

OBRAZOVNI PROFIL: HEMIJSKO-TEHNOLOŠKI TEHNIČAR

NASTAVNE OBLASTI ZA MATURSKI PRAKTIČAN RAD:

Sadržaji praktičnog rada definišu se iz programa predmeta:

- 1. Organska hemijska tehnologija**
- 2. Neorganska hemijska tehnologija**
- 3. Automatska kontrola procesa**

Oblasti:

- tehnologija vode
- tehnologija neorganskih kiselina i baza
- tehnologija veštačkih đubriva
- tehnologija stakla
- tehnologija mineralnih veziva
- tehnologija nafte
- tehnologija masti i ulja
- tehnologija sredstava za pranje
- tehnologija polimernih materijala
- tehnologija sintetskih boja
- kontrola sirovina, procesa i proizvoda

IZBORNI PREDMET:

- matematika
- opšta i neorganska hemija
- organska hemija
- fizička hemija
- mašine, aparati i operacije
- neorganska hemijska tehnologija
- organska hemijska tehnologija
- automatska kontrola procesa

ISPITNA PITANJA ZA IZBORNI PREDMET

OBRAZOVNI PROFIL: **HEMIJSKO-TEHNOLOŠKI TEHNIČAR**

PREDMET: **MATEMATIKA**

1. Osnovne logičke i skupovne operacije
 2. Relacije i funkcije
 3. Pregled brojeva
 4. Proporcionalnost i veličina
 5. Osnovni geometrijski pojmovi
 6. Izometrijske transformacije
 7. Podudarnost figura
 8. Polinomi. Operacije
 9. Linearne jednačine. Sistemi linearnih jednačina
 10. Linearne nejednačine. Sistem linearnih nejednačina
 11. Linearna funkcija
 12. Homotetija
 13. Sličnost
 14. Trigonometrija pravouglog trougla
 15. Stepenuvanje i korenovanje
 16. Kvadratna jednačina
 17. Kvadratna funkcija
 18. Trigonometrijske funkcije ma kog ugla
 19. Adicione teoreme
 20. Trigonometrijske jednačine
 21. Sinusna i kosinusna teorema
 22. Eksponencijalna funkcija
 23. Logaritamska funkcija
 24. Poliedri. Površina i zapremina poliedra
 25. Obrtna tela. Površina i zapremina obrtnih tela
 26. Vektori. Koordinate vektora. Skalarni, vektorski i mešoviti proizvod
 27. Rastojanje dva tačke. Podela duži u datoj razmeri. Površina trougla
 28. Prave. razni oblici jednačine prave
 29. Krive drugog reda
 30. Međusobni odnosi prave i krivih drugog reda
 31. Pojam linearnog programiranja
 32. Matematička indukcija
 33. Nizovi. Granična vrednost niza
 34. Aritmetički niz
 35. Geometrijski niz
 36. Trigonometrijski oblik kompleksnog broja. Operacije
 37. Funkcije jedne promenljive
 38. Granična vrednost i neprekidnost funkcije
 39. Izvod funkcija
 40. Ispitivanje funkcija (uz primenu izvoda). Grafik funkcije
 41. Neodređeni integral. Metode integracije
 42. Diferencijalne jednačine (najjednostavniji oblici)
 43. Određeni integral. Njutn-Lajbnicova formula
 44. Elementi kombinatorike
 45. Binomni obrazac
 46. Elementi teorije verovatnoće
 47. Elementi matematičke statistike

