



Завод за унапређивање образовања и васпитања

МАТУРСКИ ИСПИТ ТЕХНИЧАР ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Приручник о полагању матурског испита

Београд, 2025

Садржај:

I КОНЦЕПТ МАТУРСКОГ ИСПИТА	1
УВОД.....	1
КОНЦЕПТ МАТУРСКОГ ИСПИТА	2
ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА	3
СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА	3
ОЦЕЊИВАЊЕ СТРУЧНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА.....	3
ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ И УСЛОВИ СПРОВОЂЕЊА.....	4
ОРГАНИЗАЦИЈА МАТУРСКОГ ИСПИТА	5
ЕВИДЕНТИРАЊЕ УСПЕХА И ИЗВЕШТАВАЊЕ	5
ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ.....	6
II ИСПИТИ У ОКВИРУ МАТУРСКОГ ИСПИТА	7
1. ИСПИТ ИЗ МАТЕРЊЕГ ЈЕЗИКА И КЊИЖЕВНОСТИ	7
2. ИСПИТ ЗА ПРОВЕРУ СТРУЧНО–ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА.....	7
3. МАТУРСКИ ПРАКТИЧНИ РАД	9
АНЕКС 1. Збирка теоријских задатака	11
АНЕКС 2. Радни задаци	62
ЛИСТА РАДНИХ ЗАДАТАКА	64
КОМБИНАЦИЈЕ РАДНИХ ЗАДАТАКА ЗА МАТУРСКИ ИСПИТ	65
РАДНИ ЗАДАЦИ.....	66
АНЕКС 3. Обрасци за оцењивање радних задатака на матурском испиту	100

I КОНЦЕПТ МАТУРСКОГ ИСПИТА

УВОД

Модернизација друштва и усмереност ка економском и технолошком развоју подразумевају иновирање како општих, тако и специфичних циљева стручног образовања. У том смислу стручно образовање у Србији се, пре свега, мора усмеравати ка стицању стручних компетенција и постизању општих исхода образовања, неопходних за успешан рад, даље учење и постизање веће флексибилности у савладавању променљивих захтева света рада и друштва у целини као и већу мобилност радне снаге.

На тим основама у подручју рада *Хемија, неметали и графичарство* од школске 2021/22. године, уведен је нови план и програм наставе и учења¹ **техничар за заштиту животне средине**. Овај план и програм наставе и учења развијен је на основу **стандарда квалификације**². Примена стандардизације у систему стручног образовања подразумева и увођење **матурског испита**, којим се обезбеђује провера стечености стручних компетенција прописаних стандардом квалификације.

Прва генерација ученика образовног профила **техничар за заштиту животне средине** завршава своје школовање полагањем матурског испита школске 2024/25. године.

Методологија по којој се израђује програм матурског испита настала је уз консултације социјалних партнера – Уније послодаваца, Привредне коморе Србије, одговарајућих пословних удружења, на основу свеобухватног истраживања различитих међународних концепата матурског испита, и уз уважавање постојећих искустава у овој области у Републици Србији. У припреми Приручника учествују наставници средњих стручних школа, представници високошколских установа и послодаваца.

Будући да успешно спровођење матурског испита претпоставља припрему свих учесника и примену прописаних процедура, Завод за унапређивање образовања и васпитања – Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар), у сарадњи са тимом спољњих сарадника, припремио је **Приручник о полагању матурског испита** (у даљем тексту: Приручник). Упутства из овог Приручника су важна како би се осигурало да се испит спроводи на исти начин у свакој школи и да га сви ученици полажу под једнаким условима.

Приручник за полагање матурског испита који је пред вама је јавни документ намењен ученицима и наставницима средњих стручних школа у којима се спроводи план и програм наставе и учења **техничар за заштиту животне средине**, социјалним партнерима и свим другим институцијама и појединцима заинтересованим за ову област.

Овај документ у наредном периоду може унапређиван и прошириван у складу са захтевима и потребама.

¹ "Службени гласник РС – Просветни гласник " бр. 09/2021

² "Службени гласник РС – Просветни гласник " бр. 19/2020

КОНЦЕПТ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит је један од елемената система обезбеђивања квалитета стручног образовања. Полагањем матурског испита у средњем стручном образовању, појединац стиче **квалификацију** неопходну за учешће на тржишту рада.

Матурским испитом се проверава да ли је ученик, по успешно завршеном четворогодишњем образовању, стекао стандардом квалификације прописана знања, вештине, ставове и способности, тј. стручне компетенције за занимање(а) за које се школовао у оквиру образовног профила. Матурски испит састоји се од три независна испита:

- испит из српског језика и књижевности, односно језика и књижевности на којем се ученик школовао (у даљем тексту: матерњи језик);
- испит за проверу стручно–теоријских знања;
- матурски практични рад.

Поред дипломе, сваки појединац полагањем оваквог испита стиче и тзв. додатак дипломи - *Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил*, чиме се на транспарентан начин послодавцима представљају стечене компетенције и постигнућа ученика.

Концепт матурског испита који се примењује у свим одељењима истог образовног профила заснован је на следећим **принципима**:

- уједначавање квалитета матурског испита на националном нивоу,
- унапређивање квалитета процеса оцењивања.

Уједначавање квалитета матурског испита на националном нивоу подразумева спровођење испита по једнаким захтевима и под једнаким условима у свим школама. Увођење механизма осигурања квалитета дефинисаних кроз стандардизоване процедуре и упутства за реализацију, важан су аспект квалитетног спровођења испита. На тај начин се доприноси уједначавању квалитета образовања на националном нивоу за сваки образовни профил.

Унапређивање квалитета процеса оцењивања постиже се применом **методологије оцењивања заснованог на компетенцијама**³, као валидног и објективног приступа вредновању компетенција. Развој објективних критеријума процене и одговарајућих метода и инструмената омогућен је успоставом система стандарда квалификације. У складу са тим, оцењивање засновано на компетенцијама почива на операционализацији радних задатака проистеклих из реалних захтева посла односно процеса рада.

Квалитет оцењивања, посебно у домену поузданости и објективности, остварује се и увођењем делимично екстерног оцењивања. Представници послодаваца, стручњаци у одређеној области, обучавају се и учествују као екстерни чланови комисија у оцењивању на матурском испиту.

Резултати матурског испита користе се у процесу **самовредновања** квалитета рада школе, али и **вредновања** образовног процеса у датом образовном профилу, на националном нивоу. Они су истовремено и смерница за унапређивање образовног процеса на оба нивоа.

За сваки образовни профил припрема се **Приручник о полагању матурског испита** (у даљем тексту: Приручник), којим се детаљно описује начин припреме, организације и реализације испита. У састав Приручника улазе: збирка теоријских задатака за матурски испит, листа радних задатака, радни задаци и образац за оцењивање радних задатака.

³ За потребе примене концепта оцењивања заснованог на компетенцијама у стручном образовању и посебно у области испита развијен је приручник „Оцењивање засновано на компетенцијама у стручном образовању“ у оквиру кога су описане карактеристике концепта, његове предности у односу на остале приступе оцењивању, методе примерене таквој врсти оцењивања, као и стандардизован методолошки пут за развој критеријума процене компетенција за одређену квалификацију (www.zuov.gov.rs)

ЦИЉ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, по успешно завршеном образовању за образовни профил **техничар за заштиту животне средине**, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације **техничар за заштиту животне средине**.

СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит састоји се од три независна испита:

- испит из српског језика и књижевности, односно језика и књижевности на којем се ученик школовао (у даљем тексту: матерњи језик);
- испит за проверу стручно–теоријских знања;
- матурски практични рад.

ОЦЕЊИВАЊЕ СТРУЧНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА

У оквиру матурског испита се проверава стеченост **стручних компетенција**. Оцењивање стручних компетенција врши се комбинацијом метода: тестирање стручно теоријских знања и симулација путем извођења практичних радних задатака. Тест знања заснива се, пре свега, на исходима знања док су радни задаци формиран на основу компетенција и омогућавају проверу оспособљености ученика за примену знања, демонстрацију вештина и професионалних ставова у радном контексту. На овај начин је омогућено мерење знања, вештина, ставова и способности који одговарају Стандарду квалификације **техничар за заштиту животне средине**.

Критеријуми оцењивања стручних компетенција развијени су на основу методологије **оцењивања заснованог на компетенцијама**, дати у две категорије: **аспекти и индикатори**.

Аспекти су кључне области оцењивања за једну компетенцију, дефинишу се на основу кључних исхода и најчешће осликавају критичне – најзначајније радне процесе. **Индикатори** су мерљиви показатељи да је радни процес, извршен према стандарду, односно то су искази којима се јасно описују захтеви у погледу радних активности, улога, разумевања, вештина и ставова на основу којих се компетентно (или некомпетентно) извођење може проценити. **Инструменти за оцењивање** стручних компетенција – обрасци који се користе на матурском испиту формиран су и усклађени са аспектима и индикаторима.

За проверу прописаних компетенција, а на основу критеријума за оцењивање компетенција утврђује се **листа радних задатака**. Листу радних задатака за проверу компетенција и радне задатке припрема Центар у сарадњи са тимовима наставника.

ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ И УСЛОВИ СПРОВОЂЕЊА

Ученик полаже матурски испит у складу са Законом. Предуслови за полагање и услови за спровођење матурског испита дати су у следећој табели.

Ученик:
За спровођење матурског испита, неопходно је да ученик испуни следеће услове: - успешно заврши четврти разред образовног профила техничар за заштиту животне средине; - обезбеди прибор за писање (обавезна хемијска оловка); - обезбеди радну одећу и личну заштитну опрему у складу са упутством за реализацију појединачних радних задатака.
Школа:
за припрему и спровођење матурског испита неопходно је да школа, у договору са социјалним партнерима, обезбеди потребне услове за израду одговарајућих радних задатака: - време (термине за извођење свих делова матурског испита, укључујући план реализације радних задатака); - просторе за реализацију теста знања и радна места за реализацију матурског практичног рада; - одговарајући број примерака тестова; - лабораторијски прибор, инструменте, хемикалије и опрему у складу са упутством за реализацију појединачних радних задатака, - потребне материјале за реализацију радних задатака у складу са упутством за реализацију појединачних радних задатака, - записнике о полагању матурског испита за сваког ученика; - описе радних задатака за сваког ученика и члана испитне комисије; - обрасце за оцењивање радних задатака за сваког члана испитне комисије; - чланове комисија обучене за оцењивање засновано на компетенцијама.

Током реализације испита **није дозвољена** употреба мобилних телефона.

Током реализације испита дозвољена је употреба калкулатора.

Ученици који не задовољавају прописане услове не могу приступити полагању матурског испита.

ОРГАНИЗАЦИЈА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Организација матурског испита спроводи се у складу са *Правилником о програму матурског испита за образовни профил техничар за заштиту животне средине који је објављен у...* Матурски испит се организује у школама у три испитна рока који се реализују у јуну, августу и јануару.

Школа благовремено планира и припрема људске и техничке ресурсе за реализацију испита и израђује распоред полагања свих испита у оквиру матурског испита.

За сваку школску годину директор, на предлог наставничког већа, формира **Испитни одбор**. Испитни одбор чине чланови свих испитних комисија, а председник Испитног одбора је по правилу директор школе.

За сваког ученика директор школе именује **менторе**. Ментор је наставник стручних предмета који је обучавао ученика у току школовања. Он помаже ученику у припремама за полагање теста за проверу стручно–теоријских знања и матурског практичног рада. У оквиру три недеље планиране планом и програмом наставе и учења за припрему и полагање матурског испита, школа организује консултације, информисе кандидате о критеријумима оцењивања и обезбеђује услове (време, простор, опрема) за припрему ученика за све задатке предвиђене матурским испитом.

У периоду припреме школа организује обуку чланова комисија за оцењивање на матурском испиту уз подршку стручних сарадника школе.

Матурски испит спроводи се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за реализацију матурског практичног рада.

Матурски испит за ученика може да траје највише четири дана. У истом дану ученик може да полаже само један од делова матурског испита.

За сваки део матурског испита директор школе именује стручну испитну комисију, коју чине три члана и три заменика. Ради ефикасније реализације матурског испита, ако за то постоје прописани кадровски и материјални услови, у школи се може формирати и више испитних комисија, које могу истовремено и независно да обављају оцењивање.

ЕВИДЕНТИРАЊЕ УСПЕХА И ИЗВЕШТАВАЊЕ

Ученик који испуњава општи услов за приступање матурском испиту дужан је да школи поднесе писану пријаву за полагање и пратећу документацију у складу са Законом. Рок за пријављивање испита одређује школа.

Током матурског испита за сваког ученика појединачно, води се Записник о полагању матурског испита. У оквиру записника прилажу се:

- писани састав из матерњег језика;
- оцењен тест са испита за проверу стручно - теоријских знања;
- писани радови ученика у оквиру матурског практичног рада;
- обрасци за оцењивање сваког појединачног радног задатака свих чланова комисије.

Након реализације појединачног испита у саставу матурског испита комисија утврђује и евидентира успех ученика у Записницима о полагању матурског испита и ти резултати се објављују, као незванични, на огласној табли школе.

На основу резултата свих појединачних испита Испитни одбор утврђује општи успех ученика на матурском испиту. Након седнице Испитног одбора на којој се разматра успех ученика на матурском испиту, на огласној табли школе објављују се званични резултати ученика на матурском испиту.

Општи успех на матурском испиту исказује се једном оценом као аритметичка средња вредност оцена добијених на појединачним испитима у саставу матурског испита.

Ученик је положио матурски испит ако је из свих појединачних испита у саставу матурског испита добио позитивну оцену.

Ученик који је на једном или два појединачна испита у саставу матурског испита добио недовољну оцену упућује се на полагање поправног или поправних испита у саставу

матурског испита.

У року од 24 сата од објављивања званичних резултата ученик има право подношења жалбе директору школе на успех остварен на матурском испиту.

Након реализације испита, а на захтев Центра, школа је у обавези да резултате испита достави Центру, ради праћења и анализе матурског испита. У ту сврху Центар благовремено прослеђује школи одговарајуће обрасце и инструменте за праћење.

ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ

Ученику који је положио матурски испит издаје се *Диплома о стеченом средњем образовању за образовни профил техничар за заштиту животне средине*

Уз Диплому школа ученику издаје *Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил техничар за заштиту животне средине.*

II ИСПИТИ У ОКВИРУ МАТУРСКОГ ИСПИТА

1. ИСПИТ ИЗ МАТЕРЊЕГ ЈЕЗИКА И КЊИЖЕВНОСТИ

Циљ испита је провера језичке писмености, познавања књижевности као и опште културе.

СТРУКТУРА ИСПИТА

Испит из матерњег језика полаже се писмено.

На испиту ученик обрађује једну од четири понуђене теме. Ове теме утврђује Испитни одбор школе, на предлог Стручног већа наставника матерњег језика. Од четири теме које се нуде ученицима, две теме су из књижевности а две теме су слободне.

ОЦЕЊИВАЊЕ

Оцену писаног рада утврђује испитна комисија на основу појединачних оцена сваког члана испитне комисије.

Испитну комисију за матерњи језик чине три наставника матерњег језика, од којих се један именује за председника комисије. Сваки писмени састав прегледају сва три члана комисије и изводе јединствену оцену.

ОРГАНИЗАЦИЈА ИСПИТА

Писмени испит из матерњег језика траје три сата. У току испита у свакој школској клупи седи само један ученик.

За време израде писаног састава у учионици дежура наставник који није члан Стручног већа наставника матерњег језика. Дежурни наставник исписује називе одабраних тема на школској табли и од тог тренутка се рачуна време трајања испита.

Дежурни наставник прикупља све ученичке радове и записнички их предаје председнику Испитне комисије за матерњи језик.

Након евидентираних и изведених јединствених оцена за сваког од ученика председник Испитне комисије сумира резултате и предаје потписане записнике и ученичке радове председнику Испитног одбора.

2. ИСПИТ ЗА ПРОВЕРУ СТРУЧНО–ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА

Циљ овог дела матурског испита је провера остварености очекиваних исхода знања за образовни профил **техничар за заштиту животне средине**, односно стручно–теоријских знања неопходних за обављање послова и задатака за чије се извршење ученик оспособљава током школовања.

СТРУКТУРА ИСПИТА

На испиту се тестом проверавају знања која се стичу из предмета:

- Загађивање и заштита тла,
- Загађивање вода и прерада отпадних вода,
- Прерада и одлагање чврстог отпада.

Тест садржи највише 50 задатака, а конципиран је тако да обухвата све нивое знања и све садржаје који су процењени као темељни и од суштинског значаја за обављање послова и задатака у оквиру датог занимања, као и за наставак школовања у матичној области.

