Kierunek Energetyka – studia I stopnia

Lista pytań na inżynierski egzamin dyplomowy

Pytania ogólnowydziałowe

1. Scharakteryzować podstawowe zagadnienia dynamiki procesów.
2. Sformułować prawa zmiany pędu, krętu i energii kinetycznej dla różnych modeli ciała.
3. Podać warunki równowagi dowolnego układu sił.
4. Co to jest rezonans, jakie są sposoby jego wyznaczania?
5. Zdefiniować i opisać pojęcia: przemieszczenie, odkształcenie, naprężenie.
6. Co to są naprężenia zredukowane, przedstawić hipotezy wytrzymałościowe.
7. Zaprezentować zasadę minimum całkowitej energii potencjalnej w mechanice ciała stałego.
8. Podać rodzaje i właściwości stali. Omówić wykres równowagi żelazo-węgiel.
9. Przedstawić podstawowe zależności i prawa określania wytrzymałości materiałów.
10. Przedstawić rodzaje połączeń mechanicznych oraz omówić sposoby przenoszenia napędu.
11. Wyjaśnić pojęcia: sterowanie, regulacja, stabilność.
12. Jaka jest rola sprzężenia zwrotnego w układach automatycznej regulacji?
13. Definicja transmitancji operatorowej, znaczenie opisu transmitancyjnego w układach regulacji.
14. Przedstawić proces konstruowania, jego etapy oraz ograniczenia decyzji konstruktora.
15. Co to jest wyważanie statyczne i dynamiczne wirujących części maszyn.
16. Omówić znaczenie lepkości przy opływie brył. Warstwa przyścienna – definicja i opis.
17. Zasady zachowania w mechanice płynów – forma całkowa i różniczkowa.
18. Wyjaśnić pojęcie związku konstytutywnego w mechanice płynów. Podać postać tego związku dla płynu newtonowskiego.
19. Podać warunki stosowalności równania Bernoulliego i przedstawić jego ogólną postać. Podać przykład zastosowania tego równania w problemie inżynierskim.
20. Wyjaśnić, na czym polega procedura uśredniania Reynoldsa w opisie przepływów turbulentnych. Na czym polega problem domknięcia w modelowaniu takich przepływów? Wyjaśnić pojęcie modelu jedno- i dwurównaniowego, podać przykłady.
21. Pierwsza Zasada Termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych, znaczenie praktyczne.
22. Jakie są właściwości gazów rzeczywistych w odniesieniu do gazu doskonałego? Modele związków między parametrami termicznymi gazów.
23. Jakie są proste i złożone mechanizmy wymiany ciepła. Podać przykłady.
24. Moce w obwodach elektrycznych prądu przemiennego (AC), interpretacja fizyczna, jednostki, trójkąt mocy.
25. Sposoby regulacji napięcia w systemie elektroenergetycznym? Powody regulacji napięcia.
26. Silnik cieplny. Sprawność teoretyczna. Przykłady silników cieplnych.
27. Różnica między chłodziarką a pompą ciepła. Współczynnik wydajności – definicja, zakres wartości.
28. Obieg teoretyczny silnika tłokowego (Otto, Diesla lub Sabathe) na wykresach p-v i T-s.
29. Zagadnienia ochrony środowiska i klimatu w praktyce inżynierskiej.
30. Opis zjawisk inżynierskich za pomocą modeli matematycznych. Numeryczne metody rozwiązywania układów równań różniczkowych.

