|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **Техничко цртање са машинским елементима** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред |  |
| Ванредни испит | Усмени испит + графички рад |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : графички рад и два теоријска питања |
| Литература | **Техничко цртање са машинским елементима**, за I и II разред стручних школа, Завод за уџбенике, Београд, Спасоје Драпић и Данило Гачић |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** | |
| 1. | Материјал и прибор за техничко цртање |
| 2. | Размера. Врсте линија. Стандардни формати |
| 3. | Ортогонална пројекција тачке на три равни. Задатак: Нацртати пројекције тачке и одредити њен положај у простору |
| 4. | Ортогонална пројекција дужи на три равни. Задатак: Нацртати пројекције дужи и одредити њен положај у простору. |
| 5. | Пресеци. Врсте пресека |
| 6. | Котирање |
| 7. | Толеранције. Задатак: Наћи толеранцију и граничне мере осовине пречника *Ф*80h8 |
| 8. | Врсте оптереће |
| 9. | Напрезање, напони и деформације |
| 10. | Механичка својства материјала. Одредити особине челика Č.0545, на основу ознаке |
| 11. | Елементи (врсте) нераздвојиве везе |
| 12. | Заварени спојеви |
| 13. | Елементи раздвојиве везе: клинови, вијци, опруге |
| 14. | Вијачна веза |
| 15. | Елементи кружног кретања |
| 16. | Осовине |
| 17. | Вратила |
| 18. | Елементи за пренос снаге. |
| 19. | Фрикциони преносници |
| 20. | Зупчаници |
| 21. | Каишни и ланчани пренос снаге |

|  |  |
| --- | --- |
| **Графички рад** | |
| 1. | Техничко писмо |
| 2. | Нацртај радионички цртеж у погледу датог модела |
| 3. | Нацртај радионички цртеж у погледу датог модела |
| 4. | Нацртај радионички цртеж у погледу датог модела |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ОПШТА И НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред |  |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Општа и неорганска хемија**, Завод за уџбенике, Београд, 2007, Невенка Рајић и Ђорђе Стојаковић |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Практикум за вежбе из Опште и неорганске хемије**, први разред средње школе, Љиљана Лукић, Гордана Исаковић, Завод за уџбенике, Београд, 1987 |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Структура атома-Енергетски нивои и поднивои |
| 2. | Структура атома-Изградња електронског омотача |
| 3. | Јонска веза. Задатак: Приказати Луисовим симболима формирање јонске везе (Na2O, MgO; CaCl2, NaF) |
| 4. | Ковалентна веза. Приказати Луисовим симболима формирање ковалентне везе (H2O, O2, N2, NH3) |
| 5. | Хемијски закони |
| 6. | Постављање хемијске формуле. Рачунски задаци. |
| 7. | Прорачун на основу мола, молске масе и молске запремине ( прорачун на основу хемијске формуле). Рачунски задаци. |
| 8. | Прорачун на основу хемијске једначине. Рачунски задаци. |
| 9. | Дисперзни системи - подела и својства |
| 10. | Дисперзни системи - масени удео |
| 11. | Дисперзни системи - количинска концентрација |
| 12. | Електролитичка дисоцијација. Јаки и слаби електролити |
| 13. | Оксиди, подела, добијање, својствa |
| 14. | Базе, подела, добијање, својства |
| 15. | Киселине, подела, добијање, својства |
| 16. | Јонски производ воде, рН вредност |
| 17. | Неутрализацијa |
| 18. | Cоли, подела, добијање, својства |
| 19. | Хидролиза соли |
| 20. | Заједничка својства елемената Ia групе Периодног система елемената |
| 21. | Заједничка својства елемената IIa групе Периодног система елемената |
| 22. | Заједничка својства елемената IIIa групе Периодног система елемената |
| 23. | Угљеник, својства и једињења |
| 24. | Кисеоник, својства и једињења |
| 25. | Азот, својства и једињења |
| 26. | Сумпор, својства и једињења |
| 27. | Заједничка својства елемената VIIa групе Периодног система елеменатa |
| 28. | Хлор, бром, јод, својства и једињења |
| 29. | Прелазни метали, својстава бакра, цинка, и њихових једињења. |
| 30. | Прелазни метали , својстава хрома, мангана и њихових једињења. |
| 31. | Прелазни метали, својстава гвожђа и његових једињења. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Мерење масе супстанци. Техничка, аналитичка и електронска вага. |
| 2. | Мерење запремине течности.Мензура, пипета, бирета мерни балон |
| 3. | Ситњење, растварање, таложење, декантовање, филтрирање, вакуум-филтрирање, испирање |
| 4. | Припремање раствора одређеног масеног удела |
| 5. | Припремање раствора одређене количинске концентрације |
| 6. | Оксиди, добијање, својства |
| 7. | Соли, добијање и својства |
| 8. | Одређивање pH вредности раствора. Индикатори |
| 9. | Хидолиза соли |
| 10. | Оксидо-редукциони процеси. |
| 11. | Испитивање својстава магнезијума, калцијума и њихових једињења |
| 12. | Испитивање својстава сумпора и његових једињења |
| 13. | Испитивање својстава бакра, цинка,мангана, гвожђа и њихових једињења. |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред |  |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | Мирјана Крајачевић, Олга Младеновић, Мара Игњатов, **Аналитичка хемија** за средње школе, Завод за уџбенике и наставна средства Београд |
| Литература – лабораторијске вежбе | Мирјана Крајачевић, Олга Младеновић, Мара Игњатов, **Практикум из аналитичке хемије**, Завод за уџбенике и наставна средства Београд |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Хемијске реакције у воденим растворима |
| 2. | Неутрализација и хидролиза соли |
| 3 | Аналитичке реакције мокрим и сувим путем |
| 4. | Комплексна једињења, опште карактеристике, дисоцијација, значај |
| 5. | Одвајање и доказивање катјона прве аналитичке групе |
| 6. | Одвајање и доказивање катјона друге аналитичке групе |
| 7. | Одвајање и доказивање катјона треће аналитичке групе |
| 8. | Одвајање и доказивање катјона четврте аналитичке групе |
| 9. | Одвајање и доказивање катјона пете и шесте аналитичке групе |
| 10. | Подела и реакције важнијих анјона |
