

SUBIECTE PENTRU SUSȚINEREA EXAMENULUI DE LICENȚĂ
Specializarea: MANAGEMENTUL ENERGIEI
SESIUNEA Iulie 2011

BAZELE TERMOTEHNICII

1. Enumerați proprietățile gazului perfect.
2. Legea lui Avogadro. Definiți molul.
3. Ecuația termică de stare: relația matematică, semnificația mărimilor.
4. Relațiile de calcul pentru principiul I: sisteme închise și sisteme deschise.
5. Ecuații calorice. Călduri specifice.
6. Principiul II, definiții. Entropia. Definiție. Relații de calcul pentru transformările reversibile.
7. Entropia transformărilor ireversibile.
8. Gazele reale. Proprietăți.
10. Ecuația Van der Waals.
11. Vaporizarea la presiune constantă.
12. Echilibru fazelor.
13. Instalații termoenergetice cu abur.
14. Ecuația Clapeyron.
15. Metoda exergetică de analiză termodinamică.
16. Aerul umed. Proprietăți. Mărimi de stare ale aerului umed.
17. Transformări simple ale aerului umed.
18. Arderea combustibililor. Aerul necesar arderii. Controlul arderii. Utilizarea triunghiului arderii.
19. Motoare cu ardere internă. Principiul de funcționare.
20. Randamentul termic al ciclurilor teoretice ale motoarelor cu ardere internă.
21. Arderea normală și arderea cu detonație.
22. Compresoare. Compresorul teoretic și real cu piston. Diagrama reală a compresorului tehnic.
23. Diagrama entalpie-temperatură la arderea combustibililor.

BAZELE ELECTROTEHNICII

1. Legea fluxului electric sub formă locală (diferențială) și integrală.
2. Să se explice din punct de vedere fizic, de ce în interiorul unei suprafețe metalice, câmpul electrostatic este nul.
3. Legea legăturii dintre $\overline{D}, \overline{E}, \overline{P}$. Explicați care mărimi au caracter fizic și care au caracter matematic.
4. Explicați necesitatea introducerii curentului de deplasare pornind de la legea conservării sarcinii electrice.
5. Să se scrie legea inducției electromagnetice pentru corpuri în repaus și să se explice de ce apar scântei electrice între capetele deschise ale unei spire, în câmp magnetic variabil.
6. Să se scrie legea inducției electromagnetice pentru corpuri în mișcare și să se explice prin exemple de ce nu este valabil principiul relativității lui Galilei.
7. Să se explice fizic și matematic, necesitatea introducerii vectorului lui Poynting.
8. De ce atât în mecanică cât și în electrostatică, magnetostatică, etc, apare factorul 1/2 :
 $E_{cin} = mv^2/2, W_e = ED/2, W_m = HB/2$?
9. Să se explice de ce teoremele lui Kirchhoff sunt “teoreme” și nu legi?
10. Două rezistențe electrice pot fi în paralel dacă nu au nici un punct comun? Justificați.
11. În explicarea teoremei relaxației poate fi invocată legea inducției electromagnetice? Explicați de ce?

