

**«Нанотехнологияның материалдары мен әдістері» 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: «07221500 - Наноматериалдар негізіндегі бұйымдар технологиясы» мамандығы, 3W07221501 - Бұйымдарды наноматериалдар негізінде өндіру операторы, 4S07221502 - Техник-технолог біліктіліктеріне арналған «Нанотехнологияның материалдары мен әдістері» пәні бойынша педагогтарды аттестациялауға арналған тест.

№	Тақырып	№	Тақырыпша
1	Нанотехнологияның даму тарихы	1	Нанотехнологиядағы негізгі ашылымдар. Нанотехнологияны дамытудың басым бағыттары.
2	Наноматериалдардың құрылымы	2	Нанокұрылымдардың жалпы сипаттамасы. Шоғырландырылған нанокұрылымдардың құрылымы. Полимерлі және көміртекті наноматериалдардың құрылымы.
3	Наножүйелерді алу әдістерінің жалпы сипаттамасы	3	Наноматериалдарды алу әдістері: механикалық, физикалық, химиялық және биологиялық.
4	Көміртекті нанокластерлер, нанокұрылымдар және наноматериалдар	4	Көміртекті нанокластерлер. Фуллерен. Фуллериттер. Көміртекті нанотүтікшелер. Графен.
		5	Көміртекті наноматериалдарды алу жолдары.
		6	Көміртекті наноматериалдарды қолдану
5	Көлемі 1-2 мм-ден асатын көлемді наноматериалдар	7	Шыны, гельдер, күрделі қорытпалар және керамика. Алу, қасиеттері, қолданылуы.
6	Мөлшері 1-2 мм-ден аспайтын шағын бұйымдар	8	Сымдар, ленталар, фольгалар. Алу, қасиеттері, қолданылуы.
7	Көлемі 100 нм-ден аспайтын нанобұйымдар.	9	Наноұнтақтар, наносымдар, наноталшықтар, нанотүтікшелер, наноқабыршықтар. Алудың негізгі әдістері, қасиеттері және қолданылуы.
8	Наноматериалдардан жасалған компоненттері бар композиттер	10	Әртүрлі типті композиттердегі компоненттердің үйлесімі.
9	Нанотехнологиялардың адам мен қоршаған орта үшін қауіпсіздігі.	11	Нанотехнологиялар мен байланысты қауіптер
Мәнмәтіндік тапсырмалар (мәтін, кесте, графика, статистикалық ақпараттар, суреттер және т.б).			

4. Тапсырмалар мазмұнының сипаттамасы:

Нанотехнологияның даму тарихы:

Наноәлем ғылымы дамуының төрт кезеңі және олардың уақыт шегі. Нанотехнологияның пайда

болуы және даму процесі. Полимерлі нанокомпозиттердің даму перспективалары.

Наноматериалдардың құрылымы:

Химиялық құрамы мен фазалардың таралуы бойынша наноматериалдар құрылымының түрлері: бір фазалы, статистикалық көп фазалы, бірдей және бірдей емес секция беттері және матрицалық көп фазалы. Пішіні бойынша құрылымның үш түрі: қатпарлы, бағаналы және құрамында тең осьті қосындылар бар. Шоғырландырылған наноматериалдардың құрылымы. Полимерлі және көміртекті наноматериалдардың құрылымы. Макромолекулалық архитектураның негізгі түрлері.

Наножүйелерді алу әдістерінің жалпы сипаттамасы:

Нанобөлшектерді қалыптастыру әдістері. «Төменнен жоғары» және «жоғарыдан төмен» принциптері бойынша әдістерді жіктеу, физикалық және химиялық әдістер. Ұнтақтау және диспергациялау. Нуклеация және агломерация. Будан және ерітінділерден өсу. Нанобөлшектердің өсуінің негізгі параметрлері. Біртекті ортада және қатты дененің бетінде нанобөлшектердің пайда болуы және өсуі. Вакуумдық конденсация әдістері. Газ фазасынан химиялық тұндыру әдісі. Золь-гель технологиясы.