PREDMET: OPŠTA I NEORGANSKA HEMIJA

1. Zakon o održanju mase

2. Zakon stalnih masenih odnosa
3. Zakon umnoženih masenih odnosa
4. Daltonova atomska teorija
5. Zakon stalnih zapreminskih odnosa
6. Avogardova teorija o molekulima
7. Proračun na osnovu mola, molske mase
8. Proračun na osnovu molske zapremine
9. Izračunavanje na osnovu hemijskih formula
10. Izračunavanje na osnovu procentnog sastava elemenata
11. Proračun na osnovu hemijskih jednačina
12. Borov model atoma
13. Talasno-mehanički model atoma
14. Princip izgradnje el. omotača, atoma i periodnog sistema
15. Jonizaciona energija, promena po periodama i grupama
16. Afinitet prema elektronu, elektronegativnost
17. Jonska veza
18. Vodonična veza
19. Molska koncentracija (procentna koncentracija)
20. Elektrolitička disocijacija, stepen disocijacije
21. Količinska (molska) koncentracija
22. Oksido-redukциони procesi
23. Bazni oksidi, dobijanje, osobine
24. Kiseli oksidi, dobijanje, osobine
25. Kiseline, dobijanje, svojstva
26. Baze, dobijanje, svojstva
27. Soli, dobijanje, svojstva
28. Hidrolize soli
29. Zajednička svojstva elemenata Ia grupe
30. Natrijum: osobine, dobijanje, najvažnija jedinjenja
31. Elementi druge grupe periodnog sistema: zajednička svojstva
32. Kalijum: osobine, jedinjenja
33. Treća grupa (A) periodnog sistema, zajednička svojstva
34. Aluminijum, jedinjenja
35. Zajednička svojstva elemenata IVa grupe
36. Ugljenik, alotropske modifikacije
37. Oksidi ugljenika, kiselina i soli
38. Zajednička svojstva elemenata Va grupe
39. Azot i oksidi
40. Amonijak, dobijanje i osobine
41. Fosfor, alotropske modifikacije
42. Oksidi fosfora, kiseline, soli
43. Zajednička svojstva VIa grupe
44. Sumpor, dobijanje
45. Sumpor-vodonik: dobijanje, osobine
46. Oksidi sumpora
47. Sumporna kiselina, dobijanje, osobine
48. Sedma grupa periodnog sistema: jedinjenja, svojstva
49. Hlor: dobijanje, osobine
50. Hlorovodonik, hlorovodonična kiselina, osobine, dobijanje, soli
51. Kiseonične kiseline hlora
52. Bakar i jedinjenja
53. Cink i jedinjenja

54. Živa i jedinjenja
55. Hrom i jedinjenja
56. Gvožđe i jedinjenja
57. Mangan i jedinjenja
58. Vodonik, jedinjenja, osobine
59. Kiseonik, dobijanje, osobine

ПРЕДМЕТ: ОРГАНСКА ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА
ТЕМЕ ЗА МАТУРСКИ ПРАКТИЧАН РАД

1. Прерада и испитивање физичко- хемијских својстава нафте
2. Добијање, прерада и испитивање чврстих горива
3. Добијање и испитивање масти и уља биљног и животињског порекла
4. Добијање и испитивање средстава за прање
5. Добијање и испитивање полиетилена
6. Производња и испитивање гуме
7. Производња и испитивање хартије

ПРЕДМЕТ: ОРГАНСКА ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА

ПИТАЊА ИЗ ИЗБОРНОГ ПРЕДМЕТА НА МАТУРСКОМ ИСПИТУ

1. Састав, својства и порекло нафте
2. Атмосферска дестилација нафте
3. Вакуум дестилација нафте
4. Моторни бензин и октански број
5. Дизел гориво и четански број
6. Крековање, врсте крековања, значај
7. Реформирање бензина
8. Алкилација
9. Рафинација нафтних деривата. Хидродесулфуризација.
10. Прерада угља
11. Биогаз
12. Биоетанол
13. Биодизел
14. Појам, подела и својства органских боја. Синтеза азо боје
15. Појам, врсте, својства и примена пестицида
16. Хемијски састав уља. Добијање уља пресовањем
17. Хемијски састав уља. Добијање уља екстракцијом.
18. Рафинисање јестивих уља
19. Хидрогеновање уља
20. Хемијска структура, подела и својства површински активних материја. Механизам дејства тензида (ПАМ).
21. Хемијски састав сапуна. Добијање сапуна.
22. Детергенти – подела, сировине.
23. Добијање прашкастих детергената
24. Полимери. Полимеризација и поликондензација.
25. Полиетилен мале густине– добијање, својства, примена.
26. Полиетилен велике густине– добијање, својства, примена
27. Поливинил-хлорид ПВЦ – добијање, својства, примена
28. Полистирен – добијање, својства, примена
29. Акрилни полимери. Добијање полиметилметакрилата – плекси стакла.
30. Фенол-формалдехидне смоле – добијање, својства, примена
31. Аминопласти – врсте, добијање, својства, примена
32. Полиестарске смоле
33. Нанокмозити

34. Сировине за добијање гуме
35. Мастификовање каучука и израда смеша за вулканизацију
36. Вулканизација – појам, услови, уређаји
37. Производња дрвењаче
38. Добијање сулфатне целулозе
39. Добијање сулфитне целулозе
40. Добијање хартије
41. Добијање влакана на бази целулозе

Препоручена литература: Љубица Врховац – Органска хемијска технологија за четврти разред средње школе, Завод за уџбенике, Београд