Тест и кључ за оцењивање теста припрема Центар, на основу Збирке теоријских задатака за матурски испит (Анекс 1) и доставља га школама. Комбинација задатака за матурски тест, узимајући у обзир и критеријум сазнајне сложености, формира се од: познатих задатака из Збирке теоријских задатака за матурски испит (75 бодова) и непознатих задатака

насталих делимичном изменом задатака из Збирке теоријских задатака за матурски испит (25 бодова). Збирку су, уз координацију Центра, припремили наставници школа у којима се реализује образовни програм **техничар за заштиту животне средине**.

ОЦЕЊИВАЊЕ

Тестове прегледа трочлана комисија, коју чине наставници стручних предмета, а према кључу достављеном из Центра. Сваки тест самостално прегледају сва три члана комисије, о чему сведоче својим потписима на тесту.

Укупан број бодова на тесту који ученик може да постигне је **100** и једнак је збиру бодова које је ученик постигао тачним одговорима на постављене задатке. На тесту нема негативних бодова. Успех на тесту изражава се нумерички, при чему се број бодова преводи у успех, на основу скале за превођење бодова у успех, дате у следећој табели.

Укупан број бодова остварен на тесту	УСПЕХ
до 50	недовољан (1)
51 – 63	довољан (2)
64 – 76	добар (3)
77 – 88	врло добар (4)
89 – 100	одличан (5)

Утврђену нумеричку оцену комисија уноси на предвиђено место на обрасцу теста и у Записник о полагању матурског испита.

ОРГАНИЗАЦИЈА ИСПИТА

Тестирање у оквиру испита за проверу стручно–теоријских знања обавља се истовремено у свим школама у којима се реализује матурски испит за овај образовни профил. Термин тестирања утврђује Центар и објављује на званичном сајту Завода.

По избору чланова комисије за преглед тестова, школе треба да изврше кратку обуку чланова комисије уз подршку стручних сарадника школе.

Центар на основу утврђене структуре, формира тест и доставља га у електронској форми школама у којима се матурски испит реализује, дан раније у односу на утврђен датум за полагање теста, а кључ на дан реализације теста.

Лице задужено за техничку припрему теста у школи обавља све припреме и умножава тест. Припремљени тестови се пакују у коверат који се затвара, печати и чува на безбедан начин до почетка испита. За сигурност тестова, одговоран је директор школе.

На дан испита, пола сата пре почетка, наставници, дежурни током тестирања, записнички преузимају коверат са тестовима за ученике и отпечаћују га у учионици, пред ученицима.

Израда теста траје два сата. Током израде теста, сваки ученик седи сам у клупи и самостално решава тест. У учионици, где се врши тестирање, дежурају по два наставника који, према Правилнику о степену и врсти образовања наставника у стручним школама, не могу изводити наставу из предмета обухваћених тестом.

За решавање теста ученик треба да користи хемијску оловку (коначни одговори и резултати морају бити исписани хемијском оловком).

По завршетку тестирања дежурни наставници записнички предају директору или другом одговорном лицу све решавање и неискоришћене тестове. На огласној табли школе, објављује се кључ теста.

Председник комисије за преглед тестова преузима Записнике о полагању матурског испита, коверат са решавањем тестовима, као и коверат са три примерка кључа (за сваког члана) и приступа се прегледању тестова. Након завршеног прегледања, евидентирања и потписивања Записника о полагању матурског испита, формира се извештај о резултатима ученика и постигнутом успеху на испиту за проверу стручно–теоријских знања и достављају

потписани записници и сви решавани тестови председнику Испитног одбора.

Најкасније у року од 24 сата по завршетку реализације теста објављују се незванични резултати тестирања на огласној табли школе.

3. МАТУРСКИ ПРАКТИЧНИ РАД

Циљ матурског практичног рада је провера стручних компетенција прописаних Стандардом квалификације **техничар за заштиту животне средине**.

СТРУКТУРА ИСПИТА

На матурском практичном раду ученик извршава два сложена радна задатка којима се проверава стеченост свих прописаних стручних компетенција. Радни задатак се реализује кроз практичан рад.

За проверу прописаних компетенција, за квалификацију **техничар за заштиту животне средине**, утврђује се **листа радних задатака**.

Листу радних задатака за проверу компетенција, радне задатке, прилоге и инструменте за оцењивање радних задатака припрема Центар у сарадњи са тимовима сарадника.

Листа радних задатака дата је у Анексу 2 овог Приручника.

ОЦЕЊИВАЊЕ

Оцену о стеченим стручним компетенцијама на матурском практичном раду даје **испитна комисија**. Њу чине најмање три члана, које именује директор школе, према прописаној структури:

- два наставника стручних предмета за образовни профил **техничар за заштиту животне средине**, од којих је један председник комисије
- представник послодаваца – компетентни извршилац датих послова кога предлаже Унија послодаваца Србије у сарадњи са одговарајућим пословним удружењима, Привредном комором Србије и Центром⁴.

Сваки члан Испитне комисије пре испита добија обрасце за оцењивање радних задатака у оквиру одабране комбинације (Анекс 3), а председник комисије води одговарајући део Записника о полагању матурског испита.

Сваки члан комисије индивидуално оцењује рад ученика, користећи одговарајући образац за оцењивање радног задатка⁵.

Сваки радни задатак може се оценити са највише **100 бодова**. Сваки члан испитне комисије вреднујући појединачно индикаторе у свом обрасцу за оцењивање радног задатка, утврђује укупан број бодова који је ученик остварио у оквиру појединачног задатка.

Појединачан број бодова (сваког члана комисије) се уноси на одговарајуће место у Записнику о полагању матурског испита и на основу тога комисија утврђује просечан број бодова за сваки радни задатак.

Ако је просечни број бодова на појединачном радном задатку, који је кандидат остварио његовим извршењем, мањи од 50, сматра се да кандидат није показао компетентност. У овом случају оцена успеха на матурском практичном раду је **недовољан (1)**.

Када кандидат оствари просечних 50 и више бодова по задатку, сматра се да је показао компетентност.

⁴ Сагласност на чланство представника послодаваца у комисији, на предлог школа, даје Унија послодаваца Србије односно Привредна комора Србије у сарадњи са Заводом за унапређивање образовања и васпитања - Центром. Базу података о екстерним члановима испитних комисија води Центар.

⁵ У оквиру Анекса 3 овог Приручника налазе се обрасци за оцењивање радних задатака

Бодови се преводе у успех према следећој скали:

УКУПАН БРОЈ БОДОВА	УСПЕХ
0 – 99	недовољан (1)
100-125	довољан (2)
126-151	добар (3)
152-176	врло добар (4)
177-200	одличан (5)

ОРГАНИЗАЦИЈА ИСПИТА

Матурски практичан рад реализује се у школским кабинетима и лабораторијама или у предузећима где се налазе радна места и услови за које се ученик образовао у току свог школовања.

Стручно веће наставника стручних предмета школе бира радне задатке на основу листе задатака из овог Приручника и формира **школску листу** која ће се користити у том испитном року. Број **комбинација** мора бити за 10% већи од броја ученика који полажу матурски испит у једном одељењу.

По формирању Испитног одбора директор утврђује чланове комисија за оцењивање матурског практичног рада и њихове заменике. Предлог имена екстерних чланова комисије се благовремено доставља Центру ради добијања сагласности.

По избору чланова комисије за оцењивање, школа треба да изврши обуку чланова комисије уз подршку стручних сарадника школе. Сви чланови комисије треба да буду упознати са документом *Инструкције за оцењиваче* и да у складу са тим усвоје ток припреме и извођења радних задатака, као и да примењују утврђене принципе и правила оцењивања.

Лице задужено за техничку подршку реализацији матурског практичног рада припрема неозначене коверте у којима се налазе по **четири описа задатка** (један ће преузети ученик, а три су намењена члановима комисије) и **три обрасца за оцењивање** са претходно одштампаним подацима о школи, шифром и називом задатка, за чланове комисије.

Ученик извлачи комбинацију радних задатака непосредно пред полагање матурског испита, без права замене. Ученик добија радни задатак са одговарајућим прилозима непосредно пред његову реализацију.

Сваком ученику се обезбеђују **једнаки услови** за почетак обављања радног задатка.

Трочлана комисија прати рад сваког ученика током реализације практичног рада.

Најкасније у року од 24 сата по завршетку реализације практичног матурског рада сумирају се резултати тог дела испита и објављују, као незванични, на огласној табли школе. Потписани записници, са предвиђеном документацијом, прослеђују се председнику Испитног одбора.

АНЕКС 1. Збирка теоријских задатака

Драги ученици,

Пред вама је збирка задатака за завршно тестирање у оквиру матурског испита за образовни профил техничар за заштиту животне средине. Збирка је намењена вежбању и припремању за полагање испита за проверу стручно теоријских знања, и то из стручних предмета: Загађивање и заштита тла, Загађивање вода и прерада отпадних вода и Прерада и одлагање чврстог отпада.

У збирци се налазе задаци од којих ће се у потпуно истом облику формирати завршни тест знања. На тесту ће, осим задатака из збирке, бити заступљени и делимично измењени задаци. Да бисте се припремили за овај део теста, као примери, служе постојећи задаци у збирци.

Задаци у збирци распоређени су према областима, чији се исходи проверавају завршним тестом знања. У оквиру сваке области задаци су разврстани према облику задатка, а за сваки задатак је назначен максималан број бодова који доноси.

Тест који ћете решавати на матурском испиту садржи задатке свих нивоа сложености којима се испитује оствареност исхода образовања за образовни профил техничар за заштиту животне средине. На тесту нема негативних бодова. Важно је да пажљиво одговарате на задатке. Збирка задатака не садржи решења.

Збирку задатака су израдили тимови наставника из школа у Републици Србији у којима се реализује матурски испит школске 2024/2025. године за образовни профил техничар за заштиту животне средине, у сарадњи са стручњацима Завода за унапређивање образовања и васпитања.

Желимо вам срећан и успешан рад!

Аутори

ЗАГАЂИВАЊЕ И ЗАШТИТА ТЛА

У следећим задацима заокружити број испред траженог одговора

1.	Гранулометријски састав представља:	
	1. удео појединих фракција земљишта 2. међусобну повезаност честица у структурне агрегате 3. садржај појединих оксида у земљишту	1
2.	Структура земљишта се дефинише као:	
	1. удео појединих фракција у земљишту 2. просторни распоред и узајамни однос чврстих честица 3. садржај пора у земљишту	1
3.	Силикатна хемијска анализа обухвата:	
	1. одређивање оксида у земљишту 2. одређивање органских једињења у земљишту 3. одређивање хлорида у земљишту	1
4.	Пуферност земљишта представља:	
	1. способност земљишта да подстиче промене реакције земљишног раствора при уношењу киселине или базе 2. способност земљишта да омета промене реакције земљишног раствора при уношењу киселине или базе 3. способност земљишта да потпуно спречи промене реакције земљишног раствора при уношењу киселине или базе	1
5.	Ореол расејавања се дефинише као:	
	1. зона са најнижим концентрацијама рудних елемената 2. зона са повећаним концентрацијама рудних елемената 3. зона са повећаном концентрацијом свих елемената 4. зона са сниженом концентрацијом свих елемената	1
6.	На основу величине подручја утицаја, природни извори загађења могу бити:	
	1. тачкасти и расути извори 2. локални и регионални извори 3. шумски пожари и поплаве 4. вулкани и земљотреси	1
7.	Расејавање се дефинише као:	
	1. зона у тлу са најнижим концентрацијама рудних елемената 2. зона у тлу са повећаним концентрацијама рудних елемената 3. миграција рудних елемената кроз тло	1

8.	Постојаност представља:	
	1. својство супстанце да се дуго задржава у животној средини 2. акумулацију постојане супстанце у живим организмима 3. акумулацију супстанци у организмима који се налазе на вишим нивоима ланца исхране 4. својство супстанци да изазива тровање људи	1
9.	Биоаккумулативност представља:	
	1. својство супстанце да се дуго задржава у животној средини 2. акумулацију супстанци у организмима који се налазе на вишим нивоима ланца исхране 3. акумулацију постојане супстанце у живим организмима 4. својство супстанци да изазива тровање људи	1
10.	Биоувечање представља:	
	1. својство супстанце да се дуго задржава у животној средини 2. акумулацију супстанци у организмима који се налазе на вишим нивоима ланца исхране 3. акумулацију постојане супстанце у живим организмима 4. својство супстанци да изазива тровање људи	1
11.	Ремедијација представља:	
	1. поступак коришћења земљишта за различите намене 2. пречишћавање контаминираног земљишта 3. обогаћивање земљишта различитим нутријентима	1
12.	Природни извори загађења тла којим се могу ослободити гасови SO_2 и CO_2 су:	
	1. шумски пожари 2. пешчане олује 3. ерозије 4. клизишта	1
13.	Специфична густина земљишта је:	
	1. већа од запреминске густине земљишта 2. мања од запреминске густине земљишта 3. једнака запреминској густини земљишта	1
14.	Аерација служи за уклањање:	
	1. растворених соли из земљишта 2. испарљивих органских једињења 3. органских киселина	1
15.	Биоотпад представља отпад:	
	1. хемијског порекла 2. радиоактивног порекла 3. инертног порекла 4. биолошког порекла	1

16.	Процес који се одвија без присуства кисеоника је:	
	1. аеробна биолошка обрада 2. спаљивање 3. деконтаминација врелим гасовима 4. спаљивање на отвореном 5. пиролиза	1
17.	Кључни фактор у разматрању одабира ин ситу термичке обраде тла је:	
	1. врста загађујућих материја 2. трошак транспорта 3. количина тла 4. метод ископавања	1
18.	Главни недостатак методе вакуум екстракције која се користи код ремедијације је:	
	1. изузетно скупа метода 2. ограничено коришћење на земљиштима са високом порозношћу 3. може бити само ин ситу	1
19.	Предност ин ситу методе биоремедијације је:	
	1. потребно је мање времена за уклањање загађења 2. није потребно ископавање и транспорт земљишта 3. третман уклањања загађујућих материја је униформнији 4. лакша је контрола процеса	1
20.	Порозност земљишта изражава се у:	
	1. kg/m³ 2. mg/kg 3. % 4. mm	1
21.	Концентрација штетних супстанци, чијем се дејству могу изложити организми човека, животиња или биљни организми, без штетних последица на дуже време представља:	
	1. граничну вредност емисије 2. минимално дозвољену концентрацију 3. максимално дозвољену концентрацију	1
22.	Извршено је површинско узорковање земљишта једног градског парка ради хемијске анализе. Анализом је утврђена pH вредност 5,1. Класификовати земљиште на основу дате вредности.	
	1. јако кисело 2. слабо кисело 3. јако базно 4. слабо базно	2

23. Ради уштеде у транспорту неопходно је да се на локацији уклоне загађујуће супстанце уз помоћ микроорганизама. Да би се убрзао процес користи се раствор нутријента и кисеоника. Метода ремедијације коју треба применити је:

1. испирање земљишта
2. биомуљ
3. убрзана биовентилација
4. хемијска екстракција

2

24. У фабрици се врши третман земљишта како би се уклониле термостабилне материје и халогеновани угљоводоници. Термичка оф сајт метода која ће се применити у фабрици је:

1. спаљивање (инсинерација)
2. електрокинетичка сепарација
3. спаљивање на отвореном
4. пиролиза

2

25. Уз помоћ трокомпонентног дијаграма, одредити којој класи земљишта, припада земљиште следећег састава: 30% глине, 20% праха и 50% песка.