| 11. | Принцип гравиметријског одређивања |
| 12. | Гравиметријско одређивање укупног гвожђа |
| 13. | Моларна и процентна концентрација раствора |
| 14. | Принцип волуметријске анализе. Стандардни раствори |
| 15. | Припремање раствора хлороводониче киселине и стандардизација |
| 16. | Припремање раствора натријум-хидроксида и стандардизација |
| 17. | Одређивање садржаја јаке и слабе киселине |
| 18. | Одређивање садржаја јаке базе |
| 19. | Принцип и подела метода оксидоредукције. Одређивање садржаја гвожђа по Сimerman-Rajnhardu |
| 20. | Перманганометрија. Припрема и стандардизација раствора калијум-перманганата |
| 21. | Метода јодометрије. Одређивање садржаја бакра |
| 22. | Принцип комплекспометријске методе. Одређивање магнезијума и калцијума из смеше. |
| 23. | Принцип и подела таложних метода |
| 24. | Припрема и стандардизација раствора сребро-нитрата |
| 25. | Одређивање садржаја хлорида по Мору |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Прва аналитичка група катјона. Одвајање и доказивање катјона прве аналитичке групе |
| 2. | Трећа аналитичка група катјона. Одвајање и доказивање катјона треће аналитичке групе |
| 3. | Припремање 0,1 моларног раствора хлороводничне киселине и стандардизација |
| 4. | Одређивање садржаја јаке киселине |
| 5. | Одређивање садржаја слабе киселине |
| 6. | Одређивање садржаја гвожђа по Cimerman-Rajnhardu |
| 7. | Одређивање тачне концентрације раствора натријум-тиосулфата |
| 8. | Припремање раствора комплексона III |
| 9. | Комплексометријско одређивање калцијума и магнезијума |
| 10. | Стандардизација раствора сребро-нитрата |
| 11. | Одређивање хлорида у води по Мору |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ОРГАНСКА ХЕМИЈА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **2.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | Александар Миловановић, Владимир Павловић, **Органска хемија са практикумом за вежбе** ,Завод за уџбенике и наставна средства Београд |
| Литература – лабораторијске вежбе | Александар Миловановић, Владимир Павловић, **Органска хемија са практикумом за вежбе**, Завод за уџбенике и наставна средства Београд |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Хомологни низ, изомерија и добијање алкана |
| 2. | Физичке и хемијске особине алкана |
| 3. | Хомологни низ и добијање алкена |
| 4. | Физичке и хемијске особине алкена |
| 5. | Хомологни низ и добијање алкина |
| 6. | Физичке и хемијске особине алкина |
| 7. | Диени |
| 8. | Циклоалкани |
| 9. | Структура бензенa |
| 10. | Хемијске особине бензена |
| 11. | Једињења са кондензованим бензеновим прстеновима |
| 12. | Халогени деривати угљоводоника |
| 13. | Подела и добијање монохидроксилних алкохола |
| 14. | Хемијске особине монохидроксилних алкохола |
| 15. | Полихидроксилни алкохоли |
| 16. | Феноли |
| 17. | Етри |
| 18. | Подела и добијање карбонилних једињења |
| 19. | Хемијске особине алдехида |
| 20. | Хемијске особине кетона |
| 21. | Добијање засићених монокарбоксилних киселина |
| 22. | Хемијске особине засићених монокарбоксилних киселина |
| 23. | Незасићене монокарбоксилне киселине |
| 24. | Засићене дикарбоксилне киселине |
| 25. | Незасићене дикарбоксилне киселине |
| 26. | Хлориди карбоксилних киселина |
| 27. | Анхидриди карбоксилних киселинa |
| 28. | Амиди |
| 29. | Естри карбоксилних киселина |
| 30. | Липиди |
| 31. | Халоген-супституисане киселине |
| 32. | Подела угљених хидрата |
| 33. | Оптичка изомерија |
| 34. | Алдозе и хемијска својства |
| 35. | Кетозе и хемијска својства |
| 36. | Дисахариди |
| 37. | Полисахариди |
| 38. | Нитроједињења |
| 39. | Амини |
| 40. | Диазо и азо једињења, азобоје,метилоранж |
| 41. | Аминокиселине, подела и добијање |
| 42. | Хемијске особине аминокиселина |
| 43. | Протеини,подела и структура |
| 44. | Хемијске особине протеина |
| 45. | Tиоалкохоли |
| 46. | Тиоетри |
| 47. | Хетероциклична једињења са кисеоником |
| 48. | Хетероциклична једињења са азотом и сумпором |
| 49. | Алкалоиди |
| 50. | Инсектициди, фунгициди, хербициди, пестициди, представници и значај |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Квалитативно доказивање угљеника и водоника |
| 2. | Квалитативно групно доказивање халогена Бајштајновом методом |
| 3. | Добијање метана и његове особине. Понашање метана према дејству бромне воде и калијум-перманганата |
| 4. | Бромовање алкена |
| 5. | Испитивање растворљивости бензена |
| 6. | Сулфоновање толуена |
| 7. | Нитровање нафталена |
| 8. | Грађење алкохолата |
| 9. | Естерификација алокохола органским киселинама |
| 10. | Киселост фенола |
| 11. | Оксидација алдехида калијум-перманганатом |
| 12. | Реакције оксалне киселине са калцијум хлоридом и концентрованом сумпорном киселином |
| 13. | Реакције олеинске киселине са бромном водом и калијум-перманганатом |
| 14. | Дејство карбоксилних киселина на метале |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ОРГАНИЗАЦИЈА ПОСЛОВАЊА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **2.** |
| Ванредни испит | Усмени испит |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : три теоријска питања |
| Литература | **Предузетништво** - Жељка Ковачев, Гордана Сека, Ненад Стефановић, Драгана Стојановић  **Предузетништво** - Светислав Пауновић  **Организација производње** - Владимир Милетић |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** | |
| 1. | Основни појмови о предузетништву |
| 2. | Функције предузетника |
| 3. | Предузетничке идеје |
| 4. | Пословни план - појам и намена |
| 5. | Структура пословног плана |
| 6. | Финансијски план |
| 7. | Биланс стања и биланс успеха |
| 8. | План новчаних токова |
| 9. | Анализа ризика и проблема |
| 10. | Поступак оснивања радње |
| 11. | Поступак престанка рада радње |
| 12. | Врсте предузећа |
| 13. | Поступак оснивања и поступак престанка рада предузећа |
| 14. | Средства предузећа |
| 15. | Страна улагања |
