii | Inginerie Energetică |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Conducerea automata a proceselor industriale |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|--|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Tehnologii moderne de producere combinată a energiei | | | | | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Conf. dr. ing. Diaconu Bogdan | | | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Conf. dr. ing. Diaconu Bogdan | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | 1 | 2.5. Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|--|----|---------------------|----|----------------|----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 4 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. laborator | 1 |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | 42 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6. laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii | | | | | |
| Tutoriat | | | | | |
| Examinări | | | | | |
| Alte activități | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual | | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum | Termodinamică tehnică. Echipamente termice. Producerea energiei electrice și termice |
| 4.2 de competențe | Inginerie energetică |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|---|
| 5.1 de desfășurare a cursului | Sală de curs, dotată cu tablă, laptop, videoproiector |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Sală de seminar, dotată cu tablă |

6. Competențe specifice acumulate

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Competențe profesionale | Să cunoască bazele sistemelor moderne de conversie termodinamică a energiei și de cogenerare Să utilizeze cunoștințele de bază pentru determinarea eficienței de conversie a diferitelor sisteme de cogenerare | |
| Competențe transversale | <p>Sa poată aplica strategiile de perseverență, rigurozitate, eficiență și responsabilitate în muncă, punctualitate și asumarea răspunderii pentru rezultatele activității personale, creativitate, bun simț, gândire analitică și critică, rezolvarea de probleme etc., pe baza principiilor normelor și a valorilor codului de etică profesională</p> <p>Sa poată analiza soluțiile tehnice necesare pentru îmbunătățirea calității și pentru creșterea eficienței procesului tehnologic;</p> <p>Aplicarea tehnicilor de interrelaționare în cadrul unei echipe; amplificarea și cizelarea capacităților empatice de comunicare interpersonală și de asumare a unor atribuții specifice în desfășurarea activității de grup în vederea tratării/rezolvării de conflicte individuale/de grup, precum și gestionarea optimă a timpului;</p> <p>Să poată elabora, monitoriza și implementa unor proiecte tehnice și tehnologice noi;</p> <p>Utilizarea eficientă a diverselor căi și tehnici de învățare – formare pentru achiziționarea informației din baze de date bibliografice și electronice atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională, precum și evaluarea necesității și utilității motivațiilor extrinseci și intrinseci ale educației continue;</p> | |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Cunoașterea structurii, a modului de funcționare și a calculului termodinamic al sistemelor moderne de producere combinată a energiei. |
| 7.2 Obiectivele specifice | Să cunoască procedura de calcul a eficienței pentru sisteme de producere combinată a energiei; |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|--|---|------------|
| <p>1. Conversia termodinamică a energiei.</p> <p>1.1. Cicluri termodinamice. Ciclul Carnot și randamentul termodinamic maxim posibil. Ciclul direct, ciclul invers</p> <p>1.2. Principiul al II-lea al Termodinamicii și limitările introduse de acesta. Procese ireversibile</p> <p>1.3. Mașini termice motoare. Randament</p> | - prelegere (predare clasică cu prezentare la | 6 h |

| | | |
|--|---|-----|
| termodinamic. Parametrii de performanță energetică a ciclurilor termodinamice | tablă și folosirea computerului / videoproiectorului) - problematizarea - încurajarea exprimării opiniilor și implicării active a studenților în actul receptării cunoștințelor transmise | |
| 2. Cogenerarea 2.1. Principiul cogenerării. Comparatie cu ciclul Carnot 2.2. Randamentul de utilizare a căldurii sursei primare în cazul cogenerării | | 2 h |
| 3. Producerea combinată de energie electrică și termică în cazul ciclului Rankine 3.1. Principiul realizării cogenerării în cazul ciclului cu abur 3.2. Tipuri de turbine cu abur pentru cogenerare 3.3. Economia de combustibil realizată prin producerea combinată de energie electrică și termică 3.4. Indicele de termoficare 3.5. Coeficientul de termoficare | | 4 h |
| 4. Aplicarea cogenerării la instalațiile de turbine cu gaze în circuit deschis 4.1. Recuperarea căldurii la ITG în circuit deschis 4.2. Randamentul ITG cu recuperarea căldurii 4.3. Posibilități de recuperare a căldurii la ITG. Influența recuperării căldurii la ITG asupra performanțelor ciclului cu gaze | | 4 h |
| 5. Aplicarea cogenerării la ciclul mixt abur gaze 5.1. Ciclul mixt abur gaze – principiile constructive și funcționale 5.2. Posibilități de aplicare a cogenerării la ciclul mixt abur gaze | | 2 h |
| 6. Aplicarea cogenerării la motoarele cu ardere internă 6.1. Posibilități de aplicare a cogenerării la motorul Diesel 6.2. Cicluri Rankine cu fluide organice pentru recuperarea căldurii cu potențial termic scăzut | | 4h |
| 7. Micro-cogenerarea 7.1. Micro-cogenerarea cu motoare Stirling 7.2. Micro-cogenerarea cu celule combustibile | | 2 h |
| 8. Trigenerarea 8.1. Principiul trigenerării 8.2. Eficiența termodinamică a trigenerării | | 2h |
| 9. Noțiuni de eficiență tehnico-economică a proceselor de producere combinată a energiei electrice și termice | | 2h |
| <i>Bibliografie:</i> 1. B. Diaconu, L. Angheliescu, Producerea energiei electrice și termice, Ed. Academica | | |