Pytania kierunkowe

1. Rola zużycia energii w rozwoju cywilizacji.
2. II Zasada Termodynamiki i jej znaczenie praktyczne. Definicja entropii.
3. Podobieństwo zjawisk fizycznych. Liczby podobieństwa.
4. Gaz doskonały, półdoskonały i rzeczywisty. Równanie stanu dla gazu doskonałego. Przemiany gazu doskonałego.
5. Równanie przewodzenia ciepła i warunki jednoznaczności jego rozwiązania.
6. Prawa: Plancka, Stefana-Boltzmanna i Wiena.
7. Metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych w energetyce. Dokładność pomiaru.
8. Metody pomiaru temperatury.
9. Efekt cieplarniany; istota, źródła. Zagrożenia i sposoby przeciwdziałania.
10. Współczesne i perspektywiczne metody konwersji energii (technologie energetyczne).
11. Emisja SO_2 i technologie odsiarczania spalin.
12. Problem emisji NO_x w energetyce; technologie redukcji NO_x ze spalania paliw.
13. Metody ograniczania emisji CO_2 do atmosfery stosowane w energetyce (współczesne i perspektywiczne).
14. Różnica w zasadzie działania maszyn wirnikowych i tłokowych.
15. Zasada działania sprężarkowej pompy ciepła.
16. Charakterystyka sprawności pomp wirowych; charakterystyka pracy układu pompowego.
17. Obieg Rankine'a. Metody podwyższenia sprawności siłowni parowych.
18. Współczesne technologie chłodnictwa.
19. Rodzaje odnawialnych źródeł energii i szczególne uwarunkowania ich wykorzystania.
20. Zasada działania układów fotowoltaicznych.
21. Zasada pracy turbiny wiatrowej.
22. Sposoby magazynowania energii.
23. Scharakteryzować krajowy system elektroenergetyczny.
24. Scharakteryzować krajowy system gazu ziemnego.
25. Przedstawić typowy miejski system ciepłowniczy.
26. Jak dzieli się sieci elektroenergetyczne ze względu na funkcje pełnione w procesie dostaw energii elektrycznej. Jakie są podstawowe struktury tych sieci.
27. Siłownie gazowe i parowe. Struktury technologiczne, najważniejsze parametry oraz ich wpływ na sprawność i moc.
28. Energetyka jądrowa – obecna rola i przyszłość systemu energetycznego.
29. Materiały stosowane do budowy urządzeń energetycznych. Omówić na przykładach.
30. Światowa i europejska polityka klimatyczna. Porozumienia klimatyczne, wpływ konieczności ochrony klimatu na energetykę.

Pytania specjalnościowe (poza Energetyką Jądrową)

Komisja wybiera pytania, biorąc pod uwagę specjalność dyplomanta.

1. Porównanie współczesnych technologii wytwarzania energii elektrycznej. Nowe tendencje rozwoju energetyki.
2. Nowoczesne systemy zasilania silników tłokowych. Systemy doładowania silników tłokowych.
3. Modele spalania paliw stałych. Jakie są główne toksyczne składniki spalin?
4. Pojęcie spalania dyfuzyjnego, kinetycznego, laminarnego i turbulentnego. Czym różni się spalanie deflagracyjne od detonacyjnego? Jakie parametry charakteryzują spalanie wybuchowe?
5. Chłodziarki termoelektryczne, zasada działania.
6. Nowoczesne układy chłodnictwa i wentylacji. Układy produkcji ciepła i chłodu.
7. Dobowa zmienność zapotrzebowania na energię elektryczną i metody jego pokrycia.
8. Jak znaczącym parametrem w systemie elektroenergetycznym jest częstotliwość napięcia? Sposoby regulacji częstotliwości w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym.
9. Podstawowe układy regulacji bloku energetycznego. Układy ze sprzężeniem zwrotnym. Nowe sposoby regulacji i optymalizacji.
10. Systemy sterowania bloku energetycznego na przykładzie DCS (rozproszone systemy cyfrowe).
11. Systemy informatyczne w energetyce – blok energetyczny, elektrownia, koncern energetyczny, system energetyczny.
12. Nowoczesny blok energetyczny – typ i parametry przy wykorzystaniu węgla lub gazu ziemnego.
13. Klasyfikacja procesów spalania w paleniskach kotłowych.
14. Problemy emisji bloku energetycznego na węgiel – rodzaje, normy, metody ograniczenia.
15. Podstawowe problemy eksploatacyjne bloków energetycznych na węgiel.
16. Technologie montażu w różnych systemach wytwarzania energii.
17. Układy gazowe i parowo-gazowe. Struktury i sposoby eksploatacji.
18. Budowa i działanie reaktora typu PWR.
19. Kierunki rozwoju nowoczesnych elektrowni jądrowych (od Gen III+ do Gen IV i SMR).
20. Akumulacja ciepła w elektrowni, elektrociepłowni, kotłowni gazowej. Cele i metody.
21. Sposoby skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła. Wykorzystanie energii odpadowej.
22. Praca turbin wiatrowych i farm wiatrowych.
23. Rodzaje elektrowni słonecznych.
24. Zasada działania pompy ciepła.
25. Prosument i możliwości pracy w zdecentralizowanym systemie energetycznym.
26. Koszty rodzajowe produkcji energii elektrycznej w kondensacyjnej elektrowni węglowej i gazowo-parowej.
27. Porównanie kosztów produkcji energii w różnych technologiach. Metodologia i wyniki, zmiany w przyszłości. Współczynniki wykorzystania mocy (GCF) różnych typów elektrowni.
28. Nowa koncepcja zdecentralizowanego systemu energetycznego i sieci inteligentnych. Rola magazynowania i zmiany związane z e-mobilnością.
29. Struktura i zasady działania Rynku Energetycznego w Polsce.
30. Uwarunkowania prawne polityki klimatycznej Unii Europejskiej.