| 16. | Управљање производним ресурсима, сировинама и полупроизводима |
| 17. | Управљање производним процесима |
| 18. | Информационе технологије у пословању |
| 19. | Стандарди везани за заштиту животне средине |
| 20. | Управљање заштитом животне средине |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **2.** |
| Ванредни испит | Усмени испит |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : три теоријска питања |
| Литература | **Извори загађења животне средине**; Веселиновић С. Драган, Томић Верица, Агатоновић- Малиновић Верица, Марковић Драган; Завод за уџбенике, Београд 2008 |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** | |
| 1. | Животна средина и њено угрожавање |
| 2. | Појам загађења и изражавање загађености. |
| 3. | Класификација загађености према физичком стању. |
| 4. | Класификација загађености према хемијској природи. |
| 5. | Класификација загађености према извору загађујућих супстанци. |
| 6. | Класификација загађености према месту употребе. |
| 7. | Класификација загађености према распореду извора загађења. |
| 8. | Класификација загађености према ефектима. |
| 9. | Параметри који утичу на загађеност животне средине. |
| 10. | Дуготрајна и акцидентна загађења. |
| 11. | Механизми штетног деловања загађујућих супстанци. |
| 12. | Транспорт и дисперзија загађујућих супстанци. |
| 13. | Последице загађења животне средине. |
| 14. | Загађење природног порекла. |
| 15. | Саобраћај и производи сагоревања горива као извор загађења. |
| 16. | Извори загађења - индустријска загађења, рудници, металургија. |
| 17. | Извори загађења - пољопривреда и прерада пољопривредних производа. |
| 18. | Извори загађења - топлота, бука. |
| 19. | Загађујуће материје - кокс. Н2SO4, Н3РО4. NН3, експлозиви. |
| 20. | Загађујуће материје - ђубрива, боје и лакови. Нафта и деривати. |
| 21. | Загађујуће материје - Сl2, H2, NаОН. |
| 22. | Загађујуће материје - Сапуни и детерџенти. Чврст отпадни материјал. |
| 23. | Загађујуће материје - Аеросоли. Радиоактивне супстанце. |
| 24. | Настајање, врсте и текстуре тла. Састав и карактеристике земљишта. |
| 25. | Загађивање тла - врсте загађујућих супстанци. Природни извори загађења. Антропогени. |
| 26. | Вода у природи и њено кружење. |
| 27. | Подела воде и класирање према загађености. |
| 28. | Загађивање воде -Хемијске загађујуће супстанце. |
| 29. | Загађивање воде - Биолошке загађујуће супстанце. |
| 30. | Загађивање воде - Физички загађивачи. |
| 31. | Загађивање ваздуха - Емисија и имисија. |
| 32. | Загађивање ваздуха - Врсте загађујућих супстанци. |
| 33. | Ланац исхране као систем за пренос загађености. |
| 34. | Загађивање животних намирница супстанцама животињског порекла. |
| 35. | Загађивање животних намирница супстанцама вештачког порекла. |
| 36. | Загађивање животних намирница халогенованим једињењима. |
| 37. | Загађивање животних намирница пестицидима. |
| 38. | Загађивање животних намирница канцерогенима. |
| 39. | Загађивање животних намирница антибиотицима, хормонима и адитивима. |
| 40. | Поступци праћења загађења. |
| 41. | Последице загађивања атмосфере. |
| 42. | Последице загађивања хидросфере. |
| 43. | Последице загађивања тла. |
| 44. | Последице загађивања животних намирница. |
| 45. | Заштита од загађивања животне средине - превенција, едукација, измене у процесу производње. |
| 46. | Заштита ваздуха од загађења. |
| 47. | Заштита воде од загађења. |
| 48. | Контрола спровођења закона о заштити животне средине. Економски аспекти заштите. |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ИСПИТИВАЊЕ ТЛА, ВОДЕ И ВАЗДУХА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **2.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Испитивање тла, воде и ваздуха,** Завод за уџбенике, Београд, 2007. Драган Маринковић, Драган Веселиновић, Верица Томић, Верица Агатоновић- Малиновић |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Практикум из испитивања тла, воде и ваздуха**, Завод за уџбенике, Београд, 2007. Драган Маринковић, Драган Веселиновић, Верица Томић, Верица Агатоновић- Малиновић |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Дефиниција, задатак и циљ испитивања |
| 2. | Подела испитивања |
| 3. | Узорак и узорковање |
| 4. | Уређаји за узорковање |
| 5. | Мерна места, време потребно за узорковање |
| 6. | Начин и критеријуми избора поступка за анализу |
| 7. | Карактеристике тла |
| 8. | Узорковање земљишта, подела и поступци |
| 9. | Испитивање механичких карактеристика земљишта |
| 10. | Испитивање физичких карактеристика земљишта |
| 11. | Испитивање хемијских карактеристика земљишта |
| 12. | Испитивање микробиолошких карактеристика земљишта |
| 13. | Контрола загађености, праћење и сузбијање загађења тла |
| 14. | Карактеристике воде |
| 15. | Узорковање воде, подела и поступци узорковања. |
| 16. | Кружење воде у природи |
| 17. | Испитивање физичких карактеристика воде |
| 18. | Испитивање хемијских карактеристика воде |
| 19. | Микробиолошка испитивања воде |
| 20. | Праћење и сузбијање загађења воде |
| 21. | Карактеристике ваздуха |
| 22. | Узорковање ваздуха - подела и поступци узорковања |
| 23. | Метеоролошки параметри ваздуха. Проток |
| 24. | Сушење ваздуха пре анализе |
| 25. | Анализа ваздуха |
| 26. | Честице у гасу- ваздуху |
| 27. | Хемијска испитивања ваздуха |
| 28. | Праћење и сузбијање загађења ваздуха. |
| 29. | Мерне станице. Мониторинг ваздуха |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Припрема, обележавање и чување узорка земљишта за испитивање |
| 2. | Одређивање механичког састава земљишта методом просејавања |
| 3. | Одређивање механичког састава земљишта методом седиментације |
| 4. | Одређивање густине земљишта |
| 5. | Одређивање влажности земљишта |
| 6. | Одређивање pH земљишта |
| 7. | Одређивање садржаја CaCO3 у земљишту |
| 8. | Одређивање мириса, укуса, боје и мутноће воде |
| 9. | Одређивање карбонатне и укупне тврдоће воде |