PREDMET: ORGANSKA HEMIJSKA TEHNOLOGIJA

PREDMET: FIZIČKA HEMIJA

1. Agregatna stanja materije
 2. Idealno gasno stanje - osnovni gasni zakon
 3. Realno gasno stanje
 4. Prvi zakon termodinamike
 5. Rad pri promeni zapremine gasa
 6. Primena I zakona termodinamike na razne procese
 7. Molarne i specifične toplote
 8. Entalpija, funkcije stanja
 9. Energetski efekti hemijskih reakcija
10. Hesov zakon
11. Drugi zakon termodinamike
12. Karnoov kružni proces
13. Entropija
14. Gibsova slobodna energija
15. Tečno agregatno stanje
16. Čvrsto agregatno stanje
17. Hemijska kinetika
18. Ravnoteža u homogenim i heterogenim sistemima
19. Zakon o dejstvu masa
20. Le [atelijev princip
21. Fizička ravnoteža
22. Rastvori
23. Napon pare rastvora i Raulov zakon
24. Smeše dveju tečnosti
25. Primena Raulovog zakona na rastvore elektrolita
26. Gibsovo pravilo faza - jednodokomponentni i dvodokomponentni sistemi, termička analiza
27. Pojave na granici faza - površinski napon, sorpcije
28. Hromatografija
29. Prirodna i veštačka radioaktivnost
30. Zakon radioaktivnog raspadanja
31. Nuklearne reakcije
32. Priroda i osobine svetlosti
33. Refraktometrijska analiza
34. Polarimetrijska analiza
35. Kolorimetrijska analiza
36. Spektri, spektrohemijska analiza
37. Električna provodnost

38. Molarna provodljivost, pravilo kvadratnog korena
39. Zakon o nezavisnom putovanju jona
40. Konduktometrijska titracija
41. Osvaldov zakon razblaženja
42. Teorija galvanskog elementa
43. Elektrohemijski niz elemenata
44. Nernstova jednačina
45. Elektrode I vrste
46. Elektrode II vrste
47. EMS i određivanje elektrodnog potencijala
48. Potenciometrijska titracija
49. Korozija
50. Faradejevi zakoni elektrolize i primena
51. Polarizacija, napon razlaganja
52. Nadnapon
53. Teorijski princip elektrolitičkog izdvajanja metala
54. Hemijski izvori struje (olovni akumulator)

PREDMET: **NEORGANSKA TEHNOLOGIJA**

1. Priprema površinske vode za piće
2. Omekšavanje vode pomoću menjača jona
3. Tvrdoća vode. Hemijski postupci za omekšavanje
4. Priprema podzemne vode za piće
5. $O_{2(\min)}$ za sagorevanje čvrstih goriva
6. $O_{2(\min)}$ za sagorevanje gasovitih goriva
7. Gasifikacija čvrstih goriva
8. Suva destilacija uglja (koksovanje)
9. Prevođenje vazduha u tečno stanje. Linde-ova maš.
10. Rektifikacija tečnog vazduha. Destilacioni dijagr.
11. Sirovine za dobijanje $SO_{2(g)}$. Peći za prženje pirita
12. Prečišćavanje $SO_{2(g)}$. Šema prečišćavanja
13. Oksidacija $SO_{2(g)}$ u $SO_{3(g)}$. Apsorpcija $SO_{3(g)}$ u $H_2O_{(l)}$
14. Sinteza NH_3 po Haber-Boš-u
15. Oksidacija NH_3 u cilju dobijanja $NO_{(g)}$
16. Oksidacija $NO_{(g)}$ u $NO_{2(g)}$. Apsorpcija $NO_{2(g)}$ u vodi
17. Sirovine za dobijanje $HCl_{(g)}$. Sulfatna peć
18. Apsorpcija $HCl_{(g)}$. Šema apsorbera
19. Dobijanje H_3PO_4
20. Dobijanje NaOH kaustifikacijom. Šema kaustifikacije
21. Koncentrisanje NaOH. Šema koncentrisanja
22. Dobijanje NaOH elektrolizom vodenog rastvora NaCl
23. Solvej-ev postupak: I, II i III faza proizvodnje
24. Solvej-ev postupak: IV, V i VI faza proizvodnje
25. Dobijanje sode po Leblan-u
26. Dobijanje i koncentrisanje AN-a

27. Mešanje AN-a i SaSO_3 . Kotao za mešanje
28. Koncentrisanje i granulacija KAN-a
29. Dobijanje superfosfata
30. Kalijumova đubriva
31. Složena đubriva
32. Sirovine za dobijanje keramičkih proizvoda. Faze proizvodnje
33. Sirovine za dobijanje stakla. Priprema sirovina
34. Topljenje stakla. Peći za topljenje stakla
35. Oblikovanje stakla. Dijagram hlađenja stakla
36. Sirovine za dobijanje cementa. Dobijanje klinker-minerala
37. Moć vezivanja cementa. Moduli cementa
38. Vatrostalni materijali