1. иловача
2. глиновита иловача
3. песковито глиновита иловача



2

У следећим задацима заокружити бројеве испред тражених одговора

26. Пестициди могу загађивати тло:

1. повећањем биодиверзитета
2. акумулацијом у тлу
3. засићењем хранљивим материјама
4. повећањем плодности тла
5. путем прекомерне и неправилне употребе

2

27. Тешки метали који могу доспети у тло из индустријских отпадних вода су:

1. олово и кадмијум,
2. нитрати и фосфати
3. ароматична једињења
4. жива и арсен
5. пестициди
6. натријум и калијум

2

28.	Супстанце које настају употребом вештачких ђубрива и могу изазвати еутрофикацију су:	2
	1. нитрати 2. тешки метали 3. фунгициди 4. пестициди 5. фосфати	
29.	Процес еутрофикације доводи до:	2
	1. повећања плодности тла 2. прекомерног раста алги 3. прекомерног уношења хранљивих материја у воду 4. смањења квалитета хране 5. прекомерног повећања концентрације кисеоника	
30.	Навести карактеристике загађујућих супстанци које се могу издвојити са аспекта утицаја на животну средину и човека:	2
	1. токсичност 2. постојаност 3. економичност 4. плодност	
31.	Оф сајт методе термичке обраде загађеног тла су:	2
	1. деконтаминација врелим гасом 2. испирање 3. електрокинетичка сепарација 4. термичка десорпција 5. компостирање	
32.	Главне предности ин ситу термичких метода су:	2
	1. смањење трошкова транспорта и ископавања земљишта 2. униформан је третман 3. смањење емисије испарљивих материја 4. бржа примена метода на терену	
33.	Главни начини загађивања тла дејством загађене воде су:	2
	1. поплаве 2. унос ђубрива 3. коришћењем воде за наводњавање 4. чврстим отпадом 5. уносом пестицида	
34.	У ком низу наведених симбола елемената се налазе само тешки метали присутни у земљишту:	2
	1. Pb, Na, Ca 2. Pb, Cd, As 3. Li, Mg, Ca 4. Na, Ca, Cd 5. Hg, Cd, As	

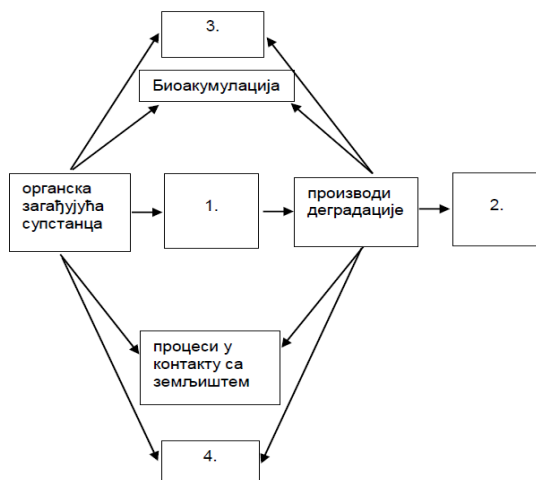
35.	Урбано коришћење тла обухвата:	
	1. игралишта 2. обрадиво земљиште 3. топлане и термоелектране 4. фабрике 5. саобраћајнице	2
36.	Технологије обнављања тла су:	
	1. минерализација 2. салинизација 3. имобилизација 4. екстракција	2
37.	Расути природни извори загађења тла су:	
	1. вулкани 2. индустрија 3. саобраћај 4. шумски пожари 5. олујне кише 6. пољопривреда	3
38.	Земљиште се према структури дели на:	
	1. везано 2. интразонално 3. невезано 4. сложено 5. зонално 6. азонално	3
39.	Неорганске супстанце које се могу наћи у загађеној води су:	
	1. бензоева киселина 2. тешки метали 3. нафта 4. нитрати 5. фосфати 6. детерџенти	3
40.	Органске супстанце које се могу наћи у загађеној води су:	
	1. нитрати 2. нафта 3. пестициди 4. сулфатна киселина 5. површински активне материје 6. карбонати	3

41.	Најчешће коришћене методе биолошког оф сајт третмана су:	
	1. бионаслаге 2. убрзана биовентилација 3. компостирање 4. биовентилација 5. биолошки третман муља 6. фиторемедијација	3
42.	Физичке карактеристике земљишта су:	
	1. гранулометријски састав 2. капацитет анјонске измене 3. структура 4. редокс потенцијал 5. порозност 6. капацитет катјонске измене	3
43.	Хемијске карактеристике земљишта су:	
	1. дубина 2. боја 3. pH 4. запреминска маса 5. редокс потенцијал 6. капацитет катјонске измене	3
44.	Навести оф сајт методе биоремедијације:	
	1. електрокинетичка сепарација 2. испирање земљишта 3. бионаслаге 4. компостирање 5. биовентилација 6. биомуљ	3
45.	Ремедијација се користи за уклањање следећих група једињења:	
	1. испарљивих органских једињења 2. горива 3. неиспарљивих органских једињења 4. неорганских једињења 5. површински активних материја 6. алкалних метала	3
46.	Ацидифирајуће супстанце које су присутне у ваздуху и таложе се на тло су:	
	1. SO₂ 2. MgO 3. PbO 4. CO₂ 5. Na₂O 6. NO₂	3

47.	Хемијском обрадом из земљишта се уклањају:	
	1. полихлоровани бифенили 2. угљени хидрати 3. неорганска једињења 4. загађене воде 5. радиоактивни елементи 6. изумрли органски материјали	3
48.	Реакције које контролишу процес мобилности метала у земљишту су:	
	1. апсорпција 2. јонска измена 3. адсорпција 4. грађење комплекса 5. испаравање 6. редокс реакције	3
Допунити следеће реченице и табеле		
49.	Убрзана биовентилација је метода ремедијације којом се уклања загађење из земљишта додатком _____ и раствора нутријената	1
50.	Деструктивна техника која користи активност микроорганизама да загађујуће супстанце користе као храну и извор енергије и на тај начин врше обнављање тла, назива се _____.	1
51.	Органски материјал специфичног састава, настао распадањем биљног материјала назива се _____.	1
52.	Наука која се бави проучавањем дејства загађујућих супстанци на организме у условима загађене животне средине је _____.	1
53.	Аеробна биолошка разградња обухвата процес која се врши уз присуство _____.	1
54.	Недостатак нутријената у земљишту се може надокнадити уносом ђубрива, при чему се мора узети у обзир да прекомерно уношење може довести до _____ земљишта.	1
55.	Хемијска фиксација, процес поступања са опасним отпадом, се примењује у оквиру методе која се назива _____.	1
56.	Ремедијација која треба да омогући да се површина која је под јаловиштем прилагоди пројектованој површини назива се _____ ремедијација.	1

57.	Хемијски елементи који се налазе у земљишту, у концентрацијама мањим од 0,1% су _____, а они који се налазе у концентрацијама већим од 0,1% су _____.	2
58.	Редокс потенцијал представља способност вршења _____ реакција.	2
59.	Налазишта руда према садржају минералних сировина могу бити: _____, _____ и _____.	2
60.	Процеси који доводе до деградације земљишта могу бити _____, _____ и _____.	2
61.	Укупни биланс нутријената се односи на разлику између _____ хранљивих материја из земљишта.	2
62.	Вештачки извори загађивања земљишта се називају још и _____ и настали су _____ деловањем или активностима.	2
63.	Ацидифирајуће супстанце могу изазвати _____, које представљају облик мокрог _____ који садржи загађујуће супстанце и таложи се на тло.	2
64.	Ремедијација која обухвата засађивање одабраних биљних врста уз примену агротехничких мера на површинским коповима и рудницима је _____.	2
65.	При електрокинетичкој сепарацији долази до раздвајања следећих јона: H^+ , Cl^- , Ca^{2+} , OH^- . Издвојити јоне који се издвајају на катоди и јоне који се издвајају на аноди. На аноди се издвајају: _____ На катоди се издвајају: _____	3
66.	На слици је приказана шема пиролизе земљишта. На линију испред елемента шеме написати одговарајући број са слике. _____ пиролиза _____ пречишћен излазни гас _____ крупнији комади земљишта _____ третман излазног гаса	4

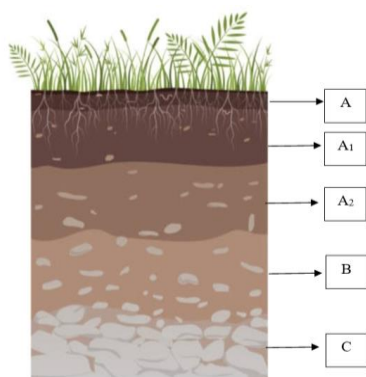
67. На слици је приказана шема процеса трансформације органских загађујућих супстанци у земљишту. На линију испред процеса уписати одговарајући број са шеме.



___ биолошки, хемијски и физички процеси
 ___ минерализација
 ___ волатилизација (испаривање)
 ___ излучивање (излучивање)

4

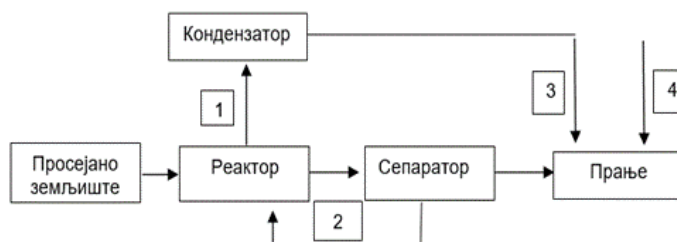
68. На слици је приказан профил земљишта. Поред наведених карактеристика сваког хоризонта уписати његову ознаку.



Мрки до црвенкастомрки хоризонт, акумулација материјала _____
 Матични материјал _____
 Органски материјал, тамне је боје _____
 Светли хоризонт, растресите структуре _____

4

69. На слици је приказана шема дела процеса прања земљишта. На линију испред појма написати одговарајући број са слике.



___ рециклирање реагенса
 ___ водена пара
 ___ киселина
 ___ вода

4

У следећим задацима израчунати и написати одговарајући резултат

70. Израчунати запреминску масу земљишта и изразити у јединици мере g/cm^3 , ако се зна:

1. маса празног цилиндра = 0,125 kg
2. маса цилиндра и узорка земљишта после сушења = 0,300 kg
3. запремина цилиндра = 150 cm^3

Приказати поступак рада и резултат записати са три децимале.

Простор за рад

2

Запреминска маса узорка земљишта износи _____.

71. Израчунати pH-вредност земљишног раствора ако је $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$.

Приказати поступак рада.

Простор за рад

3

pH-вредност земљишног раствора износи _____.

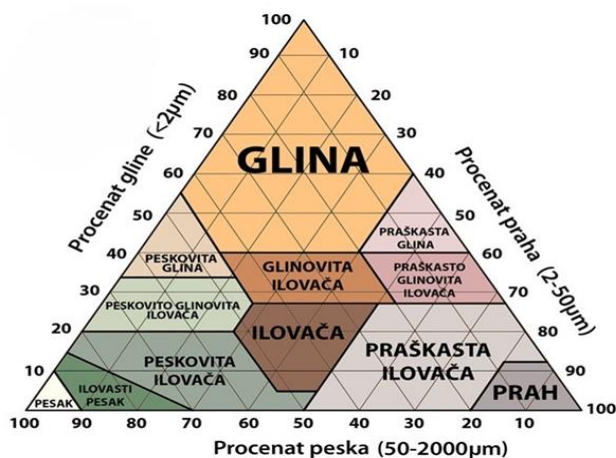
72. Израчунати киселост земљишног раствора ако је $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-9} \text{ mol/dm}^3$. Приказати поступак рада.

Простор за рад

3

Киселост земљишног раствора износи _____.

73. Одредити класу земљишта, уз помоћ трокомпонентног дијаграма, ако то земљиште има следећи гранулометријски састав: 10% праха и 20% песка. Приказати поступак рада.



Простор за рад

Класа земљишта _____

74. Израчунати влажност узорка земљишта ако се зна:
1. маса узорка земљишта пре сушења= 5,0025 g
 2. маса узорка земљишта после сушења = 4,8357 g

Приказати поступак рада и резултат изразити са две децимале.

Простор за рад

Влажност узорка земљишта износи _____.

3

3

75. Израчунати pH земљишног раствора ако је $[\text{OH}^-] = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.
Приказати поступак рада и резултат изразити са две децимале.

Простор за рад

3

pH-вредност земљишног раствора износи _____.

76. Израчунати киселост земљишног раствора ако је $[\text{H}^+] = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$.
Приказати поступак рада и резултат изразити са две децимале.

Простор за рад

3

Киселост земљишног раствора износи _____.

77. Израчунати влажност узорка земљишта ако се зна:

1. маса празног вегегласа = 30,4386 g
2. маса вегегласа и узорка земљишта пре сушења = 40,4386 g
3. маса вегегласа и узорка земљишта после сушења = 40,2287 g

Приказати поступак рада и резултат приказати са две децимале.

Простор за рад

3

Влажност узорка земљишта износи _____.

78. Одредити гранулометријски састав земљишта ако су познате следеће вредности:

- запремина исталожених честица након 40 секунди = 13 cm^3
- запремина исталожених честица након 30 минута = 32 cm^3
- оригинална запремина суспензије = 100 cm^3

Приказати поступак рада.

Простор за рад

4

Земљиште садржи _____ песка, _____ праха и _____ глине.

79. Одредити гранулометријски састав и удео остатка фракције земљишта ако је маса заосталих честица на првом сити 17,30 g (пречник отвора сита= 5mm), на другом 33,31 g (пречник отвора сита= 3mm), на трећем сити 21,00 g (пречник отвора сита= 1mm). Укупна маса земљишта је 150 g. Приказати поступак рада.

Простор за рад

4

Удео фракције 1____, удео фракције 2____, удео фракције 3____, удео остатка_____.

80. Компоненте узорка земљишта масе 150 g су песок, прах и глина. Одредити масу праха и процентуални удео сваке компоненте ако су масе песка 20 g и глине 30 g. Приказати поступак рада и резултате изразити са једном децималом.

Простор за рад

4

Маса праха_____, удео песка_____, удео праха_____, удео глине_____.

81. Одредити гранулометријски састав појединих фракција и остатка земљишта ако је маса заосталих честица на првом сити 5,2 g, на другом 17,4 g, на трећем сити 45,4 g. Укупна маса земљишта је 100 g. Приказати поступак рада.

Простор за рад

Удео фракције 1____, удео фракције 2____, удео фракције 3____, удео остатка_____.

4

82. На основу концентрације $[\text{OH}^-]$ и $[\text{H}^+]$ јона, израчунати pH узорка земљишта и написати који је узорак земљишта више контаминиран. Приказати поступак рада.

Узорак земљишта 1: $[\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$

Узорак земљишта 2: $[\text{H}^+] = 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$

Простор за рад:

pH узорка земљишта 1 је____, pH узорка земљишта 2 је____.
Више контаминирано земљиште је_____.

4

У следећим задацима уредити и повезати појмове према захтеву

83. Са леве стране се налазе полутанти, а са десне извори загађења из којих потичу. На линију испред извора уписати број полутанта који потиче из датог извора. Уколико извор не припада ни једном, уписати знак X.

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. тешки метали | _____ саобраћај |
| 2. пестициди | _____ индустрија |
| 3. нафта | _____ нуклеарне електране |
| 4. радиоактивне супстанце | _____ пољопривреда |
| | _____ прехранбена индустрија |

2

84.	Са леве стране се налазе физичке и хемијске карактеристике тла, а са десне начини њиховог одређивања. На линију испред начина одређивања уписати број карактеристике која се тако одређује. Уколико начин одређивања не припада ни једном, уписати знак X.	
1.	специфична густина земљишта _____	сушењем узорка земљишта који је узет у ненарушеном стању
2.	pH земљишта _____	метода просејавања
3.	влажност земљишта _____	сушењем узорка земљишта на 105°C
4.	гранулометријски састав _____	пикнометарски поступак
5.	запреминска густина земљишта _____	pH -метар
	_____	волуметријска анализа
85.	Са леве стране се налазе главне групе земљишта према водном режиму, а са десне класе земљишта. На линију испред класе уписати број групе земљишта којој припада.	
1.	аутоморфна _____	неразвијена
2.	хидроморфна _____	епиглејна
3.	халоморфна _____	хипоглејна
	_____	хумусно-акумулативна
	_____	засољена
86.	Одредити редослед приоритета хијерархије управљања чврстим отпадом (од 1 до 5).	
	_____	депоновање отпада без коришћења енергије
	_____	третман отпада (компостирање, спаљивање уз коришћење енергије)
	_____	депоновање отпада са коришћењем енергије
	_____	поновна употреба
	_____	спречавање настајања отпада
87.	Са леве стране се налазе сегменти животне средине у којима треба спречити загађење, а са десне мере за спречавање загађења ваздуха и воде. На линију испред описа мере уписати број одговарајућег сегмента животне средине.	
1.	ваздух _____	спречавање поплава
2.	вода _____	уклањање киселих оксида из димних гасова
	_____	уклањање сумпора из угља
	_____	постављање филтера за уклањање чврстих честица
	_____	прерада отпадних вода