| 10. | Одређивање ацидитета воде |
| 11. | Одређивање ацидитета воде |
| 12. | Одређивање влажности ваздуха |
| 13. | Одређивање метеоролошких параметара ваздуха |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **МАШИНЕ, АПАРАТИ И ОПЕРАЦИЈЕ** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред |  |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Технолошке операције 1**, за други разред средње школе, ЗУНС, Драгана Ранковић  **Технолошке операције 2**, за трећи разред средње школе, ЗУНС, Драгана Ранковић  (**Машине, апарати и операције**, ЗУНС, Светомир Цвијовић, Слободан Кончар, Радмила Цвијовић) |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Практикум из машина, апарата и операција**, ЗУНС, Душанка Ивановић, Миланка Добричанин |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Технолошки процес: физички и хемијски процеси.Технолошке операције. |
| 2. | Особине флуида: густина, вискозитет и стишљивост |
| 3. | Режим струјања флуида – значај. Гранични слој. |
| 4. | Статика флуида – статички и хидростатички притисак. |
| 5. | Динамика флуида – проток и брзина струјања. |
| 6. | Једначина континуитета - значај и примена. |
| 7. | Бернулијева једначина - значај и примена. |
| 8. | Транспорт флуида – Клипна пумпа |
| 9. | Транспорт флуида – Центрифугална пумпа |
| 10. | Транспорт флуида – Ротациона пумпа |
| 11. | Транспорт флуида – Ејектор |
| 12. | Транспорт чврстог материјала – избор, врсте, капацитет. |
| 13. | Преносници са траком. |
| 14. | Пнеуматски транспортери. |
| 15. | Уређаји за ситњење -Дробилица на ваљке. |
| 16. | Уређаји за ситњење - Млин са куглама |
| 17. | Просејавање материјала - значај. Уређаји за просејавање – примена и избор. |
| 18. | Обртна сита, вибрациона сита. |
| 19. | Нехомогени системи и методе раздвајања. |
| 20. | Пешчани филтер. |
| 21. | Филтер пресе |
| 22. | Гасни филтер. |
| 23. | Електрофилтер. |
| 29. | Теорија центрифугирања. Центрифуге |
| 30. | Центрифугални пречистач гасова. |
| 31. | Теорија мешања. Мешалице |
| 32. | Основни појмови о топлоти: температура ; осетна топлота; специфични топлотни капацитет |
| 33. | Начини преноса топлоте (кондукција, конвекција, пролаз) |
| 34. | Размењивачи топлоте |
| 35. | Укувавање, циљ укувавања, отворени укувач |
| 36. | Типови течних смеша |
| 37. | Уређаји за дестилацију за рад при атмосферском притиску |
| 38. | Ректификација |
| 39. | Дифузија, Фиков закон дифузије |
| 40. | Влажност ваздуха и дијаграм влажности ваздуха |
| 41. | Кондиционисање ваздуха |
| 42. | Теорија сушења, брзина сушења |
| 43. | Сушнице - коморна сушница |
| 44. | Сушнице- тунелска сушница |
| 45. | Уређаји за кристализацију - кадни кристализатор |
| 46. | Апсорпција , уређаји за апсорпцију |
| 47. | Адсорпција, адсорбери |
| 48. | Екстракција, уређаји за екстракцију |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Мерење притиска. Инструменти за мерење притиска. *U* – манометар. Бурдонов манометар. |
| 2. | Мерење протока – принципи мерења. Инструменти за мерење протока. Ротаметар, гасни сат. |
| 3. | Одређивање режима кретања флуида |
| 4. | Просејавање на стандардним ситима – гранулометријска анализа. |
| 5. | Раздвајање суспензија - таложење и декантовање. |
| 6. | Мерење температуре; Одредити осетљивост термометара; Значај правилног постављања термометра |
| 7. | Дестилација. Код дисконтинуалне дестилације смеше етанол-вода показати како се мења концентрација алкохола у дестилату са количином дестилата |
| 8. | Влажност ваздуха. Одредити влажност ваздуха тачком росе. |
| 9. | Влажност ваздуха. Одредити влажност ваздуха помоћу психрометра |
| 10. | Сушење. Одредити брзину сушења материјала у етажној сушници |
| 11. | Кристализација. Одредити степен искоришћења кристализатора при кристализацији |
| 12. | Адсорпција. Одредити брзину адсорпције метиленског плавог на силикагелу или активном угљу |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **3.** |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : три теоријска питања |
| Литература | **Неорганска хемијска технологија са практикумом за вежбе** за трећи разред средње школе-Љиљана Костић-Гвозденовић, Розалија Нинковић, Јелена Миладиновић; Завод за уџбенике, Београд  **Органска хемијска технологија** за четврти разред средње школе,Љубица П. Врховац, Завод за уџбенике, Београд |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** | |
| 1. | Процес производње амонијака и загађивачи |
| 2. | Амонијачни поступак по Солвеју и утицај на животну средину |
| 3. | Каустификација соде |
| 4. | Електрохемијски поступци за производњу натријум-хидроксида, загађивачи |
| 5. | Сировине за производњу сумпорне киселине, добијање сумпордиоксидног гаса из пирита, загађивачи |
| 6. | Оксидација сумпор-диоксида и апсорпција сумпор-триоксида |
| 7. | Производња азотне киселине, загађивачи |
| 8. | Сировине и поступак производње HCl директном синтезом |
| 9. | Производња фосфорне киселине термичким поступком, загађење околине |
| 10. | Производња фосфорне киселине мокрим поступком, загађење околине |
| 11. | Азотна вештачка ђубрива, производња КАН-а, загађивачи |
| 12. | Технолошки поступак и сировине за производњу суперфосфата, загађивачи |
| 13. | Метали као загађивачи, утицај производње и прераде на животну средину |
| 14. | Поступак производње керамичких производа – процеси и операције |
| 15. | Производња и везивање креча |
| 16. | Технолошки поступак производње цемента, загађивачи |
| 17. | Горива и заштита животне средине у технологији класичних горива |
| 18. | Гасификација чврстих горива |
| 19. | Порекло, хемијски састав и припрема сирове нафте за прераду |
| 20. | Примарни поступак прераде нафте, загађивачи |
| 21. | Секундарни поступак прераде нафте, загађивачи |
| 22. | Технологија боја и утицај на животну средину |
| 23. | Пестициди, подела, позитиван и негативан ефекат |
| 24. | Технологија средстава за прање и утицај на животну средину |
