

**«Түсті металдар өндірісі» пәні бойынша  
Ұлттық біліктілік тестілеуге арналған  
тест спецификациясы**

**1. Мақсаты:** Техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білімнің білім беру бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдарында жұмыс істейтін педагогтарды аттестаттау барысында Ұлттық біліктілік тестілеуге арналған тест тапсырмаларын әзірлеу үшін құрастырылған.

**2. Міндеті:** Педагогтардың біліктілік деңгейінің біліктілік талаптарға сәйкестігін анықтау.

**3. Мазмұны:** «07151400 - Түсті металдар металлургиясы» мамандығы, 3W07151401 - Балқытылған тұздардың электролизі, 3W07151402 - Аппаратшы-гидрометаллург, 3W07151403 - Металл мен қорытпаларды балқытушы, 4S07151404 - Техник-металлург біліктіліктеріне арналған «Түсті металдар өндірісі» пәні бойынша педагогтарды аттестациялауға арналған тест.

№	Тақырып	№	Тақырыпша
1	Металлургия негіздері	1	Металдардың қасиеттері. Металдарды алу тәсілдері. Кендер және кен орындары. Кенді байыту.
2	Мыс металлургиясы	2	Мыстың химиялық қасиеттері. Мыс кендері және оларды байыту. Мысты алу тәсілдері.
3	Никель металлургиясы	3	Никельдің химиялық қасиеттері. Никель кендері. Алу тәсілдері. Никельді электролиттік алу. Кобальт өндірісі.
4	Қорғасын металлургиясы	4	Қорғасынның химиялық қасиеттері. Қорғасын алуға арналған шикізат. Концентраттардан қорғасынды балқыту тәсілдері. Қара қорғасынды балқыту. Қара қорғасынды тазарту. Алтын мен күмістің аффинажы.
5	Мырыш металлургиясы	5	Мырыштың химиялық қасиеттері. Мырыш алуға арналған шикізат. Мырыш алу тәсілдері. Мырыш концентраттарын күйдіру. Күйдірілген концентраттарды сілтілеу. Мырышты электролиттік тұндыру. Кадмий өндірісі.
6	Магний металлургиясы	6	Магний және оның кейбір қосылыстарының химиялық қасиеттері. Магний алуға арналған шикізат. Магнийді алу тәсілдері. Магнийді электролизбен өндіру. Магнийді тазарту.
7	Алюминий металлургиясы	7	Алюминийдің химиялық қасиеттері. Алюминий өндіруге арналған шикізат. Алюминий алу тәсілдері. Глинозем өндірісі.

8	Титан металлургиясы	8	Титанның химиялық қасиеттері. Титан өндіруге арналған шикізат. Титан алу тәсілдері. Таза титан тетрагидридін өндіру. Металл титан өндірісі.
9	Вольфрам металлургиясы	9	Вольфрамның химиялық қасиеттері. Вольфрамды алуға арналған шикізат. Вольфрам концентраттарын өңдеу тәсілдері. Вольфрамды ангидрид өндірісі. Металл вольфрам өндірісі.
10	Молибден металлургиясы	10	Молибденнің химиялық қасиеттері. Молибден алуға арналған шикізат. Молибден алу тәсілдері. Аммиакты тәсілмен молибден өндірісі.
11	Мыс металлургиясы	11	Мыс концентраттарын күйдіру. Концентраттардан штейнді балқыту. Кенненштейнді балқыту. Штейндерден мыс балқыту. Қайталама шикізаттан бастапқы мысты балқыту. Мысты тазарту.
12	Алюминий металлургиясы	12	Глинозем электролизі. Жоғары таза алюминий алу.
Мәнмәтіндік тапсырмалар (мәтін, кесте, графика, статистикалық ақпараттар, суреттер және т.б).			

#### 4. Тапсырма мазмұнының сипаттамасы:

**Металлургия негіздері.** Металдардың қасиеттері. Металдарды алу тәсілдері. Кендер және кен орындары. Кенді байыту. Концентраттарды металлургиялық өңдеу. Металлургиялық отын.

**Мыс металлургиясы.** Мыстың химиялық қасиеттері. Мыс кендері және оларды байыту. Мысты алу тәсілдері. Мыс концентраттарын күйдіру. Концентраттардан штейнді балқыту. Кеннен штейнді балқыту. Штейндерден мыс балқыту. Қайталама шикізаттан бастапқы мысты балқыту. Мысты тазарту.

**Никель металлургиясы.** Никельдің химиялық қасиеттері. Никель кендері. Алу тәсілдері. Никельді электролиттік алу. Кобальт өндірісі.

**Қорғасын металлургиясы.** Қорғасынның химиялық қасиеттері. Қорғасын алуға арналған шикізат. Концентраттардан қорғасынды балқыту тәсілдері. Қара қорғасынды балқыту. Қара қорғасынды тазарту. Алтын мен күмістің аффинажы.

**Мырыш металлургиясы.** Мырыштың химиялық қасиеттері. Мырыш алуға арналған шикізат. Мырыш алу тәсілдері. Мырыш концентраттарын күйдіру. Күйдірілген концентраттарды сілтілеу. Мырышты электролиттік тұндыру. Кадмий өндірісі.