PREDMET: AUTOMATSKA KONTROLA PROCESA

1. Značaj automatizacije. Primer ručne regulacije
 2. Tehnološki sistem, otvoren i zatvoren sistem automatskog upravljanja
 3. Pojam poremećaja i povratne sprege
 4. Osnovni pojmovi automatske regulacije. Elementi automatskog regulacionog kola
 5. Simboli i oznake u kolima automatske regulacije. Blok dijagram regulacionog kola
 6. Osobine objekta regulacije
 7. Samoregulacija na strani potražnje
 8. Merni organ, osetni deo mernog elementa
 9. Pretvarački deo mernog elementa
10. Pneumatski pojačivač
11. Transmitter pritiska
12. Transmitter protoka
13. Transmitter temperature
14. Regulator - opšti pojmovi. Klasifikacija i podela
15. Pozicioni regulator. Dvopoložajni električni regulator temperature
16. Regulator sa proporcionalnim dejstvom
17. Proporcionalno direktni regulator nivoa
18. Proporcionalno pneumatski regulator temperature
19. Meh povratne sprege
20. Proporcionalni integralni regulator temperature
21. Dijagram zavisnosti regulisane promenljive od vremena, integralno vreme
22. Proporcionalni diferencijalni regulator
23. Proporcionalno diferencijalni regulator temperature i diferencijalno vreme
24. Uređaji za signalizaciju, blokadu i zaštitu
25. Statička karakteristika procesa (pitanje iz oblasti Uvod u automatiku)
26. Dinamička karakteristika procesa (pitanje iz oblasti Uvod u automatiku)
27. Složena regulaciona kola
28. Kaskadna regulacija temperature nafte
29. Regulacija sa pomoćnim delovanjem poremećaja

PREDMET: MAŠINE, APARATI I OPERACIJE

1. Karakteristika fluida, gustina, viskoznost

2. Pritisak, merenje pritiska Burdonovim manometrom
3. Merenje razlike pritiska staklenim "U" manometrom s tečnostima
4. Protok fluida. Jednačina kontinuiteta
5. Bernulijeva jednačina
6. Određivanje protoka tečnosti preko zapremine isticanja tečnosti. Rotametri
7. Određivanje protoka tečnog fluida preko brzine merilom sa prigušnom pločom
8. Režim kretanja fluida. Rejnoldsov broj. Određivanje Rejnoldsovog broja
9. Klipne pumpe za tečnosti. Određivanje kapaciteta
10. Centrifugalne pumpe. Određivanje stepena iskorišćenja pumpe
11. Pumpe za gasove - klipni kompresor
12. Trakasti transporteri
13. Elevatori
14. Pužasti transporteri. Pneumatski prenos, pneumatički transporter
15. Drobilice za grubo drobljenje
16. Drobilice na valjke
17. Mlevenje. Mlin s kuglama
18. Hidrauličko klasiranje. taložnici
19. Filtracija. Peščani filtri
20. Komorna filter presa
21. Filtri s kontinualnim radom. Oliver filter
22. Centrifugovanje. Centrifuge sa diskontinualnim radom
23. Fizičko prečišćavanje gasova. Ciklon
24. Mešalice za tečnosti
25. Merenje temperature. Podela instrumenata za merenje temperature
26. Baždarenje termometra - termoelementa
27. Prenos toplote provođenjem
28. Prenos toplote mešanjem – prelaz toplote
29. Prolaz toplote
30. Kaloriferi
31. Kondenzatori
32. Ukuvavanje i ukuvači. Otvoreni ukuvač
33. Zatvoreni ukuvač
34. Višestepeno ukuvavanje
35. Destilacija sa vodenom parom. Daltonov zakon. Uređaj za destilaciju sa vodenom parom
36. Višestepena destilacija
37. Vrste rektifikacionih kolona. Rektifikaciona kolona sa diskontinualnim radom
38. Efikasnost rada rektifikacione kolone
39. Difuzione operacije. Fikov zakon difuzije
40. Određivanje vlažnosti vazduha metodom tačke rose
41. Određivanje vlažnosti vazduha psihometrom
42. Kondicioniranje vazduha
43. Sušenje. Komorna sušilica
44. Određivanje brzine sušenja u sušnici
45. Obrtna sušnica
46. Sušenje rasprskavanjem
47. Kristalizacija. Kadni kristalizator
48. Nijulf-Bock-ov kristalizator
49. Ekstrakcija. Uređaji za ekstrakciju
50. Kružni ciklus zatvorenog ekstraktora
51. Apsorpcija. Kolone sa punjenjem
52. Apsorpcija. Turile za apsorpciju

53. Adsorpcija

54. Adsorpcija iz gasova i para. Baterija za adsorpciju