| 25. | Макромолекулска једињења, примена, подела |
| 26. | Синтетички полимери, сировине и загађивачи у процесима производње |
| 27. | Гумени производи, загађивачи као сировине и производи |
| 28. | Основне фазе при производњи техничке целулозе сулфатним и сулфитним поступком, загађивачи |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ФИЗИЧКА ХЕМИЈА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **3.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Физичка хемија** за подручје рада хемија и неметали,Марија Узелац и Нада Наод; Завод за уџбенике, Београд |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Практикум из физичке хемије** за подручје рада хемија и неметали,Марија Узелац, Завод за уџбенике,Београд |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Гасовито агрегатно стање |
| 2. | Основни гасни закони |
| 3. | Идеални и реални гасови |
| 4. | Први закон термодинамике |
| 5. | Примена Првог закона термодинамике на разне процесе |
| 6. | Моларне и специфичне топлоте, енталпија |
| 7. | Енергетски ефекти хемијских реакција |
| 8. | Други закон термодинамике |
| 9. | Ентропија |
| 10. | Слободна енергија и равнотежа |
| 11. | Спонтаност процеса |
| 12. | Течно агрегатно стање |
| 13. | Напон паре и топлота испаравања |
| 14. | Чврсто агрегатно стање,кристалии зеолити |
| 15. | Подела дисперзних система. Прави раствори |
| 16. | Напон паре раствора и Раулов закон |
| 17. | Криоскопија и ебулиоскопија |
| 18. | Осмоза и осмотски притисак |
| 19. | Смеше две течности које се потпуно мешају |
| 20. | Смеше са максималном температуром кључања |
| 21. | Смеше са минималном температуром кључања |
| 22. | Течности које се делимично мешају |
| 23. | Течности које се не мешају |
| 24. | Фазни дијаграм и Гибсово правило фаза |
| 26. | Природна и вештачка радиоактивност |
| 27. | Примена изотопа |
| 28. | Спектар електромагнетног зрачења |
| 29. | Атомска фисија и фузија |
| 30. | Нуклеарна енергија и дефект масе |
| 31. | Мерење и детекција радиоактивног зрачења |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Грешке при мерењу |
| 2. | Провера Бојл-Мариотовог закона |
| 3. | Провера Геј-Лисаковог закона |
| 4. | Провера Шарловог закона |
| 5. | Одређивање моларне масе Виктор-Мајеровом методом |
| 6. | Одређивање топлоте растварања |
| 7. | Одређивање топлоте неутрализације |
| 8. | Одређивање моларне масе криоскопском методом |
| 9. | Одређивање температуре топљења кристалних супстанци |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ПРЕРАДА И ОДЛАГАЊЕ ЧВРСТОГ ОТПАДА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **3.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | Мирјана Ристић, Шимон Ђармати, Милка Вучковић, **Прерада и одлагање чврстог отпада**, Завод за уџбенике |
| Литература – лабораторијске вежбе | Мирјана Ристић, Шимон Ђармати, Милка Вучковић, **Прерада и одлагање чврстог отпада**, Завод за уџбенике |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Чврст отпад-порекло, класификација и карактеристике |
| 2. | Узорковање и испитивање састава чврстог отпада |
| 3. | Руковање чврстим отпадном на извору – сортирање и складиштење |
| 4. | Методе, транспорт и опрема за сакупљање чврстог отпада |
| 5. | Општи принципи санитарног депоновања и фактори који утичу на избор санитарне депонијe |
| 6. | Пратеће појаве на депонији |
| 7. | Избор методе за третман чврстог отпада |
| 8. | Методе без коришћења енергије и материје за третман чврстог отпада |
| 9. | Методе са коришћењем енергије и материје за третман чврстог отпада-компостирање |
| 10. | Методе са коришћењем енергије и материје за третман чврстог отпада-анаеробно разлагање |
| 11. | Mетоде са коришћењем енергије и материје за третман чврстог отпада-термичка обрада |
| 12. | Рециклажа чврстог отпада |
| 13. | Поступци за рециклажу пластике |
| 14. | Поступци за рециклажу папира и стакла |
| 15. | Поступци за рециклажу аутомобилских гума, гвожђа и белог лима |
| 16. | Сакупљање и коришћење депонијског гаса |
| 17. | Опрема на депонијама |
| 18. | Свакодневни и периодични монитрониг на депонији и у њеној околини |
| 19. | Ремедијација депонија |
| 20. | Заштита подземних и површинских вода од процедних вода из депоније |
| 21. | Водонепропусна подлога депоније |
| 22. | Депонијски филтрат-сакупљање, третман и рециркулација |
| 23. | Опасан отпад-појам и идентификација |
| 24. | Третман и одлагање опасног отпада |
| 25. | Радиоактивни отпад-појам, извори, категорије |
| 26. | Третман и депоновање радиоактивног отпада |
| 27. | Законска регулатива |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Узимање узорака и одређивање морфолошког састава чврстог отпада.. |
| 2. | Одређивање количине комуналног отпада |
| 3. | Одређивање количине индустријског отпада |
| 4. | Одређивање средње густине чврстог отпада |
| 5. | Одређивање влажности чврстог отпада |
| 6. | Добијање компоста |
| 7. | Финализација компоста |
| 8. | Испитивање својстава покривних материјала |
| 9. | Одређивање капацитета депоније |
| 10. | Рециклажа чврстог отпада |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ЗАГАЂИВАЊЕ И ЗАШТИТА ТЛА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **3.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Загађивање и заштита тла**, Адам Дангић, Мирјана Ристић, ЗАВОД ЗА УЏБЕНИКЕ, 2008.година |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Загађивање и заштита тла**, Адам Дангић, Мирјана Ристић, ЗАВОД ЗА УЏБЕНИКЕ, 2008.година |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Основна знања о тлу: појам, дефиниција, порекло и састав |
| 2. | Основне физичке и хемијске карактеристике тла |
| 3. | Појам, врсте и извори загађења животне средине |
| 4. | Деградација и загађивање земљишта |
| 5. | Природни извори загађења тла |
| 6. | Тачкасти природни извори загађења тла |
| 7. | Расути природни извори загађења тла |
| 8. | Појам антропогеног загађења тла |