88.	Са леве стране дати су процеси деградације земљишта, а са десне групе процеса деградације земљишта. На линији испред групе процеса уписати бројеве одговарајућег процеса деградације земљишта.		
1.	салинизација земљишта		
2.	смањење биодиверзитета у земљишту	_____	физички процеси
3.	компакција земљишта		
4.	ерозија	_____	хемијски процеси
5.	ацидификација земљишта		
6.	смањење количине органског угљеника у земљишту	_____	биолошки процеси
89.	Са леве стране се налазе технике фиторемедијације, а са десне опис технике. На линију испред описа уписати број појма који се односи на технику фиторемедијације.		
1.	фитоекстракција	_____	усвајање загађујућих супстанци из земљишта
2.	фитотрансформација	_____	деградација загађујућих супстанци кроз метаболизам биљака
3.	фитостимулација	_____	редукција покретљивости загађујућих супстанци кроз земљиште
4.	фитостабилизација	_____	стимулација микробиолошке разградње у зони корена
90.	Са леве стране се налазе врсте ремедијације земљишта, а са десне њихове подгрупе. На линију испред подгрупе уписати број одговарајуће врсте ремедијације земљишта.		
1.	биоремедијација	_____	компостирање
2.	физичко-хемијска	_____	биовентилација
		_____	испирање земљишта
		_____	електрокинетичка сепарација
		_____	солидификација
91.	Са леве стране се налазе методе поступања са опасним отпадом, а са десне њихове подгрупе. На линију испред подгрупе уписати број одговарајуће методе.		
1.	спаљивање	_____	сигурна депонија
2.	имобилизација	_____	коспаљивање
3.	депоновање	_____	хемијска фиксација
4.	подземно складиштење	_____	одлагање у дубоке бунаре

92.	Са леве стране се налазе врсте ремедијације земљишта, а са десне њихове подгрупе. На линију испред подгрупе уписати број одговарајуће врсте ремедијације земљишта.	
1.	ин ситу биоремедијација _____ компостирање	4
2.	оф сајт биоремедијација _____ биовентилација	
3.	ин ситу физичко-хемијска обрада _____ испирање земљишта	
4.	оф сајт физичко-хемијска обрада _____ електрокинетичка сепарација _____ кисела екстракција	
93.	Са леве стране наведене су врсте пестицида који се користе за уништавање штеточина у пољопривреди, а са десне стране врсте штеточина. На линију испред врсте штеточина уписати број одговарајуће врсте пестицида.	
1.	инсектициди _____ коров	4
2.	хербициди _____ глодари	
3.	фунгициди _____ инсекти	
4.	родентициди _____ штетне гљиве	
5.	алгициди _____ алге	

ЗАГАЂИВАЊЕ ВОДА И ПРЕРАДА ОТПАДНИХ ВОДА

У следећим задацима заокружити број испред траженог одговора

94.	Воде се, према намени и степену чистоће, Уредбом о класификацији вода разврставају у:	
	1. пет класа 2. четири класе 3. две класе 4. три класе	1
95.	Својство воде да је густина течне фазе највећа на 3,98°C назива се:	
	1. топлотно својство 2. реактивност 3. аномалија воде 4. специфични капацитет	1
96.	Антропогеним изворима загађивања вода припада:	
	1. земљотрес 2. опасан отпад из болница 3. промена климатских услова 4. ерозија	1
97.	Процесне отпадне воде настају:	
	1. у индустријским процесима директним контактом воде са материјалом који се користи у технолошком процесу 2. у индустријским процесима приликом прања уређаја 3. у индустријским погонима приликом загревања или хлађења уређаја	1
98.	Према Уредби о класификацији вода, воде које се могу користити за спорт и рекреацију припадају водама:	
	1. друге класе 2. четврте класе 3. прве класе 4. треће класе	1
99.	Биолошке загађујуће супстанце у води су:	
	1. нитрати 2. паразити 3. полимери 4. феноли	1

100.	За слабо загађене воде време које протекне од времена узимања узорка воде до анализе не сме бити дуже од:	1
	1. 48 часова 2. 12 часова 3. 24 часа 4. 72 часа 5. 60 часова	
101.	Параметар који изражава концентрацију биоразградиве органске супстанце преко количине утрошеног кисеоника за разградњу отпадне воде, означава се са:	1
	1. БПК 2. ХПК 3. ТОЦ (УСУ) 4. ЕС	
102.	Решетке су уређаји који се користе за издвајање:	1
	1. крупног материјала у отпадној води 2. суспендованих примеса у отпадној води 3. емулгованих примеса у отпадној води	
103.	Отпадне воде које од загађујућих супстанци највише садрже органске биоразградиве супстанце, микроорганизме, детерgente, нутријенте, термално загађење и масти и уља, називају се:	1
	1. отпадне воде хемијске индустрије 2. санитарне отпадне воде 3. отпадне воде из постројења за хлађење 4. отпадне воде од прања улица	
104.	Хемијски поступак прераде отпадних вода је погодан за уклањање:	1
	1. тешких метала из воде 2. микроорганизама из воде 3. песка и зрнастог материјала из воде	
105.	Мирис отпадних вода потиче од присуства:	1
	1. честица глине 2. испарљивих загађујућих супстанци 3. кречњака 4. тешких метала	
106.	За уклањање инертног материјала у отпадним водама најчешће се користе:	1
	1. ламеларни таложници 2. цилиндрично-конусни таложници 3. аерисане таложне коморе/песколови 4. правоугаони таложник	

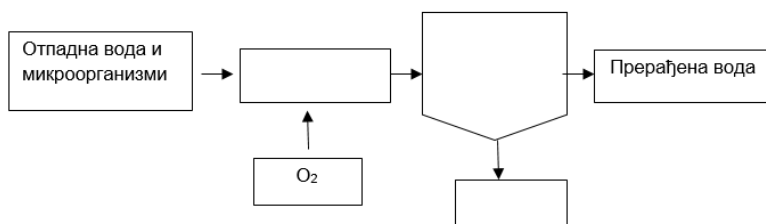
107.	Аутоматским уређајем за узимање узорака воде, могу се узимати све врсте узорака, али само:	1
	1. на различитим местима 2. на једном месту 3. са површине воде	
108.	За таложење тешких метала из отпадних вода може се користити:	1
	1. натријум-сулфид 2. натријум- сулфат 3. натријум-сулфит	
109.	Аеробни биолошки процес врења одвија се према следећој једначини:	2
	1. $C_6H_{12}O_6 + 2H_2O \rightarrow 4CO_2 + 4CH_4$ 2. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ 3. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$	
110.	Промена температуре речне воде са 18°C на 14°C:	2
	1. доводи до смањења садржаја O_2 у води 2. не утиче на садржај O_2 у води 3. доводи до пораста садржаја O_2 у води	
111.	Речна вода је слабо загађена. У циљу одређивања непознате концентрације загађујуће супстанце потребно је узорковати воду. Ако се зна да се састав воде не мења са променом места или времена узорковања, непознату концентрацију загађујуће супстанце потребно је одредити из једног од следећих узорака воде:	2
	1. скупног 2. захваћеног 3. мешовитог	
112.	У природним водама одигравају се бројне реакције. Једна од њих је када се манган нађе у облику Mn^{2+} јона, који под одређеним условима може прећи у MnO_2 . Тако настали талог отежава прераду воде. Та хемијска реакција назива се:	2
	1. оксидација 2. хидролиза 3. редукција	
У следећим задацима заокружити бројеве испред тражених одговора		
113.	На основу природе полутанти који загађују воду се деле на:	2
	1. канцерогене 2. радиоактивне 3. тератогене 4. хемијске	

114.	Биолошки поступци секундарне прераде отпадних вода обухватају:	
	1. аеробне поступке 2. оксидацију и редукцију 3. апсорпцију 4. адсорпцију 5. анаеробне поступке	2
115.	Тачкасти извори загађивања вода су:	
	1. отпадне воде које се испуштају кроз цеви 2. процедурне воде са сточних фарми 3. воде које отичу са урбаних површина 4. отпадне воде које се испуштају кроз канале 5. процедурне воде са дивљих депонија	2
116.	Неутрализација киселих отпадних вода може да се врши:	
	1. помоћу угљеник (IV)-оксида 2. кречним млеком 3. димним гасовима 4. јаком базом 5. кухињском сољу	2
117.	Еутрофикација је појава која настаје када је укупна улазна енергија у систему:	
	1. већа од укупне излазне, па то доводи до акумулације енергије у систему 2. једнака укупној излазној и обе остају релативно константне 3. једнака укупној излазној, али обе током времена опадају 4. једнака укупној излазној, али обе током времена расту	2
118.	Навести предности биолошких филтера за секундарно пречишћавање отпадних вода:	
	1. високо статичко оптерећење 2. уравнотежен хидраулички профил 3. мања контактна површина 4. лак ремонт	2
119.	Навести врсте филтера који се користе при терцијарној преради отпадних вода.	
	1. пешчани филтери 2. мембрански филтери 3. грубе решетке 4. плочаста сита	2
120.	Корекција pH алкалних отпадних вода се може извршити додавањем:	
	1. јаке минералне киселине 2. јаке базне соли 3. угљеник (IV)-оксида и димних гасова 4. гашеног креча или кречњака	2

121.	Карбонатну тврдоћу воде чине:	
	1. CaSO_4, Na_2SO_4 2. CaCO_3, MgCO_3 3. NaHCO_3, Na_2CO_3 4. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 5. KOH, HNO_3	2
122.	Најчешће примењивана дезинфекциона средства вода су:	
	1. хлор 2. хипохлорит 3. азот 4. хелијум 5. озон 6. кисеоник	3
123.	У аеробне биолошке процесе спадају:	
	1. процес активног муља 2. реверзна осмоза 3. биолошка филтрација 4. флотација 5. дегазација 6. биодиск	3
124.	Фактори који утичу на процес адсорпције код терцијарне прераде отпадних вода су:	
	1. проток 2. површина адсорбента 3. притисак 4. температура 5. густина 6. својства адсорбата	3
Допунити следеће реченице и табеле		
125.	Воде се разврставају у четири класе на основу Уредбе о _____.	1
126.	Уједначавање протока и састава отпадне воде при преради се назива _____.	1
127.	Вода која је употребљена за неку сврху и при том загађена назива се _____.	1
128.	Кружење воде у природи назива се _____ циклус.	1
129.	Уобичајени састојци природних вода заступљени су у облику растворених соли, растворених _____, органских супстанци, суспендованих и колоидно диспергованих честица.	1

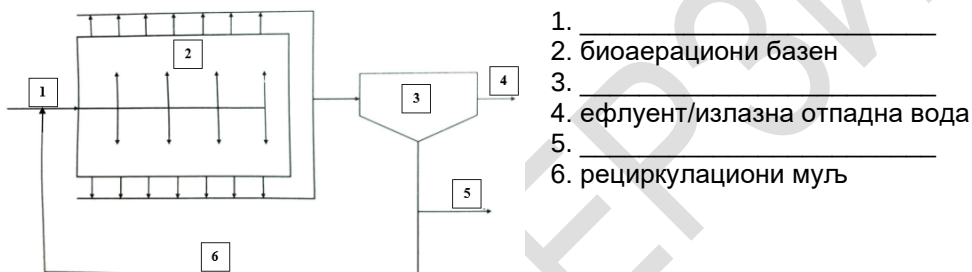
130.	Антропогени извори загађивања вода разврставају се према: извору, интензитету и _____ загађивања.	1
131.	Коминутори су посебне врсте _____ које укључују и дробилицу која уситњава крупан материјал и који се на њима издваја.	1
132.	Најзначајнији извори биолошких полутаната у води су излучевине _____ или људског порекла, које са отпадним водама доспевају у природне воде.	1
133.	Извори загађења који директно испуштају своје загађене воде у речне токове кроз испусте, цеви или канале називају се _____ извори.	1
134.	Параметар квалитета отпадних вода, који представља количину кисеоника потребну за хемијску оксидацију органских и неорганских супстанци, назива се _____ кисеоника.	1
135.	Врсте преципитације воде су: конвективна, _____ и _____.	2
136.	Са порастом температуре садржај O_2 у природним водама се мења тако што _____.	2
137.	Филтрација се примењује у терцијарном поступку прераде отпадних вода и у зависности од филтрационог медијума дели се на _____ и _____ филтрацију.	2
138.	Киселост или ацидитет воде представља способност _____ да неутралише јаку _____.	2
139.	Код аеробног поступка прераде отпадних вода уношење кисеоника може се вршити _____ и _____.	2
140.	Одређивање кисеоничног еквивалента заснива се на чињеници да се највећи број органских једињења оксидује до _____ и _____ под дејством јаких оксидационих средстава у киселој средини.	2
141.	Биолошки процеси прераде отпадних вода деле се на : _____ и _____ поступке.	2
142.	Аеробни процеси могу бити _____ и _____ у зависности од температурног интервала у ком се поступак обраде изводи.	2
143.	Подела вода у класе и подкласе врши се на основу показатеља _____ вода и њихових _____ вредности.	2

144. Допунити шему аеробне биолошке прераде отпадних вода.



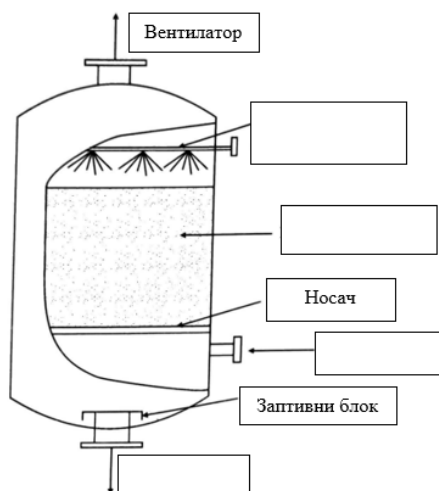
3

145. Допунити шему процеса прераде отпадних вода применом активног муља са потпуним мешањем.



3

146. Допунити шему торња за неутрализацију киселих отпадних вода кречњаком.



4

У следећим задацима сажето написати одговор

147.	У лабораторију је стигао узорак воде за пиће чији квалитет је потребно проценити. Потребно је испитати показатеље квалитета тог узорка, а затим упоредити добијене вредности са прописаним вредностима истих у правилнику. Написати тачан назив тог правилника.	2
148.	Написати хемијску реакцију таложења двовалентних тешких метала из отпадних вода у облику нерастворљивих хидроксида. Простор за рад:	2
149.	При аеробном процесу биолошког врења се ослобађа велика количина енергије, што омогућава брже размножавање микроорганизама и брже трошење хране чиме се постиже велика ефикасност процеса пречишћавања отпадних вода. Написати реакцију аеробног процеса биолошког врења. Простор за рад:	3
150.	Дата је једначина хемијске реакције: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{CH}_4 \quad \Delta G_0 = -405 \text{ kJ/mol}$ При овој реакцији ослобађа се мала количина енергије, што има за последицу спорији раст биомасе па су и процеси трошења хране тј. загађења у води знатно спорији. Али без обзира што су процеси спорији, биогас који настаје овим процесом чини га перспективним за примену. Навести који биолошки процес је описан датом једначином.	3

У следећим задацима израчунати и написати одговарајући резултат

151. Израчунати масу магнезијума у mg која се налази у 200 cm^3 воде за пиће, ако концентрација магнезијума у том узорку одговара максималној дозвољеној концентрацији магнезијума. Приказати поступак рада.

$$\text{МДК (Mg)} = 50 \text{ mg/dm}^3$$

Простор за рад

2

$$m_{\text{Mg}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

152. Израчунати карбонатну тврдоћу воде, ако је познато да укупна тврдоћа (УТ) узорка воде износи $120 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$, а некарбонатна тврдоћа (НТ) $15 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$. Приказати поступак рада.

Простор за рад

2

$$\text{Карбонатна тврдоћа (КТ)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$$

153. Израчунати pH вредност воде ако концентрација OH^- јона износи 10^{-3} mol/dm^3 . Приказати поступак рада.

Простор за рад

3

$$\text{pH} = \underline{\hspace{2cm}}$$

154. Израчунати запремински проток отпадне воде која протиче брзином 1,6 m/s кроз пун кружни попречни пресек канализационе цеви пречника 1,2 m. Приказати поступак рада и резултат изразити са једном децималом.

Простор за рад

3

Запремински проток воде је _____

155. Садржај суспендованих супстанци се одређује гравиметријском методом. Израчунати садржај суспендованих супстанци у 200 cm³ узорка воде, ако је измерена маса филтер папира са шољицом и осушеним талогом 254 mg, а маса филтер папира са шољицом је 224 mg. Приказати поступак рада и резултат изразити у јединици мере mg/dm³ са две децимале.

Простор за рад

3

Садржај суспендованих супстанци износи: _____

156. Суви остатак се одређује гравиметријском методом. Израчунати суви остатак у 250 cm³ отпадне воде, ако је измерена маса осушеног узорка са шољом 310,50 mg, а маса шоље 100,50 mg. Приказати поступак рада.

Простор за рад

3

Суви остатак отпадне воде износи: _____ mg/dm³

157. Израчунати укупну количину масти и уља у 100 cm^3 отпадне воде, ако је узорак анализиран гравиметријски уз екстракцију. Маса суда је 1000 mg , а маса суда са остатком укупних масти и уља 1050 mg . Приказати поступак рада.

