|  |  |
| --- | --- |
| Предмет |  **Техничко цртање са машинским елементима** |
| Образовни профил | **Техничар за заштиту животне средине** |
| Разред | 1.
 |
| 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 ШербулаЗавод за уџбенике, 2009 |
| Литература – лабораторијске вежбе | **Загађивање и заштита ваздуха**, Снежана ШербулаЗавод 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  |

|  |
| --- |
| **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 |