12. Dați exemplu și justificați de ce în anumite situații teoremele superpoziției, reciprocității, Thèvenin, de rezolvare a circuitelor electrice nu pot fi aplicate.
13. Explicați care este semnificația fizică a constantei de timp în circuite electrice în regim tranzitoriu.
14. Justificați necesitatea introducerii transformatei Laplace pentru circuite electrice în regim tranzitoriu, prin exemple.
15. Justificați necesitatea descompunerii în serie Fourier pentru calculul circuitelor electrice.
16. Rezolvarea în complex a circuitelor electrice în regim permanent sinusoidal este o modalitate fizică sau matematică de calcul? Dați exemple.
17. Poate exista putere electrică imaginară? Ce semnificație are în raport cu puterea electrică reală?
18. Explicați de ce în circuite electrice trifazate cu consumator în Y, în anumite situații nu există deplasarea neutrului, chiar când tensiunile pe fază sunt nesimetrice. Dați exemple.
19. Ce putere electrică se consumă pe firul de nul al unui circuit electric trifazat?
20. Teorema lui Thèvenin poate fi aplicată la circuite electrice trifazate?
21. Teorema lui Fortescu, de descompunere a unui sistem de trei fazori în componente simetrice, poate fi aplicată impedanțelor $\underline{Z}_1, \underline{Z}_2, \underline{Z}_3$ ale consumatorilor trifazați?
22. Un circuit electric trifazat poate fi rezolvat cu ajutorul unui circuit electric monofazat?
23. Există o relație analoagă pentru deplasarea de curent $\underline{\Delta I}$, așa cum este pentru deplasarea de tensiune $\underline{\Delta U}$?
24. Ce secvențe produc armonicele de forma $3n, 3n+1, 3n+2$, într-un circuit trifazat nesinusoidal?
25. Care este formula de calcul a puterilor active și reactive, într-un circuit electric trifazat, în funcție de componentele simetrice?
26. Care este formula de calcul a puterilor active și reactive, într-un circuit electric trifazat, în funcție de armonici?
27. Ce se înțelege prin conectarea în cascadă a mai multor cuadripoli?
28. Ce se înțelege prin conectarea în serie a mai multor cuadripoli?
29. Ce se înțelege prin conectarea în paralel a mai multor cuadripoli?
30. Care este condiția de reciprocitate a unui cuadripol electric?
31. Ce se înțelege prin impedanța de intrare a unui cuadripol electric? Ce este adâncimea de pătrundere δ a câmpului electromagnetic într-un conductor parcurs de curent electric, cu variație sinusoidală în timp?
32. Explicați modul de producere al curenților electrici turbionari.
33. Ce sunt pierderile prin curenți turbionari?

MECANICA FLUIDELOR

1. Care este parametrul(i) de care depind densitatea și greutate specifică a unui fluid?
2. Definiți fluidul ideal.
3. Ce reprezintă tensiunea tangențială dintre straturile adiacente ale unui fluid aflat în mișcare laminară. Formule. Semnificația mărimilor.
4. Ce reprezintă vâscozitatea și de câte feluri poate fi ea?
5. Ce influențe are atingerea presiunii de vaporizare a lichidului într-o instalație hidraulică?
6. Ce reprezintă relația $p(z)=p_0+\gamma \cdot z$ și cum a fost determinat?
7. Unde este situat centrul de presiune în cazul acțiunii presiunii unui lichid asupra unei suprafețe curbe închise?
8. Ce reprezintă relația $\int \frac{dp}{\rho} + g \cdot z = \text{const}$. Semnificația mărimilor.
9. De cine depinde valoarea presiunii în interiorul unui fluid aflat în repaus absolut?

10. Cum se determină coeficientul de pierderi liniare (coeficientul lui Darcy) la curgerea laminară într-o conductă cilindrică circulară? Semnificația mărimilor.
11. Care este formula generală de calcul a pierderilor liniare de sarcină într-o conductă de diametru constant? Semnificația mărimilor.
12. Cum este distribuția vitezei în cazul mișcării laminare în conducte circulare?
13. Care sunt condițiile mișcării laminare în conductele circulare?
14. Când apar și cum se determină pierderile locale de sarcină?
15. Cum se determină pierderile locale de sarcină în cazul unei creșteri bruște de secțiune?
16. În ce condiții și cum se calculează coeficientul lui Darcy?
17. Cum se determină viteza de curgere prin orificii?
18. Care sunt regulile ce trebuie respectate la calculul rețelelor de conducte?
19. Comparați principalele tipuri de rețele de conducte.
20. Cum se determină panta hidraulică a unei conducte?
21. Care sunt avantajele utilizării unei rețele buclate de conducte?
22. Care presiune se măsoară cu ajutorul unui manometru diferențial cu tub U?