| 9. | Загађивање тла таложењем загађујућих супстанци из ваздуха |
| 10. | Дејство загађене воде на тло |
| 11. | Загађивање тла чврстим отпадом |
| 12. | Последице деловања загађивача на живи свет |
| 13. | Правилно уређење и коришћење пољопривредног земљишта |
| 14. | Спречавање загађивања ваздуха и воде |
| 15. | Производни процес са минималном количином отпада |
| 16. | Правилно депоновање чврстог отпада из насеља, санитарно-хигијенски уређена депонија |
| 17. | Појам и циљ ремедијације |
| 18. | Биоремедијација |
| 19. | Хемијска обрада тла |
| 20. | Термичка обрада тла |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Узимање и припрема узорка тла |
| 2. | Испитивање физичких својстава земљишта |
| 3. | Класификација земљишта на основу pH вредности |
| 4. | Одређивање укупног калцијум-карбоната у земљишту |
| 5. | Одређивање хлорида у земљишту |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **МИКРОБИОЛОГИЈА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **3.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Микробиологија** за 3. разред прехрамбене школе, Милорад Стојановић-Завод за уџбенике и наставна средства Београд |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Микробиологија** за 3. разред прехрамбене школе, Милорад Стојановић-Завод за уџбенике и наставна средства Београд. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Појам , подела и значај микробиологије |
| 2. | Научници који су допринели развоју микробиологије |
| 3. | Бактерије (облик, величина, грађа, кретање, споре, капсуле, колоније, размножавање и исхрана) |
| 4. | Плесни (опште одлике и размножавање) |
| 5. | Квасци (опште одлике и размножавање) |
| 6. | Подела микроорганизама према утицају температуре |
| 7. | Примена ниских и високих температура на микроорганизме |
| 8. | Утицај воде на микроорганизме |
| 9. | Утицај хемијских једињења на микроорганизме |
| 10. | Утицај биолошких чинилаца на микроорганизме-симбиоза |
| 11. | Утицај биолошких чинилаца на микроорганизме-антибиоза |
| 12. | Улога микроорганизама у кружењу материје и енергије |
| 13. | Значај микроорганизама у педосфери |
| 14. | Основне одлике патогених микроорганизама |
| 15. | Имунитет и врсте имунитета |
| 16. | Намирнице као преносиоци патогених микроорганизама |
| 17. | Токсигени микроорганизми изазивачи интоксикације- Клостридијум ботулинум |
| 18. | Токсигени микроорганизми изазивачи интоксикације-Стафилококус ауреус |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Микроскоп-механички и оптички делови |
| 2. | Припрема микроскопског препарата у живом стању-Обичан нативни препарат |
| 3. | Припрема микроскопског препарата- Висећа кап |
| 4. | Припрема фиксираног обојеног препарата |
| 5. | Сложено бојење бактерија-Бојење по Граму |
| 6. | Физичка стерилизација-стерилизација сувом и влажном топлотом |
| 7. | Припремање хранљивих подлога |
| 8. | Засејавање чврстих хранљивих подлога по дубини |
| 9. | Засејавање чврстих хранљивих подлога по површини |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред |  |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Физичка хемија** за подручје рада хемија и неметали, Марија Узелац и Нада Наод, завод за уџбенике, Београд |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Практикум из физичке хемије** за подручје рада хемија и неметали, Марија Узелац,Завод за уџбенике,Београд |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Инструменталне методе анализе -подела,избор,осетљивост,тачност |
| 2. | Природа и својства светлости |
| 3. | Основни делови оптичких апарата |
| 4. | Рефрактометријска анализа- принцип рада рефрактометра |
| 5. | Закон преламања светлости |
| 6. | Полариметријска анализа-принцип рада полариметра |
| 7. | Оптички активне супстанце |
| 8. | Колориметријска анализа-Ламбер-Беров закон |
| 9. | Визуелна колориметрија |
| 10. | Фотоелектрична колориметрија |
| 11. | Спектар,подела спектра |
| 12. | Спектроскопија |
| 13. | Спектрографија |
| 14. | Пламенофотометријска анализа |
| 15. | Атомска апсорпциона спектрофотометрија |
| 16. | Инфрацрвена спектрофотометрија |
| 17. | Сорпција-једначина апсорпционе изотерме |
| 18. | Хроматографске методе анализе |
| 19. | Принцип хроматографије на хартији |
| 20. | Гасна хроматографија |
| 21. | Адсорпциона хроматографија |
| 22. | Хемијске и електрохемијске реакције |
| 23. | Проводници прве и друге врсте |
| 24. | Специфична проводљивост,електрична отпорност |
| 25. | Колраушева модификација Витстоновог моста |
| 26. | Моларна проводљивост |
| 27. | Закон о независноп путовању јона,покретљивост јона |
| 28. | Кондуктометријска титрација |
| 29. | Фарадејеви закони електролизе |
| 30. | Кулонометри |
| 31. | Кулонометријска титрација |
| 32. | Теорија галванског елемента-Данијелов елемент |
| 33. | Нернстова једначина , елекрохемијски низ елемената |
| 34. | Елекроде прве врсте - водонична електрода |
| 35. | Електроде друге врсте - каломелова електрода |
| 36. | Редокс електроде - хинхидронова електрода |
| 37. | Венстонов стандардни елемент |
| 38. | Одређивање електромоторне силе и електродног потенцијала |
| 39. | Потенциометријска титрација |
| 40. | Поларизација и напон разлагања |
| 41. | Електрогравиметрија |
| 42. | Поларографска анализа |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Рефрактометријско одређивање алкохола у води |
| 2. | Полариметријско одређивање састава раствора шећера методом калибрационе криве |
| 3. | Полариметријско одређивање константе брзине инверзије сахарозе и реда реакције |
| 4. | Одређивање концентрације бакра фотоелектричним колориметром |
| 5. | Спектрофотометријско одређивање гвожђа |
| 6. | Раздвајање и доказивање јона Ba2+,Sr2+,Ca2+,Mg2+ узлазном хроматографијом на хартији |
| 7. | Одређивање специфичне проводљивости |
| 8. | Одеђивање граничне моларне проводљивости |
| 9. | Кондуктометријска титрација |
| 10. | Мерење pH пехаметром |