| | | |
|---|---|------------|
| <p>Brâncuși Tg-Jiu 2011</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Diaconu B. Anghelescu L., Centrale termoelectrice convenționale – elemente de proiectare, construcție și exploatare, Ed. Academica Brâncuși 2018 3. Athanasovici, V., Mușatescu, V., Dumitrescu, I.S., Termoenergetică industrială și termoficare, Editura Didactică și Pedagogică, București 1981 4. V. Athanasovici, Utilizarea căldurii în industrie, Ed. Tehnică 1996 5. Dinculescu, C., Moțoiu, C., ș.a. Centrale termoelectrice. Probleme de proiectare, construcție și exploatare, Editura Tehnică, București 1959 6. Schroder, K., Centrale termoelectrice de putere mare, vol. III, Editura Tehnică, București 1971 7. *** Manualul inginerului termotehnician vol. III, Editura Tehnică, București 1986 8. Bejan, A., Termodinamică tehnică avansată, Editura Tehnică, București 1996 9. Stăncescu, I. D., Athanasovici, V., Termoenergetică industrială, Editura Tehnică, București 1979 10. Kao Chen, R. Swanekamp, T. C. Elliott, Standard Handbook of Powerplant Engineering, McGraw-Hill Education 1997 | | |
| 8.1 Laborator | Metode de predare | Observații |
| 1. Prezentarea lucrărilor de laborator și a instrumentelor utilizate: tabele de proprietăți termodinamice, diagramele i-s și T-s. Aplicații software (desktop și dispozitive mobile) pentru determinarea proprietăților termodinamice alei apei și aburului | <p>- efectuarea de exerciții și aplicații (rezolvate cu participarea studenților):</p> <ul style="list-style-type: none"> - conversația euristică - problematizarea - explicația didactică | 2h |
| 2. Ciclul Carnot direct. Procese, randament termodinamic | | 2h |
| 3. Determinarea parametrilor în principalele puncte ale circuitului termic, determinarea parametrilor de eficiență termodinamică: randament termodinamic, consum specific, bilanț energetic | | 2h |
| 4. Ciclul Rankine cu cogenerare. Randament termodinamic. Influența temperaturii de livrare a căldurii asupra parametrilor de eficiență termodinamică | | 2h |
| 5. Construcția curbei clasate anuale a consumului de căldură pentru un consumator termic. Parametrii curbei clasate. | | 2h |
| 6. Determinarea indicelui de cogenerare pentru cazul unui sistem de producere combinată a energiei cu livrarea căldurii sub formă de apă fierbinte. Determinarea coeficientului de cogenerare pentru același sistem | | 2h |
| 7. Aplicarea cogenerării la un ciclu cu turbină cu gaze cu recuperarea căldurii | | 2h |
| <p><i>Bibliografie:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. B. Diaconu L. Anghelescu, Producerea energiei electrice și termice, Ed. Academica Brâncuși Tg-Jiu 2011 2. Athanasovici, V., Mușatescu, V., Dumitrescu, I.S., Termoenergetică industrială și termoficare, Editura Didactică și Pedagogică, București 1981 3. Athanasovici V. – coordonator, Alimentări cu căldură, Editura AGIR 2010 | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității profesionale, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|--|------------------------------|
| 10.4 Curs | - corectitudinea și completitudinea cunoștințelor - coerența logică - gradul de asimilare a limbajului de specialitate | Evaluare orală (finală în sesiunea de examene): - Expunerea liberă a studentului; - Conversația de evaluare; - Chestionare orală. | 50% |
| | - criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual | Prezență curs | 10% |
| 10.5 Laborator | - capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate - capacitatea de aplicare în practică | Prezență la laborator Participare activă la activitățile de laborator | 40% |
| 10.6 Standard minim de performanță: Înțelegerea noțiunilor de bază și cunoașterea modului de aplicare a lor dovedite prin prezentarea constructivă și funcțională a unui ciclu termodinamic cu cogenerare | | | |

| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnăturile titularilor de aplicații (laborator) |
|------------------|-------------------------------|--|
| 17.09.2018 | conf. dr.ing. Ilie Borcoși | conf. dr.ing. Ilie Borcoși |

| | |
|--|--|
| | Semnătura Directorului de departament |
| | lector dr. Nicoleta Mișu |

| | |
|--|--|
| | Semnătura Decanului (stampila facultatea) |
| | |