Pytania specjalnościowe - Energetyka jądrowa

1. Co to jest cykl paliwowy, podaj jego klasyfikację i omów wybrane przez komisję jego elementy.
2. Paliwo jądrowe, wypalenie, zmiany składu izotopowego paliwa w czasie.
3. Skąd pochodzi naturalne promieniowanie jonizujące? Wymień trzy źródła i jeden naturalnie występujący izotop promieniotwórczy w ludzkim ciele. Ile wynosi średnia roczna dawka, jaką otrzymuje przeciętny obywatel Polski, uwzględniając źródła naturalne i sztuczne?
4. Zasady ochrony przed promieniowaniem jonizującym. Wymień główne zasady i krótko je scharakteryzuj. Co oznacza skrót ALARA? Opisz oddziaływanie promieniowania alfa, beta i gamma z materią.
5. Reaktory prędkie. Dlaczego wzbogacenie paliwa w reaktorach prędkich jest dużo wyższe niż w termicznych? Dlaczego w reaktorach prędkich jako chłodziwo stosuje się metale? Różnice w parametrach pracy między reaktorami termicznymi a prędkimi.
6. Rozkład temperatury w zestawie/kasecie paliwowej. W jakim elemencie zestawu/kasety paliwowej występują największe różnice temperatur? Od czego zależą?
7. Modelowanie reaktorów jądrowych. Jakie kody obliczeniowe są używane w modelowaniu procesów fizycznych zachodzących w reaktorach jądrowych? Krótko scharakteryzuj proces modelowania reaktorów jądrowych. Jaka jest rola instalacji badawczych w rozwoju kodów obliczeniowych?
8. Jaka jest różnica pomiędzy PSA a DSA? Wymień i pokrótce omów poziomy PSA.
9. W jaki sposób można policzyć osiowy i promieniowy rozkład temperatury od paliwa do chłodziwa?
10. Współczynnik mnożenia neutronów – definicja, sposoby jego wyznaczania.
11. Reaktywność – definicja, jednostki, współczynniki reaktywnościowe.
12. Sterowanie mocą reaktora a sterowanie mocą elektrowni jądrowej.
13. Scharakteryzuj budowę elektrowni jądrowej z reaktorem typu PWR, BWR, FBR, PHWR, GCR.
14. Opisz proces wymiany ciepła w reaktorach jądrowych w trakcie normalnych warunków eksploatacyjnych. Kryzys wrzenia.
15. Metody obliczeniowe transportu neutronów. Obliczenia krytyczne statyczne a dynamiczne fizyki reaktorów.
16. Kinetyka i dynamika reaktora jądrowego.
17. Co to jest wypływ krytyczny? Jakimi parametrami możemy opisać przepływy dwufazowe? Podaj przykład map dla przepływów dwufazowych. Czym charakteryzuje się model HEM dla przepływów dwufazowych?
18. Trucizny reaktorowe, oscylacje Xenonu.
19. Kto odpowiada za BJOR w elektrowni jądrowej?
20. Układy zabezpieczeń a układy bezpieczeństwa. Redundancja i dywersyfikacja układów bezpieczeństwa.
21. Reaktory prędkie – wzbogacenie paliwa, moderator, chłodziwo. Jakie funkcje może realizować reaktor prędki?