| 11. | Потенциометријска титрација фосфорне киселине.Одређивање прве и друге завршне тачке |
| 12. | Електрогравиметријско одређивање бакра из раствора,одређивање константног напона електролизе |
| 13. | Амперометријска титрација јона тиосулфатом |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ЗАГАЂИВАЊЕ И ЗАШТИТА ВОДЕ** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **4.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Загађивање и заштита воде,** Јосип Барас, Рада Петровић, Завод за уџбенике |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Загађивање и заштита воде,** Јосип Барас, Рада Петровић, Завод за уџбенике |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Вода као битан параметар животне средине. |
| 2. | Кружење воде у природи. Вода, биљни, животињски свет и човек. |
| 3. | Класификација воде. Настајање и хемијски састав природних вода. |
| 4. | Хемијска и физичка својства воде: хемијски састав, поларност, површински напон, термална својства. |
| 5. | Појам, врсте и класификација штетних материја. |
| 6. | Биолошке загађујуће материје у води. |
| 7. | Хемијске загађујуће материје у води (неорганске и органске): азотна једињења, нафта и нафтни деривати |
| 8. | Извори загађења и катастар емисије. |
| 9. | Загађивање вода комуналним отпадним водама. |
| 10. | Загађење воде индустријским отпадним водама. |
| 11. | Извори индустријског загађивања воде: пољопривреда, прехрамбена индустрија. |
| 12. | Болничке отпадне воде. |
| 13. | Термичко загађивање вода. |
| 14. | Депоније и оцедне воде. |
| 15. | Загађивање подземних вода. |
| 16. | Еутрофикација. |
| 17. | Еколошки ефекат загађивања вода. |
| 18. | Начин контроле квалитета воде (континуално, повремено и симултано). |
| 19. | Критеријуми квалитета воде и максимална дозвољена концентрација загађивања. |
| 20. | Поступци и методе провере квалитета воде класификација. |
| 21. | Физички параметри квалитета воде и поступци испитивања: (температура, мирис, укус, боја, мутноћа). |
| 22. | Хемијски параметри квалитета вода, поступци и методе испитивања, рН-вредност, тврдоћа воде, редокспотенцијал (утрошак КМnО4). |
| 23. | Микробиолошко испитивање водe. |
| 24. | Класификација природних вода према физичко хемијским и биолошким карактеристикама: прва, друга, трећа и четврта класа вода. |
| 25. | Класификација отпадних вода: прва, друга, трећа и четврта група. |
| 26. | Природно пречишћавање отпадних вода. |
| 27. | Сакупљање и обрада отпадних вода. |
| 28. | Методе, поступци и уређаји за пречишћавање вода. |
| 29. | Пречишћавање воде за пиће. |
| 30. | Пречишћавање комуналних отпадних вода: примарно, секундарно и терцијарно пречишћавање. |
| 31. | Пречишћавање индустријских отпадних вода. |
| 32. | Биолошке методе пречишћавања отпадних вода. |
| 33. | Максимално дозвољене концентрације загађивања и животна средина. |
| 34. | Забрана уношења полутаната у водотокове. |
| 35. | Утицај загађивања воде на животне намирнице. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Испитивање физичких и хемијских параметара воде: боја, укус, мирис, провидност, мутноћа, температура. |
| 2. | Мерење рН-вредности и електропроводљивости воде. |
| 3. | Одређивање тврдоће воде. |
| 4. | Одређивање алкалитета воде |
| 5. | Доказивање азотних једињења у води. Доказивање амонијака Неслеровим реагенсом. |
| 6. | Доказивање нитрата јод-цинк скробним раствором. |
| 7. | Доказивање хлорида у води сребронитратом. |
| 8. | Квантитативно одређивање хлорида титрацијом (меркуриметријском титрацијом или титрацијом по Мору). |
| 9. | Одређивање тешких метала Fе, Сr, Мn, Рb атомско апсорпционом спектрофотометријом (ААS). |
| 10. | Квалитативно и квантитативно одређивање органских загађивача, фенола, масти и уља, нафте, спекрофотометријски. |
| 11. | Одређивање детерџената колориметријски. |
| 12. | Пречишћавање отпадних вода у микропробама и утврђивање ефикасности поступка пречишћавања. |
| 13. | Микробиолошка испитивања воде (одређивање присутоног броја колиформних бактерија у 100 m1 воде). |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ЗАГАЂИВАЊЕ И ЗАШТИТА ВАЗДУХА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **4.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Загађивање и заштита ваздуха**, Снежана Шербула  Завод за уџбенике, 2009 |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Загађивање и заштита ваздуха**, Снежана Шербула  Завод за уџбенике, 2009 |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Значај очувања животне средине од утицаја загађивача атмосфере |
| 2. | Атмосфера, клима и временске прилике. |
| 3. | Термална структура атмосфере. |
| 4. | Састав, физичке, хемијске и биолошке карактеристике ваздуха. |
| 5. | Ваздушна струјања и загађивање ваздуха. |
| 6. | Локални и глобални ефекти загађења ваздуха. |
| 7. | Појам, врсте и извори загађивања ваздуха. |
| 8. | Емисија и трансмисија аерозагађења. |
| 9. | Имисија аерозагађења. |
| 10. | Природни извори загађивања ваздуха. |
| 11. | Извори загађења ваздуха који су везани за индустријске изворе загађења. |
| 12. | Извори загађења ваздуха - пољопривреда, транспорт, комунална делатност. |
| 13. | Загађивање ваздуха - штетни гасови, паре и аеросоли. |
| 14. | Загађивање ваздуха - канцерогене, штетне и опасне материје. |
| 15. | Загађивање ваздуха - радијација и јонизујуће зрачење. |
| 16. | Последице загађења ваздуха на вегетацију и материјале. |
| 17. | Утицај загађења ваздуха на човека. |
| 18. | Ефекти стаклене баште. Озонске рупе. Киселе кише и смог. |
| 19. | Емисија и имисија аерозагађења. |
| 20. | . Максимално дозвољена концентрациј а загађења (МDК), граничне вредности емисије (GVЕ) и граничне вредности имисије (GVI). |
| 21. | Одређивање аеросола. |
| 22. | Поступци и методе одређивања прашине и аероседимената. |
| 23. | Поступци и методе одређивања канцерогена, штетних и опасних материја. |