Простор за рад

3

Укупна количина уља и масти износи: _____

158. Одредити средину узорка воде (кисела, базна или неутрална), на основу израчунате рН вредности, ако се зна да он садржи $1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ хидроксилних јона. Приказати поступак рада.

Простор за рад

3

На основу израчунате рН вредности _____, узорак воде показује _____ средину.

159. Одредити боју лакмус папира на основу израчунате рН вредности у узорку воде запремине 500 cm^3 који садржи $1 \cdot 10^{-9} \text{ mol OH}^-$ јона. Приказати поступак рада.

Простор за рад:

3

На основу израчунате рН вредности _____, очекивана боја лакмус папира је _____.

160. Израчунати површинско оптерећење таложника (брзину преливања воде) у m/h , ако је детектован проток од $274 \text{ m}^3/\text{h}$, а пречник кружног таложника је 16 m . Приказати поступак рада и изразити резултат са две децимале.

Простор за рад

4

Површинско оптерећење таложника износи: _____.

161. Израчунати проток отпадне воде кроз примарни таложник, ако је површинско оптерећење таложника $1,44 \text{ m}^3/\text{h}$, а пречник кружног примарног таложника је 14 m . Приказати поступак рада и резултат изразити у јединици мере m^3/h са две децимале.

Простор за рад

4

Проток отпадне воде кроз примарни таложник износи: _____.

162. Израчунати концентрацију раствореног кисеоника у 100 cm^3 узорка воде, ако је узорак анализиран волуметријски по Винклеровом поступку. При титрацији запремина утрошеног $0,05 \text{ M}$ стандардног раствора натријум-тиосулфата је $0,8 \text{ cm}^3$. Запремина додатог реагенса током испитивања је 4 cm^3 . Приказати поступак рада и резултат изразити у јединици мере mg/dm^3 са две децимале.

Простор за рад

4

Концентрација раствореног кисеоника износи: _____.

163. Израчунати брзину филтрације отпадне воде кроз пешчани филтер правоугаоног облика, дужине 4 m и ширине 2 m , ако у току 1 часа кроз филтер протекне 3600 m^3 отпадне воде. Приказати поступак рада.

Простор за рад

4

Брзина филтрације отпадне воде је _____.

164. Израчунати масу гашеног креча коју треба употребити за потпуну неутрализацију 1000 dm^3 отпадне воде ако је моларна концентрација хлороводоничне киселине $0,01 \text{ mol/dm}^3$. Потребни подаци: $\text{Ar}(\text{Ca}) = 40$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$, $\text{Ar}(\text{H}) = 1$. Приказати поступак рада.

Простор за рад

4

Маса гашеног креча износи _____.

165. Неутрализацијом отпадних вода које садрже сумпорну киселину помоћу натријум – хидроксида добијено је 28 kg одговарајуће соли. Израчунати масу присутне киселине у отпадној води. Потребни подаци: $\text{Ar}(\text{Na}) = 23$, $\text{Ar}(\text{S}) = 32$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$, $\text{Ar}(\text{H}) = 1$. Приказати поступак рада и резултат изразити у јединици мере kg са две децимале.

Простор за рад

4

Маса сумпорне киселине износи _____

166. Израчунати запремину угљеник (IV)–оксида коју треба употребити за неутрализацију 50 dm^3 отпадне воде у којој је концентрација натријум–хидроксида 20 g/dm^3 . Потребни подаци: $\text{Ar}(\text{Na}) = 23$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$, $\text{Ar}(\text{H}) = 1$. Приказати поступак рада.

Простор за рад

4

Запремина угљеник (IV)–оксида износи _____ dm^3

167. Израчунати запремину гаса при н.у. који се издваја при неутрализацији кречњаком 120 dm^3 отпадне воде у којој је концентрација сумпорне киселине $0,025 \text{ mol/dm}^3$. Приказати поступак рада.

Простор за рад

4

Запремина гаса износи _____ dm^3

168. За неутрализацију 1500 dm^3 киселе отпадне воде која садржи сумпорну киселину утрошено је 2 kg техничког калцијум–оксида са 20% примеса. Одредити моларну концентрацију сумпорне киселине у отпадној води. Потребни подаци: $\text{Ar}(\text{S}) = 32$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$, $\text{Ar}(\text{H}) = 1$, $\text{Ar}(\text{Ca}) = 40$. Приказати поступак рада и резултат изразити са две децимале.

Простор за рад

4

Моларна концентрација киселине износи _____

169. Израчунати запремину хлора при н.у. коју треба растворити у води да бисмо добили 600 cm^3 хипохлоритне киселине концентрације $0,15 \text{ mol/dm}^3$. Приказати поступак рада и резултат изразити са две децимале.

Простор за рад

4

Запремина хлора износи _____ dm^3

170. Израчунати укупну тврдоћу воде, ако је анализирана запремина 25 cm^3 и утрошено је $8,5 \text{ cm}^3$ раствора комплексона III, концентрације $0,01 \text{ mol/dm}^3$. Тврдоћу воде изразити у немачким степенима са две децимале. Приказати поступак рада.

Простор за рад

Укупна тврдоћа воде износи _____

4

У следећим задацима уредите и повезати појмове према захтеву

171. Са леве стране налазе се називи група полутаната, а са десне називи извора из којих оне потичу. На линију испред извора загађивања уписати одговарајући број групе полутаната.

- | | | |
|--------------------------------------|-------|------------------------|
| 1. дисперзне боје | _____ | фарме животиња |
| 2. биоразградљиве органске супстанце | _____ | прехранбена индустрија |
| 3. нутријенти | _____ | текстилна индустрија |

2

172. Са леве стране наведене су карактеристике воде, а са десне показатељи квалитета воде. На линију испред показатеља квалитета воде уписати број одговарајуће карактеристике.

- | | | |
|--------------------------------|-------|---------------------|
| 1. БПК | _____ | биолошки показатељи |
| 2. укупне колиформне бактерије | _____ | хемијски показатељи |
| 3. температура воде | _____ | физички показатељи |

2

173. На левој страни су наведене врсте решетке за прераду отпадних вода, а на десној страни растојања између шипки у решетки. На линију испред растојања између шипки у решетки уписати број одговарајуће врсте решетке.

- | | | |
|--------------------------|-------|-----------|
| 1. грубе решетке | _____ | 10-25 mm |
| 2. решетке средње финоће | _____ | 1-10 mm |
| 3. fine решетке | _____ | 50-100 mm |

2

174.	На левој страни су наведени хемијски показатељи квалитета отпадних вода, а на десној супстанце које се могу наћи у отпадној води. На линију испред супстанце уписати број одговарајућег хемијског показатеља квалитета отпадне воде.	
	1. садржај органске супстанце _____ водоник-сулфид 2. садржај неорганске супстанце _____ угљени хидрати _____ тешки метали _____ пестициди	2
175.	Поређати фарме животиња са којих се може добити биогаз по редоследу од 1 до 3, тако да бројем 1 буде означена фарма са које се по сточној јединици добија највише биогаза.	
	_____ фарма говеда _____ фарма живине _____ фарма свиња	2
176.	Одредити редослед узорака воде различитог степена киселости (од 1 до 4) тако да узорак најмање киселости буде означен бројем 1.	
	_____ pH = 6 _____ pH = 3 _____ pH = 5,8 _____ pH = 2	2
177.	Са леве стране наведени су показатељи квалитета вода, а са десне њихове јединице мере. На линију испред јединице мере уписати број одговарајућег показатеља квалитета вода.	
	1. мутноћа _____ $\mu\text{S/cm}$ 2. тврдоћа _____ NTU 3. електропроводљивост _____ $\text{mg CaCO}_3/\text{dm}^3$	3
178.	Са леве стране наведени су појмови који се односе на кружење воде у природи, а са десне опис тих појмова. На линију испред описа уписати број појма који се односи на кружење воде. Уколико опис не припада ни једном, уписати знак X.	
	1. преципитација _____ испаравање воде преко животиња 2. транспирација _____ испаравање воде из парних котлова 3. респирација _____ испаравање воде са површине Земље 4. евапорација _____ испаравање воде преко биљака _____ падавине	3

179.	Са леве стране наведени су извори загађивања вода, а са десне групе извора загађивања вода. На линију испред групе извора загађивања вода уписати одговарајуће бројеве извора загађивања.	
	1. комунални отпад	
	2. поплаве _____ природни извори загађивања	3
	3. вулканске ерупције	
	4. процедурне воде из депонија _____ антропогени извори загађивања	
180.	На левој страни дати су називи загађујућих супстанци, а на десној групе загађујућих супстанци. На линију испред група загађујућих супстанци уписати број одговарајуће загађујуће супстанце.	
	1. вируси _____ хемијске загађујуће супстанце	3
	2. азот _____ биолошке загађујуће супстанце	
	3. паразити	
	4. минералне киселине	
181.	Са леве стране наведене су карактеристике воде, а са десне показатељи квалитета воде. На линију испред показатеља квалитета воде уписати број одговарајуће карактеристике.	
	1. боја	3
	2. алкалитет _____ физички показатељи	
	3. електропроводљивост	
	4. pH вредност _____ хемијски показатељи	
182.	На левој страни су наведене различите супстанце присутне у отпадној води, а на десној страни поступци уклањања тих супстанци. На линију испред поступака уписати број супстанце.	
	1. масти и уља _____ хемијска обрада воде	3
	2. суспендоване честице _____ флотација	
	3. растворене супстанце _____ таложење	
183.	На левој страни су дати поступци прераде отпадних вода, а на десној страни опис тих поступака. На линију испред описа уписати број одговарајућег поступка прераде отпадних вода.	
	1. стерилизација _____ обogaћивање воде кисеоником	3
	2. аерација _____ смањење концентрације јона Ca^{2+} и Mg^{2+}	
	3. омекшавање _____ уништавање свих микроорганизама	

184.	На левој страни су наведени паралелни процеси који се одвијају у биореактору, а на десној опис тих процеса. На линију испред описа уписати број одговарајућег паралелног процеса.	
	1. десимилација _____ ендогена респирација ћелије 2. асимилација _____ оксидација органске супстанце 3. аутооксидација _____ синтеза ћелија микрофлоре	3
185.	На левој страни су дати поступци прераде отпадних вода, а на десној страни опис тих поступака. На линију испред описа уписати број одговарајућег поступка прераде отпадних вода.	
	1. филтрација _____ издвајање крупних честица 2. деминерализација _____ пропуштање воде кроз порозни слој материјала 3. таложење _____ уклањање јона минерала из воде	3
186.	Са леве стране дати су типови таложника, а са десне стране њихове карактеристике. На линију поред сваке карактеристике уписати број одговарајућег таложника.	
	1. хоризонтално-правоугаони _____ код ових таложника вода се уводи у централни део, одакле се креће ка периферији, а избистрена вода се прелива у прстенасти сабирник 2. цилиндрично-конусни _____ садржи низ паралелних плоча постављених под углом, тако да таложне честице клизе дуж плоча надоле, а избистрена вода се пење ка врху 3. ламеларни _____ изграђује се у облику плитког бетонског базена, а примењује се код постројења мањег капацитета	3
187.	Одредити редослед узорака воде различитог степена загађења (од 1 до 4) тако да узорак највећег степена загађености буде означен бројем 1.	
	_____ рН = 10 _____ рН = 8,6 _____ рН = 9,8 _____ рН = 9,2	3
188.	Одредити редослед сапробних зона (од 1 до 4) према самопречишћавању речног тока тако да најчистија зона буде означена бројем 1.	
	_____ полисапробна зона _____ β-мезосапробна зона _____ олигосапробна зона _____ α-мезосапробна зона	3

189.	На левој страни дати су називи сапробних зона воде у речном току, а на десној карактеристике ових зона. На линију испред карактеристика уписати број одговарајућег назива сапробне зоне. Уколико карактеристика не одговара ни једној зони уписати X.	3
1. олигосапробна зона	_____ чиста провидна зона ниске _____ концентрације кисеоника _____ зона завршних процеса _____ самопречишћавања	
2. α -мезосапробна зона	_____ зона интензивне биолошке разградње _____ унетог загађења	
3. полисапробна зона	_____ зона јако загађене воде и ниске _____ концентрације кисеоника	
4. β -мезосапробна зона	_____ чиста провидна зона засићена _____ кисеоником	
190.	На левој страни су наведене врсте поступака прераде отпадних вода према квалитету ефлуента, а на десној страни операције и процеси прераде отпадних вода. На линију испред операције или процеса уписати број одговарајуће врсте поступка прераде отпадних вода.	4
1. прелиминарна прерада	_____ оксидација	
2. примарна прерада	_____ филтрација	
3. секундарна прерада	_____ уклањање инертног материјала	
4. терцијарна прерада	_____ примарно таложење _____ дезинфекција _____ коагулација и флокулација	
191.	Одредити редослед сапробних зона према самопречишћавању речног тока полазећи од најчистије зоне у коју доспева загађујућа супстанца (од 1 до 4).	4
_____ зона јако загађене воде и ниске концентрације кисеоника		
_____ зона интензивне биолошке разградње унетог загађења		
_____ зона завршних процеса самопречишћавања		
_____ чиста провидна зона засићена кисеоником		

ПРЕРАДА И ОДЛАГАЊЕ ЧВРСТОГ ОТПАДА

У следећим задацима заокружити број испред траженог одговора

192.	Репрезентативни узорак стамбеног чврстог отпада:	
	1. добија се методом мешања појединачно захваћених узорака 2. узоркује се из суве масе отпада 3. добија се методом четвртања	1
193.	Да би се смањио негативан утицај отпада на животну средину уводи се:	
	1. класификација управљања отпадом 2. призма управљања отпадом 3. хијерархија управљања отпадом 4. сепарација управљања отпадом	1
194.	Индукциона сепарација се користи за:	
	1. издвајање феромагнетних материјала (Fe, Ni, Co) 2. издвајање Al, месинга, Zn и Sn од стакла, папира и пластике 3. раздвајање тежих од лакших фракција отпада	1
195.	Компостирање је процес који се примењује за разградњу:	
	1. стакленог отпада 2. металног отпада 3. пластичног отпада 4. папирног отпада	1
196.	Према Директиви Европске уније о депоновању постоје три класе депонија за:	
	1. опасан, мешани и инертан отпад 2. неопасан, инертан и индустријски отпад 3. неопасан, опасан и инертан отпад	1
197.	Ацидогени микроорганизми који учествују у разградњи биоразградљивог отпада на депонији су присутни у:	
	1. фази почетног прилагођавања 2. киселој фази 3. фази ферментације метана	1
198.	Боја, мутноћа, температура и оксидо-редукциони потенцијал процедурних вода спадају у:	
	1. хемијске параметре 2. физичко–хемијске параметре 3. биолошке параметре	1

199.	Тип ремедијације депоније који подразумева додавање потребних елемената за стимулацију активности микроорганизама се назива:	1
	- оф сајт - активна - техничка	
200.	Својство опасног отпада које има директан негативан утицај на људско здравље је:	1
	- запаљивост - инфективност - корозивност	
201.	Минимизација опасног отпада подразумева:	1
	- повећање запремине отпада - редукцију запремине и токсичности опасног отпада - спречавање мешања опасног и неопасног отпада	
202.	Дебљина дневне прекривке на депонији за опасан отпад износи:	1
	- око 50 cm - око 30 cm - око 40 cm	
203.	Гама зраци се могу зауставити:	1
	- алуминијумском фолијом - листом папира - оловном плочом	
204.	Алфа зраци се могу зауставити:	1
	- алуминијумском фолијом - листом папира - оловном плочом	
205.	Најмања рН вредност процедних вода на депонији је у:	1
	- аеробној фази - фази сазревања - киселој фази	
206.	Гасификација је процес превођења органског дела отпада у:	1
	- течно гориво - чврсто гориво - гасовито гориво	