Көміртекті нанокластерлер, наноқұрылымдар және наноматериалдар:

Эндоэдральды, экзоэдральды фуллерендер. Фуллериттер - фуллерендер негізінде түзілген полимерлі қатты күйдегі құрылымдар. Көміртекті нанотүтікшелердің құрылымы. Көміртекті нанотүтікшелердің қасиеттері. Көміртекті нанотүтікшелерді қолдану.

Массивті наноматериалдар:

Шыны, гельдер, күрделі қорытпалар және керамика. Нанобөлшектер таратылатын шыны матрицадан тұратын әртүрлі материалдар тобы. Наношынылардың қасиеттері. Тұрмыстық техникада қолдану. Молекулааралық өзара әрекеттесулер немесе химиялық байланыстар нәтижесінде тұрақтандырылған гидрофильді немесе амфифильді полимерлі торға негізделген наноөлшемді гидрогельдердің класы. Наноқұрылымды керамика. Құрылымдық материалдардың негізгі сипаттамалары.

Мөлшері 1-2 мм-ден аспайтын шағын бұйымдар:

Көлемі шамамен 1 мкм...1 мм диапазонда сипатталатын шағын өлшемді бұйымдар түріндегі материалдар. Сымдар, ленталар, фольгалар. Құрылымдық элементтердің едәуір санының мазмұны және құрылымдық элементтердің (кристаллиттердің) көп санымен наноматериалдар ретінде немесе микробұйымдар түріндегі наноматериалдар ретінде жіктеу мүмкіндігі.

Көлемі 100 нм-ден аспайтын нанобұйымдар:

Өлшемдері бір, екі немесе үш кеңістіктік координаттарда 100 нм-ден аспайтын қатты денелер түріндегі материалдар: наноұнтақтар, наносымдар және наноталшықтар, өте жұқа қабықшалар (қалыңдығы 100 нм-ден аз), нанотүтікшелер және т.б. Бір құрылымдық элементтен немесе кристаллиттен (ұнтақ бөлшектері үшін) олардың бірнеше қабаттарына дейін (пленка үшін). Құрылымдық элементтерінің саны аз наноматериалдар немесе наноөнімдер түріндегі наноматериалдар.

Наноматериалдардан жасалған компоненттері бар композиттер:

Нанобұйымдары бар композиттер: нанобөлшектермен, наноталшықтармен, наножетілдірілген беттермен. Наноқұрылымды талшықтардан немесе бөлшектерден, наноқұрылымды беттерден немесе қабаттардан тұратын микробұйымдары бар композиттер. Күрделі үйлесімді композиттер.

Нанотехнологиялардың адам мен қоршаған орта үшін қауіпсіздігі.

Биологиялық қауіп. Наноуыттылық мәселесі. Наноматериалдардың уыттылығын анықтайтын факторлар. Нанобөлшектердің қоршаған ортаға көшу жолдары. Нанобөлшектердің адам ағзасына түсу жолдары.

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. В.В.Светухин, И.В.Разумовская. Введение в нанотехнологии. Ульяновск, 2008.
2. Ю.К.Машков, О.В.Малий. Материалы и методы нанотехнологии. Омск, 2014.
3. А.А.Ремпель, А.А.Воклеева. Материалы и методы нанотехнологии. Екатеринбург, 2015.
4. В.С.Кирчанов. Наноматериалы и нанотехнологии. Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2016.
5. Барыкина Е.И., Браже Р.А., Наноматериалы и нанотехнологии, УЛГТУ, 2007.
6. Б.М. Балоян, А.Г. Колмаков, М.И. Алымов, А.М. Кротов. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения. Москва 2007.
7. О.Л. Хасанов, З.Г. Бикбаева. Наноструктурная керамика. Порошковые технологии. компактирования конструкционных материалов. Томск – 2009.
8. С.А.Вшивков. Полимерные композиционные наноматериалы. Уральский государственный университет им. А.М. Горького, 2009.
9. С.В. Мищенко, А. Г. Ткачев. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение. Москва, Машиностроение, 2008
10. Ю.В.Поленов, М.В.Лукин, Е.В.Егорова. Физико-химические основы нанотехнологий. Оқу құралы, Иваново, 2013