| 24. | Појам и задаци пречишћавања ваздуха. |
| 25. | Биолошко пречишћавање ваздуха. |
| 26. | Самопречишћавање атмосфере под утицајем метеоролошких чинилаца. |
| 27. | Пречишћавање ваздуха од прашине и аероседимената - таложне коморе, циклони. |
| 28. | Пречишћавање ваздуха од прашине и аероседимената електростатички таложници, филтрација. |
| 29. | Пречишћавање ваздуха од штетних гасова и пара - каталитичко уклањање продуката сагоревања. |
| 30. | Пречишћавање ваздуха од штетних гасова и пара - апсорпција. |
| 31. | Пречишћавање ваздуха од штетних гасова и пара - адсорпција. |
| 32. | Пречишћавање ваздуха од штетних гасова и пара - филтрација, скрубери. |
| 33. | Фотохемијско уклањање NO2 и SO2 из ваздуха. |
| 34. | Уклањање штетних и опасних материја и јонизујућег зрачења и заштита од радијације. |
| 35. | Основи пројектовања система за пречишћавање ваздуха. |
| 36. | Контрола и редукција отпадних гасова. |
| 37. | Производни системи без отпадака. |
| 38. | Побољшање технологија и процеса производње. |
| 39. | Мерно-регулациона опрема за заштиту ваздуха. |
| 40. | Циљеви праћења квалитета ваздуха. |
| 41. | Израда катастра емисије загађивача. |
| 42. | Мерне станице и учесталост узорковања и мерења. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Припрема за рад у лабараторији, радним организацијама и на терену. Опрема и мере заштите. |
| 2. | Мерење физичких карактеристика ваздуха (температуре, влажности, притиска, брзине струјања). |
| 3. | Одређивање прашине и аероседимената гравиметријским поступком. |
| 4. | Испитивање штетних пара и гасова у ваздуху. |
| 5. | Узимање узорака методом концентрисања. |
| 6. | Доказивање и одређивање: угљеник (II) оксида, сумпор (IV) оксида помоћу индикаторских цевчица. |
| 7. | Одређивање угљеник (IV) оксида поступком по Петенкоферу. |
| 8. | Анализе у Орсатовом апарату. |
| 9. | Одређивање концентрације чађи–дима помоћу фотоелектричног рефрактометра. |
| 10. | Одређивање тешких метала у суспендованим честицама помоћу атомске апсорпционе спектрофотометрије (ААS). |
| 11. | Одређивање органских материја помоћу гасне хроматографије. |
| 12. | Одређивање ефикасности филтрације ваздуха од прашине и аеросола гравиметријски. |
| 13. | Одређивање канцерогених и токсичних материја помоћу спектрофотометра. |
| 14. | Пречишћавање отпадног гаса у микропробама и утврђивање ефикасности поступка филтрације. |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **ПРЕРАДА И ОДЛАГАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **4.** |
| Ванредни испит | Усмени испит + лабораторијске вежбе |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : једну лабораторијску вежбу и три теоријска питања |
| Литература –усмени део испита | **Прерада и одлагање отпадних вода**, Јосип Барас, Завод за уџбенике, 2008. |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Прерада и одлагање отпадних вода**, Јосип Барас, Завод за уџбенике, 2008. |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** –*усмени део испита* | |
| 1. | Подела и карактеристике отпадних водa |
| 2. | Физичке карактеристике отпадних вода |
| 3. | Хемијске карактеристике отпадних вода |
| 4. | Конвенционални системи за прераду отпадних вода |
| 5. | Самопречишћавање водотока и параметри самопречишћавања |
| 6. | Примарна прерада: решетке и сита |
| 7. | Таложење и таложници |
| 8. | Издвајање масти и уља |
| 9. | Биолошки поступци |
| 10. | Аеробни биолошки поступци |
| 11. | Биолошки поступци са активним муљем |
| 12. | Аерисана вештачка језера и лагуне |
| 13. | Биофилтрација и биодиск |
| 14. | Анаеробни биолошки поступци |
| 15. | Анаеробни биолошки реактор |
| 16. | Фактори и врсте процеса анаеробне обраде |
| 17. | Анаеробне лагуне |
| 18. | Обрада муља, згушњавање |
| 19. | Обрада муља, стабилизација и спаљивање |
| 20. | Обрада муља, обезводњавање и сушење |
| 21. | Неутрализација киселих и базних отпадних вода |
| 22. | Коагулација, флокулација |
| 23. | Адсорпција на угљу и дензифекција |
| 24. | Аерација и оксидација |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ** –*практични део испита* | |
| 1. | Испитивање боје и мириса |
| 2. | Одређивање садржаја суспендованих честица у отпадној води |
| 3. | Одређивање температуре и рН вредности у отпадној води |
| 4. | Одређивање засићености отпадне воде кисеоником |
| 5. | Одређивање укупних уља и масти у отпадној води |
| 6. | Одређивање нитрата и нитрита |
| 7. | Одређивање сулфата |
| 8. | Одређивање ХПК |
| 9. | Одређивање БПК |

|  |  |
| --- | --- |
| Предмет | **АУТОМАТСКА ОБРАДА ПОДАТАКА** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | **4.** |
| Ванредни испит | усмени испит |
| Испитне комбинације | Свака испитна комбинација садржи : два теоријска питања и задатак |
| Литература | Нема, обратити се на mail [vesnaristic@polj-hemskola.edu.rs](mailto:vesnaristic@polj-hemskola.edu.rs) |

|  |  |
| --- | --- |
| **ИСПИТНА ПИТАЊА** | |
| 1. | Рачунарски систем - појам и компоненте |
| 2. | Хардвер - појам и компоненте |
| 3. | Меморија рачунара |
| 4. | Софтвер - појам и подела |
| 5. | Рачунарске мреже - мрежни хардвер |
| 6. | Основне статистичке величине |
| 7. | Базе података - појам и особине |
| 8. | Релационе базе података |
| 9. | Софтверско окружење за рад са базама података (Access) |
| 10. | Креирање и повезивање табела у Access-у (задатак) |
| 11. | Креирање упита у Access-у (задатак) |
| 12. | Креирање извештаја у Access-у (задатак) |
| 13. | Софтверско окружење за табеларне прорачуне (Excel) |
| 14. | Формирање и форматирање табеле у Excel-у (задатак) |
| 15. | Коришћење формула у у Excel-у (задатак - примена формула) |
| 16. | Коришћење функција у у Excel-у (задатак - примена функција) |
| 17. | Графички приказ података у Excel-у (задатак - креирање графикона) |
| 18. | Израда презентација (PowerPoint) |
| 19. | Рачунарски отпад - појам и штетност по околину |
| 20. | Прерада и одлагање рачунарског отпада |