**Магний металлургиясы.** Магний және оның кейбір қосылыстарының химиялық қасиеттері. Магний алуға арналған шикізат. Магнийді алу тәсілдері. Магний электролизбен өндіру. Магнийді тазарту.

**Алюминий металлургиясы.** Алюминийдің химиялық қасиеттері. Алюминий өндіруге арналған шикізат. Алюминий алу тәсілдері. Глинозем өндірісі. Глинозем электролизі. Жоғары таза алюминий алу.

**Титан металлургиясы.** Титанның химиялық қасиеттері. Титан өндіруге арналған шикізат. Титан алу тәсілдері. Таза титан тетрагидридін өндіру. Металл титан өндірісі.

**Вольфрам металлургиясы.** Вольфрамның химиялық қасиеттері. Вольфрамды алуға арналған шикізат. Вольфрам концентраттарын өңдеу тәсілдері. Вольфрамды ангидрид өндірісі. Металл вольфрам өндірісі.

**Молибден металлургиясы.** Молибденнің химиялық қасиеттері. Молибден алуға арналған шикізат. Молибден алу тәсілдері. Аммиакты тәсілмен молибден өндірісі.

**5. Тесттің бір нұсқасындағы тест тапсырмаларының қиындығы:** Тест тапсырмаларының қиындығы 3 деңгейде беріледі: базалық деңгейде (А) – 25 %; орташа деңгейде (В) – 50 %; жоғары деңгейде (С) – 25 %.

**Базалық деңгейдегі** тест тапсырмалары қарапайым білім мен дағдыларын пайдалануға, түсушінің ең төменгі дайындық деңгейіне баға беруге, белгілі бір нұсқаулардың көмегімен әрекеттерді орындауға, қарапайым дәлелдер мен ұғымдарды пайдалануға негізделген.

**Орташа деңгейдегі** тест тапсырмалары негізгі білім мен дағдыларын дұрыс пайдалануға, жаңа жағдайларда қарапайым модельдерді тануға, деректерді талдау мен салыстыруға, жүйелеуге, дәлелдерді қолданып, ақпаратты жалпылау мен қорытынды жасау қабілеттерін бағалауға негізделген.

**Жоғары деңгейдегі** тест тапсырмалары неғұрлым күрделі білім мен дағдыларын пайдалануды, тапсырмалардың күрделі модельдерін тануды, мәселелерді шешу үшін білім мен дағдыларын біріктіруді, күрделі ақпаратты немесе деректерді талдауды, пайымдауды, тұжырымдарды негіздеуге бағытталған.

**6. Тест тапсырмаларының формалары:** Бір дұрыс жауапты және бір немесе бірнеше дұрыс жауапты таңдауға арналған жабық формадағы тест тапсырмалары.

**7. Тест тапсырмаларын орындау уақыты:**

Бір тапсырманы орындаудың орташа ұзақтығы 1,5 – 2 минутты құрайды.

**8. Бағалау:**

Аттестация кезінде тестілеудің жиынтық балы есептелінеді.

Бес жауап нұсқасынан бір дұрыс жауап таңдалған тапсырма үшін – 1 балл, дұрыс орындалмаған тапсырмаға – 0 балл алады.

Бірнеше жауап нұсқасынан барлық дұрыс жауаптар үшін – 2 балл, жіберілген бір қате үшін – 1 балл, екі және одан көп қате жауап үшін – 0 балл беріледі.

**9. Ұсынылған әдебиеттер тізімі:**

1.«Производство глинозема» А.И.Лайнер. Металлургиздат. Москва 1961г.

2.«Производство глинозема» Н.И.Еремин. Ю.А.Лайнер. Металлургия. Москва 1978 г.

3.«Металлургия алюминия» И.А.Троицкий. В.А.Железнов. Металлургия. Москва 1977г.

4.«Производство глинозема» И.А.Троицкий. Металлургия. Москва 1962г.

5.«Металлургия легких металлов» А.И.Беляев. Металлургиздат. Москва 1962г.

6.«Процессы и аппараты глиноземного производства» Н.И.Еремин. Н.И.Наумчик. В.Т.Казаков. Металлургия. Москва 1980г.

7.«Примеры и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» Павлов. Романов. Химия. Москва 1980г.

8.«Основные процессы и аппараты химической технологии» Касаткин. Химия. Москва 1964г.

9. Автогенные процессы в цветной металлургии. - Москва: СПб. [и др.] : Питер, 2013. - 416 с.

10. Беляев, А. И. Металлургия легких металлов / А.И. Беляев. - М.: Металлургия, 2016. - 368 с.

11. Беляев, А. И. Металлургия легких металлов. Учебник / А.И. Беляев. - М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 2013. - 404 с.

12. Болобов, Виктор Ивано вич Безопасность применения титана в автоклавных процессах цветной металлургии с применением газообразного кислорода / Болобов Виктор Иванович. - М.: Лань, 2015. - 341 с.

13. Горячее дутье в печах цветной металлургии / О.Н. Багров и др. - М.: Металлургия, 2018. - 160 с.