207.	Биогас се састоји од:	
	1. 60 % CH₄, 30 % CO₂ и 10 % смеше N₂, H₂, NH₃, H₂S, O₂ и водене паре 2. 60 % CH₄, 35% CO₂ и 5 % смеше N₂, H₂, NH₃, H₂S, O₂ и водене паре 3. 5 % CH₄, 40 % CO₂ и 5 % смеше N₂, H₂, NH₃, H₂S, O₂ и водене паре	2
208.	Биоразградивост процедурних вода на депонији се може пратити одређивањем:	
	1. концентрације испарљивих масних киселина 2. односа БПК/ХПК 3. односа амонијака и испарљивих масних киселина	2
209.	Карактеристика отпада, која даје податак о количини топлоте која се ослободи при потпуном сагоревању јединичне масе отпада (1 kg) назива се:	
	1. Гибсова енергија 2. енталпија 3. топлотна моћ	2
210.	У погону за производњу млека, настаје одређена количина биомасе. Испуњени су следећи услови: уситњени органски материјал, средина без ваздуха (кисеоника), присуство бактерија, уједначена температура и стално мешање. Добијена биомаса се може даље искористити за добијање:	
	1. компоста 2. биогаса 3. хумуса	2
У следећим задацима заокружити бројеве испред тражених одговора		
211.	При дужем складиштењу отпада може доћи до промене састојака отпада, услед:	
	1. компостирања 2. адсорпције течности 3. загађивања компонената отпада 4. аерације отпада 5. повећања топлотне моћи	2
212.	Предности рециклаже су:	
	1. смањује се емисија гасова који доводе до глобалног загревања 2. повећава се потреба за одлагањем и спаљивањем 3. чувају се природна богатства 4. добијају се скупљи производи 5. повећава се потрошња енергије	2
213.	Физичке карактеристике чврстог отпада су:	
	1. садржај пепела 2. густина 3. удео биоразградиве фракције 4. величина компонената отпада и њихова расподела по величини 5. везани угљеник	2

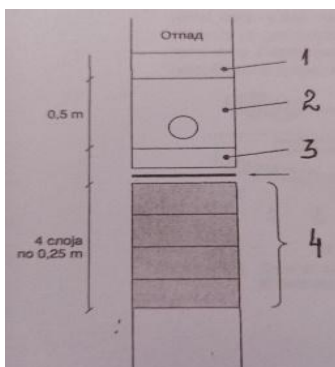
214.	Начин одлагања радиоактивног отпада зависи од:	
	1. активности радиоактивног отпада 2. индустрије која генерише отпад 3. полуживота радионуклида 4. времена када је произведен 5. економског статуса земље	2
215.	Предности спаљивања отпада су:	
	1. издвајање полихлорованих бифенила (PCB) 2. смањење запремине и масе отпада 3. разарање органских састојака биоразградљивог отпада 4. уништавање великог дела полимерног отпада	2
216.	Фактори који утичу на избор локације за санитарну депонију су:	
	1. удаљеност од насеља 2. доступност површине за континуирано депоновање отпада најмање 30 година 3. сеизмичка активност терена 4. изграђен пут до локације	2
217.	Категорије комуналног чврстог отпада су:	
	1. индустријски 2. стамбени (резиденцијални) 3. јавни комунални 4. пољопривредни	2
218.	У саставу органске фракције чврстог отпада могу се наћи:	
	1. керамика 2. целулоза 3. стакло 4. H_2SO_4 5. лигнин 6. протеини	3
219.	Карактеристике преносивих контејнера су:	
	1. користе се на локацијама где настаје велика количина отпада у кратком временском периоду 2. потребно их је често празнити 3. користе се за сакупљање свих типова отпада 4. мале су запремине 5. израђују се у само једној димензији и облику 6. за њихово пражњење користе се кипери и камиони за хидраулично подизање терета	3

220.	Топлотна енергија добијена сагоревањем биогаса може се користити за:	3
1.	загревање реактора	
2.	добијање биомасе	
3.	стерилизацију контејнера	
4.	добијање електричне енергије	
5.	добијање технолошке паре	
6.	добијање компоста	

Допунити следеће реченице и табеле

221.	Сортирање отпада може бити: _____ и _____.	1
222.	Евапорација је процес губитка воде са депоније _____.	1
223.	Отпад или комбинација отпада који може потенцијално да угрожава људе или друге живе организме се назива _____ отпад.	1
224.	Спаљивање је процес редуковања _____ дела отпада у _____ остатак, сагоревањем на високој температури.	1
225.	Трансфер станице се користе за _____ отпада из мањих у већа _____.	1
226.	Контејнери се према начину рада деле у следеће категорије: _____ и _____.	2
227.	Садржај лигнина представља меру биоразградивости органске фракције отпада и што је његов удео у маси отпада _____, удео биоразградљиве фракције је _____.	2
228.	Компостирање је процес _____ трансформације у ком се активношћу _____, најчешће у _____ условима, биоразградњом, органске супстанце превode у стабилан материјал, који се зове компост.	2
229.	Неопходни елементи завршне прекривке депоније за неопасан отпад по важећим прописима у ЕУ су: слој за дренажу гаса, непропустљиви минерални слој, _____ и _____.	2
230.	Намена подлоге депоније за комунални чврсти отпад је спречавање кретања _____ и _____ ван тела депоније.	2

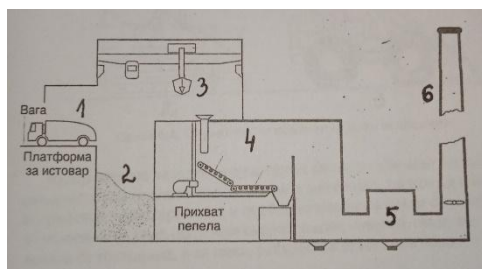
231. На слици се налази шематски приказ подлоге депоније. Поред броја, на празну линију, уписати назив елемента подлоге означеног на шеми.



1. заштитни слој
2. систем за сакупљање процедних вода
3. _____
4. _____

2

232. На слици се налази шематски приказ система за спаљивање отпада. Поред броја, на празну линију, уписати назив дела постројења означеног на шеми.



1. возило са отпадом
2. _____
3. _____
4. _____
5. системи за пречишћавање ваздуха
6. димњак

3

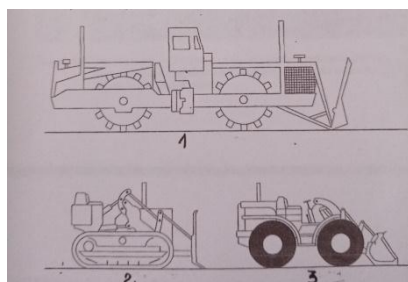
233. На слици се налази шематски приказ дренажног система за сакупљање депонијског филтрата. Поред броја, на празну линију, уписати назив дела система означеног на шеми.



1. _____
2. _____
3. дренажни слој
4. цев за сакупљање процедних вода
5. _____

3

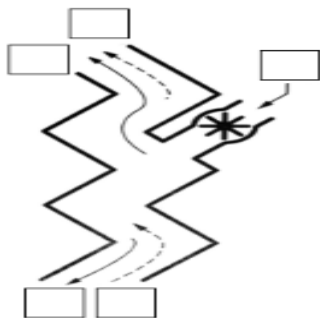
234. На слици се налази шематски приказ опреме на депонији. Поред броја, на празну линију, уписати назив врсте опреме означене на шеми.



1. _____
2. _____
3. _____

3

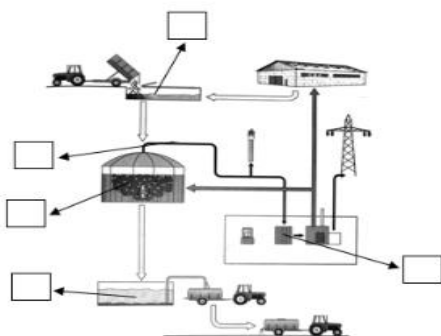
235. На слици је приказана скица вертикалног уређаја за сепарацију компонената отпада струјом ваздуха. Карактеристични токови отпада и ваздуха су означени бројевима. У означен простор на скици уписати одговарајући број.



1. улаз ваздуха
2. излаз ваздуха
3. уситњени мешани отпад
4. лака фракција отпада
5. тешка фракција отпада

4

236. На слици је шематски приказано постројење за добијање биогаза. Најзначајнији делови постројења су означени бројевима. У означен простор на шеми уписати одговарајући број.



1. ферментор
2. биоотпад
3. систем за сакупљање биогаза
4. резервоар биогаза
5. складиште ђубрива

4

У следећим задацима израчунати и написати одговарајући резултат

237. Анализом отпада на извору настајања, утврђено је да се узорак сакупљеног отпада састоји од компонената чији су масени удели и густине компонената дате у табели. Израчунати просечну (средњу) густину узорка отпада, резултат изразити са две децимале. Приказати поступак рада.

Компонента	Масени удео (%)	Густина (kg/m³)
отпад од воћа и поврћа	40	59
стакло	15	321
полистирен	20	104
гума	25	712

Простор за рад:

3

Просечна (средња) густина узорка отпада је: _____.

238. У стамбеној области са 2 000 домаћинстава, током једне седмице, сакупљено је 50 тона чврстог отпада. Просечан број особа по домаћинству је 3. Израчунати брзину настајања чврстог отпада за дату стамбену област. Приказати поступак рада и резултат изразити са две децимале.

Простор за рад:

3

Брзина настајања отпада је: _____.

239. Укупна количина енергије која се ослобађа при сагоревању узорка отпада је 14 235 KJ. Израчунати средњу (просечну) топлотну моћ узорка чији је састав дат у табели:

Компонента	Маса компоненте (kg)
папир	15
дрво	55
пластика	10
дворишни отпад	20

Приказати поступак рада.

Простор за рад:

3

Средња (просечна) топлотна моћ узорка је: _____.

240. Израчунати потребну површину за депоновање отпада за град од 50 000 становника ако је познато да је брзина настајања отпада 2,3 kg/глави становника и дану, густина отпада на депонији 550 kg/m³ и висина компактираног отпада 6 m. Прорачун извршити за временски период од годину дана (365 дана). Приказати поступак рада и резултат изразити са једном децималом у m².

Простор за рад:

3

Потребна површина износи _____.

241. Узорак мешаног комуналног чврстог отпада предвиђен је за спаљивање. Израчунати укупну количину енергије која се ослободи спаљивањем, ако су маса и топлотна моћ појединачних компонената дате у табели:

Компонента	Маса компоненте (kg)	Топлотна моћ (KJ/kg)
папир	35	16 750
пластика	8	32 500
дворишни отпад	12	6 500
отпад од хране	37	4 650

Приказати поступак рада.

Простор за рад:

Укупна количина енергије је: _____

3

У следећим задацима уредити и повезати појмове према захтеву

242. Са леве стране дати су типови стамбених зграда у зависности од висине, а са десне стране су дати најзаступљенији начини сакупљања отпада за дате типове. На линију испред начина сакупљања уписати одговарајући број типа стамбене зграде:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1. ниске стамбене куће | _____ заједнички контејнери |
| 2. ниске и средње високе зграде | _____ пнеуматски транспорт |
| 3. високе зграде | _____ од „куће до куће, са ивичњака“ |

2

243. Са леве стране су наведени називи полимерних материјала, а са десне њихови идентификациони кодови. На линију испред кода уписати број одговарајућег назива полимерног материјала.

- | | |
|------------------------------|------------|
| 1. полипропилен | _____ HDPE |
| 2. поливинилхлорид | _____ PET |
| 3. полиетилентерефталат | _____ PVC |
| 4. полиетилен високе густине | _____ PP |
| 5. полиетилен ниске густине | |

3

244.	Са леве стране су наведени параметри праћења стања депоније, а са десне стране учесталост њиховог мерења након затварања депоније. На линију испред учесталости мерења уписати број одговарајућег параметра. Уколико учесталост не одговара ниједном параметру уписати знак X.	
1. количина падавина	_____ једном у 6 месеци	3
2. правац и брзина ветра	_____ дневно, изражено на месечне вредности	
3. влажност ваздуха	_____ није неопходно мерење	
4. запремина процедне воде	_____ месечни просек _____ квартално	
245.	Са леве стране су наведени називи метода депоновања мешаног чврстог отпада, а са десне стране услови у којима се примењују те методе. На линију испред услова уписати број одговарајуће методе.	
1. метод рова	_____ примењује се ако је висок ниво подземних вода	3
2. површински метод	_____ користи се на теренима у којима су присутне природне и вештачке депресије	
3. метод кањона	_____ материјал за дневну прекривку се довози са друге локације	
	_____ отпад се одлаже у ћелије које су претходно ископане	
246.	Са леве стране су наведени називи процеса третмана процедних вода, а са десне стране карактеристике тих процеса. На линију испред карактеристике уписати број одговарајућег процеса.	
1. аерисане лагуне	_____ у реактору је суспендована мешана микробиолошка култура	3
2. процес активног муља	_____ микроорганизми се налазе на инертном носачу	
3. биодиск процес	_____ кисеоник за биолошку оксидацију се уноси површинским аераторима	
	_____ у овом процесу се врши рецикулација муља	
247.	Депоновање чврстог отпада се одвија по фазама. Поређати фазе према хронолошком реду њиховог одвијања уписивањем бројева (од 1 до 5) на линију испред назива фазе.	
_____	поновно сабијање	3
_____	сабијање отпада	
_____	наношење отпада	
_____	наношење прекривног слоја	
_____	распростирање отпада	

248.	Са леве стране су наведени основни елементи санитарне депоније, а са десне стране описи елемената. На линију испред описа уписати број одговарајућег елемента.		
1. ђелија	_____	слој природног земљишта који се наноси на радно чело депоније	4
2. лифт	_____	спречава контаминацију околног земљишта и воде	
3. дневна прекривка	_____	комплетан слој ђелија нанет преко радне површине	
4. слој геотекстила	_____	спречава разношење отпадног материјала	
	_____	одложен и компактиран чврсти отпад који се наноси током једног дана	
249.	Са леве стране су дати поступци, а са десне стране методе обраде отпада. На линију испред методе упиши одговарајуће бројеве поступака.		
1. компостирање	_____	физичко- хемијска	4
2. спаљивање	_____	термичка	
3. анаеробна дигестија	_____	биолошка	
4. пиролиза			
5. неутрализација			
250.	Са леве стране су наведене врсте амбалажног отпада, а са десне стране фазе у процесу рециклаже. На линију испред наведене фазе рециклаже уписати број који одговара амбалажном отпаду.		
1. конзерва од белог лима	_____	гранулирање	4
2. стаклена чаша	_____	прављење пулпе	
3. PET боца	_____	декалаисање	
4. папирна кеса	_____	сортирање по боји	
251.	Одредити редослед фаза при рециклажи алуминијумских лименки, уносећи на линије поред назива фаза, бројеве од 1 до 6.		
	_____ балирање		4
	_____ топљење		
	_____ разврставање		
	_____ израда нових конзерви		
	_____ изливање у калупе		
	_____ допремање лименки у рециклажни центар		

252. Одредити редослед операција у поступку прераде пластике топљењем, унесећи на линије поред назива операција, бројеве од 1 до 6. _____ топљење _____ прање _____ сушење _____ сечење _____ раздвајање пластике флотацијом _____ разврставање пластике	4
253. Биоразградиви отпад на депонији се разлаже при чему долази до продукције депонијског гаса. Одредити редослед фаза разградње и означити их бројевима од 1 до 5 (1 – прва фаза, 5 – последња фаза). _____ кисела фаза _____ прелазна фаза _____ фаза сазревања _____ аеробна фаза _____ фаза ферментације метана	4
254. Одредити редослед фаза у процесу рециклаже папира и означити их бројевима од 1 до 6. _____ пресовање _____ намотавање у ролне _____ разврставање _____ балирање _____ цеђење на ситу _____ мешање са водом	4
255. Одредити редослед фаза при рециклажи стакла, унесећи на линије поред назива фаза, бројеве од 1 до 6. _____ уклањање нечистоћа _____ топљење _____ срча се меша са сировином за израду стакла _____ уситњавање _____ разврставање по боји _____ од истопљеног стакла праве се нове боце и тегле	4

АНЕКС 2. Радни задаци

Поштовани ученици, ментори и оцењивачи,

Пред вама су радни задаци и обрасци за оцењивање који ће бити заступљени на матурском практичном раду за образовни профил **техничар за заштиту животне средине**. Намењени су за вежбање и припрему за полагање матурског испита, као и оцењивачима за усвајање примењене методологије оцењивања.

Задаци са ознаком А односе се на **Узорковање и анализу тла, воде или чврстог отпада**, док задаци означени словом Б односе се на **Праћење технолошког процеса**. У оквиру сваког задатка проверава се ученикова компетентност у погледу планирања и организације рада, безбедности на раду, заштите животне средине, као и однос према раду и средствима за рад и потреби вођења евиденције о раду.

Након практичног извођења и завршеног оцењивања, ученик излаже своје утиске о извршеном задатку, разговара са комисијом о примењеном начину рада или могућностима другачијег приступа извршењу у неким другим условима и ситуацијама. Овај усмени део не утиче коначну оцену.

Сваки радни задатак доноси максимално 100 бодова. Ученик мора остварити најмање 50 бодова на сваком задатку како би положио испит. Обрасци за оцењивање садрже утврђене аспекте, индикаторе оцењивања као и одговарајуће мере процене дате кроз двостепену скалу.