INSTALAȚII ELECTRICE DE DISTRIBUȚIE

1. Ce sunt curbele de sarcină și cum se face aplatisarea lor?
2. Care sunt principalii indicatori ai unei curbe de sarcină?
3. Cum se dimensionează puterea transformatoarelor cu metoda coeficientului de cerere?
4. Cum se exploatează economic un post de transformare?
5. Ce este uzura fizică și cea morală a unui echipament electric?
6. Cum se dimensionează puterea transformatoarelor cu metoda coeficientului de umplere a curbei de sarcină?
7. Explicați efectul pelicular.
8. Explicați efectul de proximitate.
9. Ce sunt și cum se clasifică siguranțele fuzibile?
10. Cum se aleg și se verifică siguranțele fuzibile?
11. Care sunt caracteristicile siguranțelor fuzibile?
12. Unde se montează și unde nu se montează siguranțele fuzibile?
13. Cum se aleg și se verifică contactoarele?
14. Cum se aleg și se verifică releele termice?
15. Cum se simbolizează echipamentele de joasă tensiune?
16. Cum se aleg și se verifică întreruptoarele automate de joasă tensiune?
17. Cum se calculează reglajul protecțiilor liniilor electrice aeriene de joasă tensiune?
18. Care sunt calitățile unei protecții electrice?
19. Cum se asigură selectivitatea instalațiilor de protecție de joasă tensiune?
20. Care sunt principalele tipuri constructive de rele de protecție?
21. Care sunt principalele tipuri de caracteristici ale releelor de protecție?
22. Care este principiul de realizare a protecției de curent?
23. Care sunt tipurile de protecții simple?
24. Care sunt principalele defecte ce pot apărea în liniile electrice și transformatoarele electrice?
25. Care sunt principalele tipuri de protecții ale unei linii electrice?
26. Care sunt principalele protecții ale transformatoarelor de putere?
27. Care sunt principalele defecte care pot apărea în generatoarele sincrone?
28. Care sunt principalele protecții ale generatoarelor electrice?
29. Care sunt principalele protecții ale motoarelor electrice?
30. Care este principiul de funcționare al protecțiilor numerice?
31. Ce factori influențează electrocutarea?
32. Cum influențează modul de tratare a neutrilor modul de protecție împotriva tensiunii de atingere periculoase?

33. Ce este atingerea directă și indirectă, tensiunea de atingere și tensiunea de pas?
34. Care sunt metodele de protecție împotriva tensiunii de atingere periculoase?
35. Cum se calculează rezistența prizelor de pământ artificiale?
36. Care sunt sistemele de protecție prin legare la pământ?
37. Care sunt sistemele de protecție prin legare la nul?
38. Care sunt sistemele de protecție prin reducerea timpului de defect?
39. Cum se calculează pierderile în liniile electrice?
40. Care sunt pierderile în transformatoare?
41. Cum se determină pierderile din motoarele electrice?
42. Care sunt metodele de reducere a pierderilor în rețelele electrice?
43. Ce sunt bilanțurile energetice și cum se clasifică acestea? Cum se determină energia utilă?
44. Care sunt pierderile electrice?
45. Cum se întocmește un bilanț energetic?
46. Care sunt indicatorii de eficiență energetică?
47. Care sunt parametrii calitativi ai energiei electrice?
48. Tensiunea ca parametru calitativ.
49. Influența frecvenței asupra echipamentelor.
50. Consumul specific cumulat.

ENERGETICĂ INDUSTRIALĂ ȘI ENERGETICĂ URBANĂ

1. Care este structura generală a sistemului energetic industrial?
2. Care sunt principalele subsisteme ale sistemului energetic industrial?
3. Specificați pe scurt rolul subsistemelor sistemului energetic industrial aflate în legătură biunivocă cu SEN (Sistemul Energetic Național).
4. Câte moduri de amplasare a surselor de energie electrică și termică față de consumatori cunoașteți? Exemplificați.
5. Prezentați succint fluxul transformărilor energetice.
6. Care sunt principalele pierderi care apar într-un sistem energetic industrial și cum pot fi ele reduse?
7. Cum se prezintă structura consumului de energie în sistemele industriale?
8. Cum poate fi stabilit necesarul de căldură tehnologic?
9. Cum poate fi stabilit necesarul de căldură pentru încălzire?
10. Ce înțelegeți prin curba clasată anuală și cum poate fi ea trasată?
11. Cum pot fi reduse necesarurile de căldură de la nivelul SEI (Sistemului Energetic Industrial)?
12. Ce se urmărește a fi determinat prin calculul hidraulic pentru conducte?
13. Care sunt particularitățile unui sistem de încălzire industrial cu aer cald?
14. Ce sisteme de încălzire prin radiație sunt pretabile în cazul halelor industriale? Justificați.
15. Precizați, dacă există, deosebirea dintre ventilare și climatizare. Pot fi ele realizate independent?
16. Ce este ventilația naturală și cum poate fi ea realizată?
17. Care sunt principalele tipuri de instalații de climatizare și ventilare folosite pentru sistemele industriale?
18. Care sunt principalele aporturi interioare și exterioare care influențează dimensionarea instalațiilor de ventilație?
19. Care sunt principalele instalații termice industriale?
20. Specificați principalele tipuri de energii care intervin în calculul indicatorilor tehnico-economici.
21. Care sunt principalele tipuri de cuptoare cu rezistoare cu încălzire indirectă?
22. Care sunt principalii parametri ai rezistoarelor din cuptoarele de temperatură înaltă determinați prin calcul electric?
23. Care sunt principalele elemente constructive ale cuptoarelor de inducție cu creuzet pentru topire?

24. Precizați caracteristicile tensiune-curent ale arcului electric.
25. Care sunt principalele probleme funcționale cu care se confruntă cuptoarele industriale cu arc electric?
26. Precizați principalii parametri ai echipamentului electric aparținând cuptoarelor cu arc.
27. Care este rolul sistemului de reglaj automat (SRA) al cuptorului cu arc electric și căror cerințe trebuie să corespundă?
28. Care este diferența principială dintre turnurile de răcire cu tiraj natural și cele cu tiraj forțat?
29. Cum se stabilește necesarul de energie electrică al consumatorilor urbani?
30. Precizați: obiectivul, domeniul, infrastructura, problemele de bază, ramurile, măsurile, acțiunile și reglementările sistemelor de gospodărire a apelor.
31. Specificați pe scurt metodologia de calcul de gospodărire cantitativă a apelor pentru folosințe – graficul dispecer.
32. Ce reprezintă autoepurarea cursurilor de apă și cum poate fi ea realizată?
33. Care sunt principalele probleme economice ale gospodăririi apelor ?
34. Cum poate fi realizată repartizarea costurilor între folosințe?
35. Precizați principalele mărimi și unități fotometrice ce caracterizează funcționarea instalațiilor de iluminat urban.
36. Care sunt principalele surse electrice de lumină pentru iluminatul urban?
37. Specificați principalele deosebiri între sistemele de iluminat interior și cele de exterior.
38. Ce se întâmplă în cazul în care nu este asigurată înălțimea necesară a băii metalice din cuva cuptorului de inducție cu canal ?
39. Care sunt ecuațiile de bază la întocmirea bilanțului energetic la un schimbător de căldură?
40. Care este scopul cuplării în serie a pompelor sau ventilatoarelor? Dar în paralel?

Instalații și echipamente pentru monitorizarea și conducerea proceselor

1. Ce este senzorul? Dar traductorul?
2. Structura unui traductor.
3. Specificați principiul de funcționare a termorezistențelor.
4. Care este principiul de funcționare a termocuplelor?
5. Principiul traductoarelor termice de presiune.
6. Care este principiul de funcționare a traductoarelor piezorezistive?
7. În ce constă diferența dintre traductoarele de curent cu efect Hall în circuit închis și deschis?
8. Explicați principiul de funcționare a traductoarelor de curent cu inel Rogowsky?
9. Traductoare rezistive de deplasare.
10. Senzori inductivi utilizați pentru traductoarele de deplasare.
11. Care sunt cerințele generale și particulare pe care trebuie să îndeplinească un sistem SCADA?
12. Explicați principalele funcții ale sistemelor SCADA.
13. Dați exemple de funcții pentru sistemele EMS.
14. Comparați topologiile pentru rețelele de calculatoare (magistrală, inel, tip STAR-RING).
15. Prezentați pe scurt sistemele ABB GUARDIAN GALAXY GENERGY.
16. Microcontrolere: unitatea de memorie, unitate centrală de prelucrare.
17. Microcontrolere: magistrale, unitatea de intrare-ieșire.
18. Microcontrolere: unitatea de comunicații, unit-timer, watch-dog, conversia analog-digitală.
19. Configurația generală a unui microcontroler.
20. Automatul programabil, generalități, arhitectura unui automat programabil.
21. Prezentarea modulelor unui automat programabil.
22. Sisteme de monitorizare.
24. Funcții ale sistemelor de monitorizare a energiei.
25. Unitățile RTU.
26. Unitățile MTU.
27. Monitorizări realizate de unitățile RTU.

28. Comenzi realizate de unitățile RTU.
29. Conducerea numerică a proceselor.
30. Sisteme DMS.
31. Topologia fizică de tip magistrală și tip stea.
32. Care sunt principalele protocoale de comunicații pentru rețelele locale în inel?
33. Mediul de transmisie în rețelele locale.
34. Rețele ETHERNET.

Președinte Comisie,

Prof.dr.ing. Ion MIRCEA