Правилно обављање операција приликом практичног извођења подразумева да је ученик: способан да самостално обавља радне задатке, показује да поседује неопходна знања и вештине за извршавање комплексних послова и повезивање различитих корака у оквиру њих; преузима одговорност за примену процедура, средстава и организацију сопственог рада. Сви наведени критеријуми морају бити узети у обзир приликом процене компетентности.

Радни задаци које ће бити реализовани на матурском испиту омогућавају проверу оспособљености ученика за обављање конкретних послова за квалификацију за коју су се школовали, као и утврђивање спремности за укључивање у свет рада.

Желимо вам срећан и успешан рад!

Аутори

ЛИСТА РАДНИХ ЗАДАТАКА

По завршеном образовању за образовни профил **техничар за заштиту животне средине** ученик стиче стручне компетенције које се проверавају одговарајућим радним задацима како је то наведено у следећој табели.

Задатак		шифра радног задатка	Назив радног задатка
А	УЗОРКОВАЊЕ И АНАЛИЗА ТЛА, ВОДЕ ИЛИ ЧВРСТОГ ОТПАДА	ТЗЖС - А1	Одређивање густине отпадне воде
		ТЗЖС - А2	Одређивање рН вредности отпадне воде
		ТЗЖС – А3	Одређивање хлорида у отпадној води
		ТЗЖС –А4	Одређивање специфичне густине земљишта
		ТЗЖС –А5	Одређивање гранулометријског састава земљишта методом просејавања
		ТЗЖС – А6	Одређивање морфолошког састава чврстог отпада
		ТЗЖС - А7	Одређивање влажности чврстог отпада
		ТЗЖС - А8	Одређивање запреминске масе земљишта парафинисањем грудвице земљишта
Б	ПРАЋЕЊЕ ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА	ТЗЖС -Б1	Провера система за пречишћавање излазног гаса из индустрије
		ТЗЖС -Б2	Провера система за пречишћавање излазног гаса из хемијске индустрије
		ТЗЖС –Б3	Провера система за пречишћавање излазног гаса из постројења за ливење алуминијума и магнезијума
		ТЗЖС –Б4	Провера система за пречишћавање излазног гаса из постројења за обраду гвоздених руда
		ТЗЖС –Б5	Провера оптерећења таложника са суспендованим материјама у преради отпадних вода
		ТЗЖС –Б6	Провера површинског оптерећења таложника у преради отпадних вода
		ТЗЖС - Б7	Провера рада коморе за таложење у преради отпадних вода

КОМБИНАЦИЈЕ РАДНИХ ЗАДАТАКА ЗА МАТУРСКИ ИСПИТ

комбинација број	радни задаци	комбинација број	радни задаци	комбинација број	радни задаци
1	ТЗЖС - А1 ТЗЖС - Б1	2	ТЗЖС - А1 ТЗЖС - Б2	3	ТЗЖС - А1 ТЗЖС - Б3
4	ТЗЖС - А1 ТЗЖС - Б4	5	ТЗЖС - А1 ТЗЖС - Б5	6	ТЗЖС - А1 ТЗЖС - Б6
7	ТЗЖС - А1 ТЗЖС - Б7	8	ТЗЖС - А2 ТЗЖС - Б1	9	ТЗЖС - А2 ТЗЖС - Б2
10	ТЗЖС - А2 ТЗЖС - Б3	11	ТЗЖС - А2 ТЗЖС - Б4	12	ТЗЖС - А2 ТЗЖС - Б5
13	ТЗЖС - А2 ТЗЖС - Б6	14	ТЗЖС - А2 ТЗЖС - Б7	15	ТЗЖС - А3 ТЗЖС - Б1
16	ТЗЖС - А3 ТЗЖС - Б2	17	ТЗЖС - А3 ТЗЖС - Б3	18	ТЗЖС - А3 ТЗЖС - Б4
19	ТЗЖС - А3 ТЗЖС - Б5	20	ТЗЖС - А3 ТЗЖС - Б6	21	ТЗЖС - А3 ТЗЖС - Б7
22	ТЗЖС - А4 ТЗЖС - Б1	23	ТЗЖС - А4 ТЗЖС - Б2	24	ТЗЖС - А4 ТЗЖС - Б3
25	ТЗЖС - А4 ТЗЖС - Б4	26	ТЗЖС - А4 ТЗЖС - Б5	27	ТЗЖС - А4 ТЗЖС - Б6
28	ТЗЖС - А4 ТЗЖС - Б7	29	ТЗЖС - А5 ТЗЖС - Б1	30	ТЗЖС - А5 ТЗЖС - Б2
31	ТЗЖС - А5 ТЗЖС - Б3	32	ТЗЖС - А5 ТЗЖС - Б4	33	ТЗЖС - А5 ТЗЖС - Б5
34	ТЗЖС - А5 ТЗЖС - Б6	35	ТЗЖС - А5 ТЗЖС - Б7	36	ТЗЖС - А6 ТЗЖС - Б1
37	ТЗЖС - А6 ТЗЖС - Б2	38	ТЗЖС - А6 ТЗЖС - Б3	39	ТЗЖС - А6 ТЗЖС - Б4
40	ТЗЖС - А6 ТЗЖС - Б5	41	ТЗЖС - А6 ТЗЖС - Б6	42	ТЗЖС - А6 ТЗЖС - Б7
43	ТЗЖС - А7 ТЗЖС - Б1	44	ТЗЖС - А7 ТЗЖС - Б2	45	ТЗЖС - А7 ТЗЖС - Б3
46	ТЗЖС - А7 ТЗЖС - Б4	47	ТЗЖС - А7 ТЗЖС - Б5	48	ТЗЖС - А7 ТЗЖС - Б6
49	ТЗЖС - А7 ТЗЖС - Б7	50	ТЗЖС - А8 ТЗЖС - Б1	51	ТЗЖС - А8 ТЗЖС - Б2
52	ТЗЖС - А8 ТЗЖС - Б3	53	ТЗЖС - А8 ТЗЖС - Б4	54	ТЗЖС - А8 ТЗЖС - Б5
55	ТЗЖС - А8 ТЗЖС - Б6	56	ТЗЖС - А8 ТЗЖС - Б7		

РАДНИ ЗАДАЦИ

Радни задаци А

ТЗЖС-А1 Одређивање густине отпадне воде

У фабрици настају отпадне воде чија је физичко-хемијска својства потребно испитати због даље обраде пре испуштања у градску канализациону мрежу. У лабораторију фабрике је допремљено 2 dm³ отпадне воде како би се проверила физичка својства.

Потребно је урадити следеће:

- одредити **густину отпадне воде**, на основу радног налога (Прилог 1.)
- написати поступак рада,
- извршити анализу,
- припремити извештај за руководиоца лабораторије о резултатима (Прилог 2.)

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду. Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног места.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 90 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Прилог 1. Радни налог бр. А1

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Опис послова		Напомене
Одредити густину отпадне воде у узорку са две пробе.		<i>Референтна вредност:</i> густина чисте воде на 20 °С, 0,9982 g/cm ³
<i>Прибор:</i> Пикнометар, аналитичка вага		
Радни налог издао:	Радни налог примио:	

Прилог 2. Извештај о обављеним пословима

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:		
Објекат:	Датум:			
Место:	Време рада: оддоукупноминута			
Поступак рада	Утрошени материјал			
Место за рачун:				
Узорак	Маса празног пикнометра, g	Маса пикнометра са дестилованом водом, g	Маса пикнометра са отпадном водом, g	Густина отпадне воде, g/cm ³
Проба 1				
Проба 2				
Проценат одступања средње вредности густине отпадне воде у односу на чисту воду је _____.				
Извештај предао:			Извештај примио:	

ТЗЖС-А2 Одређивање рН вредности отпадне воде

У фабрици настају отпадне воде чија је физичко-хемијска својства потребно испитати због даље обраде пре испуштања у градску канализациону мрежу. У лабораторију фабрике су допремљена три узорка отпадне воде која су узета са раличитих локација, по 1 dm³.

Потребно је урадити следеће:

- одредити **рН вредност отпадне воде**, на основу радног налога (Прилог 1.)
- написати поступак рада;
- извршити анализу,
- припремити извештај за руководиоца лабораторије о резултатима (Прилог 2.)

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду. Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног места.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 90 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Прилог 1. Радни налог бр. А2

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објект:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Опис послова		Напомене
Одредити pH вредност отпадне воде за сваки узорак		<i>Референтна вредност:</i> pH-вредност 6,5-9
<i>Прибор:</i> pH-метар, мензура од 100 cm ³ , чаша		
Радни налог издао:	Радни налог примио:	

Прилог 2. Извештај о обављеним пословима

Лабораторија:		Дан:	Руководилац лабораторије:
Објект:		Датум:	
Место:		Време рада: оддоукупноминута	
Поступак рада		Утрошени материјал	
Узорак	Добијена рН вредност	Испитивани узорак се може/не може испустити у природне водотокове	
Узорак бр.1			
Узорак бр.2.			
Узорак бр.3			
Извештај предао:		Извештај примио:	

ТЗЖС-А3 Одређивање хлорида у отпадној води

У термоенергетским постројењима настају отпадне воде чија је физичко-хемијска својства потребно испитати због даље обраде. У лабораторију фабрике је допремљен узорак отпадне воде од 2 dm³ како би се испитала својства.

Потребно је урадити следеће:

- одредити **садржај хлорида**, на основу радног налога (Прилог 1.)
- написати поступак рада;
- извршити анализу,
- припремити извештај за руководиоца лабораторије о резултатима (Прилог 2.)

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду. Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног места.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 90 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Прилог 1. Радни налог бр. А3

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Опис послова		Напомене
Одредити садржај хлорида у узорку отпадне воде са три пробе		<i>Референтне вредности:</i> Гранична вредност емисије хлорида 800 mg/dm ³
Прибор: Ерленмајер од 250 cm ³ , бирета од 50 cm ³ , мензура од 5 cm ³ , чаше, левак за бирету, пипета од 100 cm ³ , пропипета		
Потребни реагенси: - 0,01 mol/dm ³ раствор AgNO ₃ - 5% раствор K ₂ CrO ₄ - дестилована вода		
Радни налог издао:	Радни налог примио:	

Прилог 2. Извештај о обављеним пословима

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Поступак рада		Утрошени материјал
Место за рачун:		
Број пробе		V (AgNO ₃), cm ³
I проба		
II проба		
III проба		
Средња вредност V (AgNO₃) је _____ cm³, садржај хлорида у узорку отпадне воде је _____ mg/dm³. Анализирани узорак отпадне воде има _____ вредност од граничне (вишу/нижу) вредности емисије хлорида отпадних вода у термоенергетским постројењима.		
Извештај предао:		Извештај примио:

ТЗЖС-А4 Одређивање специфичне густине земљишта

У фабрику је стигла одређена количина земљишта чија је физичко-хемијска својства потребно испитати због негативног утицаја на биљне културе. У лабораторију фабрике допремљено је земљиште масе 0,1 kg како би се проверила својства земљишта и преузеле одговарајуће мере у циљу унапређења квалитета животне средине.

Потребно је урадити следеће:

- одредити **специфичну густину земљишта** на основу радног налога (Прилог 1.),
- написати поступак рада,
- извршити анализу,
- припремити извештај за руководиоца лабораторије о резултатима (Прилог 2.).

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду. Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног места.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 90 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

РАДНА ВЕРЗИЈА

Прилог 1. Радни налог бр. А4

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Опис послова		Напомене
Одредити специфичну густину земљишта на узорку од 3 g са две пробе (узети један узорак од три припремљена узорка за анализу)		<i>Референтне вредности:</i> густина земљишта (2,3-2,7) g/cm ³
<i>Прибор:</i> пикнометар 50 cm ³ , аналитичка вага, стаклени левак		
<i>Потребни реагенси:</i> дестилована вода		
Радни налог издао:	Радни налог примио:	

Прилог 2. Извештај о обављеним пословима

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Поступак рада		Утрошени материјал
Место за рачун:		
	Проба 1	Проба 2
Маса узорка земљишта, g		
Маса пикнометра са водом, g		
Маса пикнометра са водом и узорком, g		
Запремина земљишта у нарушеном стању, cm ³		
Густина земљишта, g/cm ³		
Испитивани узорак _____ функционалну и употребну вредност. (има/нема)		
Извештај предао:	Извештај примио:	

ТЗЖС-А5 Одређивање гранулометријског састава земљишта методом просејавања

У фабрику је стигла одређена количина земљишта чија је физичко-хемијска својства потребно испитати због негативног утицаја на биљне културе. У лабораторију фабрике допремљено је земљиште масе 1 kg како би се проверила својства земљишта и преузеле одговарајуће мере у циљу унапређења квалитета животне средине.

Потребно је урадити следеће:

- одредити **гранулометријски састав земљишта** на основу радног налога (Прилог 1.);
- написати поступак рада;
- извршити анализу;
- припремити извештај за руководиоца лабораторије о резултатима (Прилог 2.).

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду. Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног места. Максимално предвиђено време за израду задатка је 90 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Прилог 1. Радни налог бр. А5

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Опис послова		Напомене
Одредити гранулометријски састав земљишта на узорку од 50 g и процентуалну заступљеност структурних агрегата (изабрати узорак од три припремљена).		Пречник структурних агрегата: Микроагрегати <0,25mm Макроагрегати 0,25-10mm Мегаагрегати >10mm
<i>Прибор:</i> систем стандардних сита, кашичица, техничка вага, порцеланске чиније или сахатно стакло		
<i>Потребни реагенси:</i> /		
Радни налог издао:	Радни налог примио:	

Прилог 2. Извештај о обављеним пословима

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објект:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Поступак рада		Утрошени материјал
Место за рачун:		
Сито, mm	Маса фракције, g	% фракције
Процентуални састав структурних агрегата је: мегаагрегати _____ макроагрегати _____ микроагрегати _____		
Извештај предао:		Извештај примио:

ТЗЖС-А6 Одређивање морфолошког састава чврстог отпада

У претоварну станицу је допремљена одређена количина комуналног чврстог отпада из четири приградска насеља. Потребно је одредити састав тог отпада ради даљег избора потребне опреме за транспорт и испитивања могућности даљег третмана тог отпада.

Потребно је урадити следеће:

- одредити **морфолошки састав чврстог отпада** на основу радног налога (Прилог 1.)
- написати поступак рада;
- извршити анализу,
- припремити извештај за руководиоца лабораторије о резултатима (Прилог 2.)

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду. Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног места. Максимално предвиђено време за израду задатка је 90 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Прилог 1. Радни налог бр. А6

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објект:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Опис послова		Напомене
Одредити морфолошки састав узорака отпада А и Б (маса сваког репрезентативног узорка је око 1 kg)		<i>Упоредне вредности:</i> Ако је у узорку отпада удео стакла већи од 40%, отпад се упућује на рециклажу. Ако је у узорку отпада удео биоразградљиве материје већи од 60%, отпад се упућује на биолошки третман.
<i>Прибор и посуђе:</i> посуда за узорковање, посуде за одмеравање, техничка вага		
Радни налог издао:	Радни налог примио:	

Прилог 2. Извештај о обављеним пословима

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Поступак рада	Утрошени материјал	
Место за рачун:		
УЗОРАК А		
Компонента	Маса (g)	Удео у укупној маси (%)
Укупно		
УЗОРАК Б		
Компонента	Маса (g)	Удео у укупној маси (%)
Укупно:		
Отпад из узорка А се упућује на _____		
Отпад из узорка Б се упућује на _____		
Извештај предао:	Извештај примио:	

ТЗЖС-А7 Одређивање влажности чврстог отпада

У претоварну станицу је допремљен комунални чврсти отпад из приградских насеља. Узорак тог отпада је допремљен у лабораторију да би се испитала својства, ради даљег избора потребне опреме за транспорт и испитивања могућности даљег третмана као што су спаљивање и компостирање.

Потребно је урадити следеће:

- одредити **влажност узорка чврстог отпада** на основу радног налога (Прилог 1.)
- написати поступак рада;
- извршити анализу,
- припремити извештај за руководиоца лабораторије о резултатима (Прилог 2.)

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду. Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног места. Максимално предвиђено време за израду задатка је 90 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Прилог 1. Радни налог бр. А7

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објект:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Опис послова		Напомене
Одредити влажност чврстог отпада изабраног узорка од три припремљена (маса репрезентативног узорка је око 10 g).		<i>Упоредне вредности:</i> Ако је проценат влаге у узорку чврстог отпада већи од 10%, отпад се упућује на биолошки третман, у супротном на термички третман.
<i>Прибор:</i> стаклена посуда за одређивање влаге (вегеглас), сушница, лопатица, ексикатор, аналитичка вага		
Радни налог издао:	Радни налог примио:	

Прилог 2. Извештај о обављеним пословима

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Поступак рада	Утрошени материјал	
Место за рачун:		
Маса празне посуде, g		
Маса посуде са влажним узорком, g		
Маса посуде са осушеним узорком, g		
Удео влаге у узорку отпада је: _____, и упућује се на _____.		
Извештај предао:	Извештај примио:	

ТЗЖС-А8 Одређивање запреминске масе земљишта парафинисањем грудвице земљишта

У фабрику је стигла одређена количина земљишта чија је физичка својства потребно испитати јер су стигле пријаве да је успорен раст биљака на том земљишту. Потребно је утврдити да ли је земљиште хумусно ради преузимања одговарајућих мера у циљу унапређења квалитета животне средине. У лабораторију фабрике допремљено је земљиште масе 0,1 kg.

Потребно је урадити следеће:

- одредити **запреминску масу грудвице земљишта**, на основу радног налога (Прилог 1.)
- написати поступак рада;
- извршити анализу,
- припремити извештај за руководиоца лабораторије о резултатима (Прилог 2.)

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду. Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног места.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 90 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

.

Прилог 1. Радни налог бр. А8.

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Опис послова		Напомене
Одредити запреминску масу земљишта парафинисањем грудвице земљишта на узорку од 5 g до 15 g		Упоредне вредности: Хумусна земљишта имају запреминску масу 1,00 - 1,30 g/cm ³
Прибор: аналитичка вага, мензура, узорак земљишта, парафин		
Потребни реагенси: /		
Радни налог издао:	Радни налог примио:	

Прилог 2. Извештај о обављеним пословима

Лабораторија:	Дан:	Руководилац лабораторије:
Објекат:	Датум:	
Место:	Време рада: оддоукупноминута	
Поступак:		Утрошени материјал
Место за рачун:		
	Узорак 1	Узорак 2
Маса грудвице земљишта, g		
Маса парафинисане грудвице, g		
Маса парафина, g		
Густина парафина на собној температури, g/cm ³	0,90	0,90
Запремина парафина, cm ³		
Запремина парафинисане грудвице, cm ³		
Запремина грудвице земљишта, cm ³		
Запреминска маса грудвице земљишта, g/cm ³		
Вредност запреминске масе узорка 1 _____ (одговара/не одговара) опсегу вредности за тип хумусног земљишта.		
Вредност запреминске масе узорка 2 _____ (одговара/не одговара) опсегу вредности за тип хумусног земљишта.		
Извештај предао:	Извештај примио:	

Радни задаци Б**ТЗЖС-Б1 Провера система за пречишћавање излазног гаса из индустрије**

Отпадни гас из индустрије садржи механичке нечистоће и штетне гасове које треба уклонити како би се гас испустио у атмосферу. Лабораторијским испитивањем гаса утврђено је да узорак од 100 dm³ садржи 6 µg чађи, 5 µg NO₂ и 13 µg SO₂. Компанија у којој сте запослени добила је посао провере добијених резултата и припрему процеса пречишћавања излазног гаса. Граничне вредности су дате у табели 1.

Користећи образац из Прилога 1, потребно је урадити следеће:

- извршити прорачун и утврдити које концентрације нису еколошки прихватљиве
- одабрати технолошки процес пречишћавања излазног гаса
- описати изабране технолошке процесе
- одабрати машине и опрему и објаснити њихову улогу.

Користећи образац за извештај из Прилога 2, потребно је урадити следеће:

- припремити извештај
- предложити мере за отклањање проблема у процесу
- предложити мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 60 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Након завршетка задатка у кратком стручном разговору (највише 10 минута) потребно је да ученик изнесе утиске о сопственом раду. Стручни разговор се не оцењује.

Табела 1.

Загађујуће материје	Јединица мере	Гранична вредност (GV)
NO ₂	µg/m ³	85
SO ₂	µg/m ³	120
Чађ	µg/m ³	50

ТЗЖС-Б2 Провера система за пречишћавање излазног гаса из хемијске индустрије

Отпадни гас из хемијске индустрије садржи механичке нечистоће и штетне гасове које треба уклонити како би се гас испустио у атмосферу. Лабораторијским испитивањем гаса утврђено је да узорак од 100 dm^3 садржи $8 \text{ }\mu\text{g}$ чађи, $9 \text{ }\mu\text{g}$ NO_2 и $7 \text{ }\mu\text{g}$ SO_2 . Компанија у којој сте запослени добила је посао провере добијених резултата и припрему процеса пречишћавања излазног гаса. Граничне вредности су дате у табели 1.

Користећи образац из Прилога 1, потребно је урадити следеће:

- извршити прорачун и утврдити које концентрације нису еколошки прихватљиве
- одабрати технолошки процес пречишћавања излазног гаса
- описати изабране технолошке процесе
- одабрати машине и опрему и објаснити њихову улогу.

Користећи образац за извештај из Прилога 2, потребно је урадити следеће:

- припремити извештај
- предложити мере за отклањање проблема у процесу
- предложити мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 60 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Након завршетка задатка у кратком стручном разговору (највише 10 минута) потребно је да ученик изнесе утиске о сопственом раду. Стручни разговор се не оцењује.

Табела 1.

Загађујуће материје	Јединица мере	Гранична вредност (GV)
NO_2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	85
SO_2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	120
Чађ	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50

ТЗЖС-БЗ Провера система за пречишћавање излазног гаса из постројења за ливење алуминијума и магнезијума

Отпадни гас из постројења за ливење алуминијума и магнезијума садржи прашкасте материје и штетне гасове које треба уклонити како би се гас испустио у атмосферу. Лабораторијским испитивањем гаса утврђено је да узорак од 100 dm³ ваздуха садржи 3 mg прашкастих материја, 0,6 mg органских гасова и 14 mg CO. Компанија у којој сте запослени добила је посао провере добијених резултата и припрему процеса пречишћавања излазног гаса. Граничне вредности су дате у табели 1.

Користећи образац из Прилога 1, потребно је урадити следеће:

- извршити прорачун и утврдити које концентрације нису еколошки прихватљиве
- одабрати технолошки процес пречишћавања излазног гаса
- описати изабране технолошке процесе
- одабрати машине и опрему и објаснити њихову улогу.

Користећи образац за извештај из Прилога 2, потребно је урадити следеће:

- припремити извештај
- предложити мере за отклањање проблема у процесу
- предложити мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 60 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Након завршетка задатка у кратком стручном разговору (највише 10 минута) потребно је да ученик изнесе утиске о сопственом раду. Стручни разговор се не оцењује.

Табела 1.

Загађујуће материје	Јединица мере	Гранична вредност (GV)
прашкасте материје	mg/m ³	20
органске материје изражене као укупни угљеник	mg/m ³	5
CO	mg/m ³	150

ТЗЖС-Б4 Провера система за пречишћавање излазног гаса из постројења за обраду гвоздених руда

Отпадни гас из постројења за пржење, топљење и синтеровање гвоздене руде садржи прашкасте материје, тешке метале и диоксине и фуране које треба уклонити како би се гас испустио у атмосферу. Лабораторијским испитивањем гаса утврђено је да узорак од 100 dm^3 садржи 3 mg прашкастих материја, $0,06 \text{ mg}$ тешких метала и $2 \cdot 10^{-8} \text{ mg}$ диоксида и фурана. Компанија у којој сте запослени добила је посао провере добијених резултата и припрему процеса пречишћавања излазног гаса. Граничне вредности су дате у табели 1.

Користећи образац из Прилога 1, потребно је урадити следеће:

- извршити прорачун и утврдити које концентрације нису еколошки прихватљиве
- одабрати технолошки процес пречишћавања излазног гаса
- описати изабране технолошке процесе
- одабрати машине и опрему и објаснити њихову улогу.

Користећи образац за извештај из Прилога 2, потребно је урадити следеће:

- припремити извештај
- предложити мере за отклањање проблема у процесу
- предложити мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 60 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Након завршетка задатка у кратком стручном разговору (највише 10 минута) потребно је да ученик изнесе утиске о сопственом раду. Стручни разговор се не оцењује.

Табела 1.

Загађујуће материје	Јединица мере	Гранична вредност (GV)
прашкасте материје	mg/m^3	50
тешки метали	mg/m^3	0,5
диоксини и фурани	mg/m^3	$1 \cdot 10^{-7}$

ТЗЖС-Б5 Провера оптерећења таложника са суспендованим материјама у преради отпадних вода

Руководилац погона је добио обавештење да отпадна вода која настаје из отворених система за хлађење садржи пливајуће и лебдеће материје као и суспендовани материјал. Потребно је проверити колико се суспендованих материја уклања у једном дану и да ли одговара прописаним условима за рад ако је техничар прочитао следеће параметре таложника у погону:

- проток ефлуента $1000 \text{ m}^3/\text{dan}$
- уклања се $0,15 \text{ kg/m}^3$ суспендованих материја,
- референтна вредност оптерећења суспендованим материјама је 140 kg суспендованих материја по дану.

Потребно је користећи образац из Прилога 1 урадити следеће:

- извршити прорачун и утврдити који параметар не одговара задатим вредностима процеса
- одабрати технолошки процес пречишћавања отпадне воде
- описати изабране технолошке процесе
- одабрати машине и опрему и објаснити њихову улогу.

Потребно је користећи образац за извештај из Прилога 2 урадити следеће:

- припремити извештај
- предложити мере за отклањање проблема у процесу
- предложити мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 60 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Након завршетка задатка у кратком стручном разговору (највише 10 минута) потребно је да ученик изнесе утиске о сопственом раду. Стручни разговор се не оцењује.

РАДНИ ЛИСТ

ТЗЖС-Б6 Провера површинског оптерећења таложника у преради отпадних вода

Руководилац погона је добио обавештење да отпадна вода која настаје из отворених система за хлађење садржи пливајуће и лебдеће материје као и суспендовани материјал. Потребно је проверити колико се суспендованих материја уклања у једном дану и да ли површинско оптерећење таложника одговара прописаним условима за рад ако је техничар прочитао следеће параметре таложника у погону:

- проток ефлуента $9772 \text{ m}^3/\text{dan}$
- пречник кружног таложника $15,2 \text{ m}$
- дозвољено оптерећење таложника има вредност $2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

Потребно је користећи образац из Прилога 1 урадити следеће:

- извршити прорачун и утврдити који параметар не одговара задатим вредностима процеса
- одабрати технолошки процес пречишћавања отпадне воде
- описати изабране технолошке процесе
- одабрати машине и опрему и објаснити њихову улогу.

Потребно је користећи образац за извештај из Прилога 2 урадити следеће:

- припремити извештај
- предложити мере за отклањање проблема у процесу
- предложити мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 60 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Након завршетка задатка у кратком стручном разговору (највише 10 минута) потребно је да ученик изнесе утиске о сопственом раду. Стручни разговор се не оцењује.

ТЗЖС-Б7 Провера рада коморе за таложење у преради отпадних вода

Руководилац погона је добио обавештење да отпадна вода која настаје из система за сакупљање комуналних отпадних вода садржи пливајуће, лебдеће материје и песак. Потребно је припремити процес пречишћавања отпадне воде и проверити рад коморе.

Техничар је прочитао следеће параметре на комори у погону:

- брзина таложења 0,021 m/s
- дубина коморе је 0,91 m
- брзина кретања воде кроз комору 0,24 m/s
- дубина отпадне воде у комори 0,81 m
- пројектована дужина коморе 30 m
- вертикална компонента турбуленције 0,055

Потребно је користећи образац из Прилога 1 урадити следеће:

- израчунати дужину коморе и време таложења песка и утврдити који параметри не одговарају задатим вредностима процеса
- одабрати технолошки процес уклањања присутних материја из воде
- описати изабране технолошке процесе
- одабрати машине и опрему и објаснити њихову улогу.

Потребно је користећи образац за извештај из Прилога 2 урадити следеће:

- припремити извештај
- предложити мере за отклањање проблема у процесу
- предложити мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине.

Максимално предвиђено време за израду задатка је 60 минута.

По истеку максималног предвиђеног времена, задатак се прекида и бодује се оно што је до тада одрађено.

У оквиру предвиђеног времена за израду задатка, ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада одрађено.

Након завршетка задатка у кратком стручном разговору (највише 10 минута) потребно је да ученик изнесе утиске о сопственом раду. Стручни разговор се не оцењује.

Прилози за радне задатке Б:

Прилог 1. Образац

Шифра радног задатка	
Назив радног задатка	
Име и презиме	

Место за прорачун

--

Резултати након прорачуна

Резултати: Референтна вредност: Закључак:

Избор и опис технолошког процеса

--

Улога машина и опреме у процесу

--

Прилог 2. Извештај

Погон:	Дан:	Руководилац погона: _____	
Објекат:	Датум:		
Место:	Време рада: од до укупно минута		
Загађујућа материја/Параметри процеса:	Референтне вредности:	Израчунате вредности:	Прописн о (ДА/НЕ)
Предлог мера за отклањање проблема у процесу:			
Предлог мера безбедности и здравља на раду и заштите животне средине:			
Извештај предао:		Извештај примио:	

АНЕКС 3.

Обрасци за оцењивање радних задатака на матурском испиту

ОБРАЗАЦ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ РАДНОГ ЗАДАТКА - А

Шифра радног задатка - прилог	ТЗЖС - А
Назив радног задатка	Узорковање и анализа тла, воде или чврстог отпада
Назив школе	
Седиште	
Образовни профил	Техничар за заштиту животне средине
Име и презиме кандидата	
Име и презиме ментора	

ЗБИР БОДОВА ПО АСПЕКТИМА РАДНОГ ЗАДАТКА:						Укупно бодова
Аспекти	1	2	3	4	5	
Бодови						

Члан испитне комисије:	Место и датум:
------------------------	----------------

КОМЕНТАР:

За сваки индикатор заокружити одговарајући број бодова

УЗОРКОВАЊЕ И АНАЛИЗА ТЛА, ВОДЕ ИЛИ ЧВРСТОГ ОТПАДА**1. Припрема за лабораторијску анализу на основу налога**

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 25)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Одабран лабораторијски прибор, опрема и хемикалије	5	0
Проверена исправност прибора, лабораторијске опреме, инструмената/уређаја	5	0
Написан поступак рада	15	0

2. Узорковање и припрема узорака

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 15)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Узети узорци за анализу	5	0
Обележени узорци	5	0
Постављени узорци на одговарајуће место	5	0

3. Испитивање физичко-хемијских својстава

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 35)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Измерена маса/запремина	10	0
Изведен поступак анализе узорка	15	0
Израчуната/очитана вредност карактеристике из радног налога	10	0

4. Евидентирање и извештавање о резултатима испитивања

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 15)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Унети резултати испитивања у извештај о обављеним пословима	5	0
Упоредени добијени резултати са референтним/упоредним вредностима	5	0
Донет закључак на основу анализе	5	0

5. Примена мера безбедности и здравља на раду, заштите животне средине

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 10)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењена одговарајућа средства личне заштите	3	0
Одржана уредност радног места	3	0
Одложене неискоришћене материје и отпад на одговарајуће место	4	0

ОБРАЗАЦ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ РАДНОГ ЗАДАТКА - Б

Шифра радног задатка - прилог	ТЗЖС - Б
Назив радног задатка	Праћење технолошког процеса
Назив школе	
Седиште	
Образовни профил	Техничар за заштиту животне средине
Име и презиме кандидата	
Име и презиме ментора	

ЗБИР БОДОВА ПО АСПЕКТИМА РАДНОГ ЗАДАТКА:				Укупно бодова
Аспекти	1	2	3	
Бодови				

Члан испитне комисије:	Место и датум:
------------------------	----------------

КОМЕНТАР:

За сваки индикатор заокружити одговарајући број бодова

ПРАЋЕЊЕ ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА**1. Прорачун одговарајућих параметара**

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 30)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Написан одговарајући израз за прорачун	10	0
Извршен прорачун	15	0
Евидентирани резултати	5	0

2. Планирање и опис рада постројења

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 40)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Одабрани одговарајући процеси	5	0
Описани одговарајући процеси	20	0
Евидентирана улога машина и опреме	15	0

3. Извештавање о раду постројења

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 30)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Приказан резултат прорачуна упоређен са референтним вредностима	5	0
Изведен закључак након провере	5	0
Предложене мере за отклањање проблема у процесу	10	0
Предложене мере безбедности и здравља на раду и заштите животне средине	5	0
Написан комплетан извештај	5	0