

**СИЛЛАБУС**  
 2024-2025 оқу жылының күзгі семестрі  
 «6B05311-Наноматериалдар және нанохимия» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Студенттің өзіндік жұмысын (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
89542 Наноматериалдарды алу әдістері	3	3,0	6,0	0	9	7

**ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ**

Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы
<i>Оффлайн</i>	КП. Таңдау компоненті	Теориялық түрде, дискуссия	Дәріс және берілген тақырыптарды талқылау	Жазбаша/оффлайн
<b>Дәріскер (лер)</b>	Әуелханқызы Мөлдір			
<b>e-mail:</b>	Auyelkhankyzy.M@kaznu.kz, auyelkhankyzy@gmail.com			
<b>Телефоны:</b>	+77024111589			
<b>Ассистент (тер)</b>	Мышырова Жанат			
<b>e-mail:</b>	zh.mk@mail.ru			
<b>Телефоны:</b>	+77472709227			

**ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ**

Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)
Пәннің мақсаты – наноматериалдарды синтездеу жолдарын талдау және түсіндіру қабілетін қалыптастыру болып табылады.	1. Наноматериалдар және олардың классификациясы, соның ішінде 0D, 1D, 2D, 3D наноөлшемді материалдарына жататын материалдар туралы алынған терең білімдерін көрсете білу	1.1 Наноматериалдар туралы алған білімдерін 0d, 1d, 2d, 3d наноөлшемді материалдардың құрылымын, құрылысын зерттеу және талдау кезінде көрсете білу 1.2 Наноматериалдарды 0d, 1d, 2d және 3d өлшеміне сәйкес жіктей және түсіндіре алу
	2. Наноматериалдарды, соның ішінде нөл-, бір-, екі- және үш-өлшемді материалдарды синтездеу жолдарын игеру;	2.1 Ғылыми жұмыстарды жүргізуде, оқу үрдісінде мәселелік жағдайларды шешеді; 2.2 Нанотехнологияның теориялық және тәжірибелік негіздерін меңгереді;
	3. 0D, 1D, 2D, 3D наноматериалдарына жататын, фуллеренді, көміртекті нүктелерді, магнитті нанобөлшектер және нанотүтікшелерді, наножіпшелерді, нанобелбеулерді, наномұрттарді, наноталшықтарды, графен және көміртекті аэрогельдерді талдау	3.1 0D наноматериалдарына жататын, фуллеренді, көміртекті нүктелерді және магнитті нанобөлшектерді талдай білу 3.2 1D наноматериалдарына жататын, нанотүтікшелерді, наножіпшелерді, нанобелбеулерді, наномұрттарді және наноталшықтарды талдай және салыстыра білу 3.3 2D, 3D наноматериалдарына жататын, графен және көміртекті аэрогельдерді талдай және салыстыра білу
	4. Кәсіби тапсырмаларды шешу үшін нанотехнология саласындағы алынған білімдерін пайдалану біліктіліктерін иелену;	4.1 Наноматериалдар туралы өз алған білімдерін командалық жұмыстарда көрсете алу

		4.2 Көміртекті наноматериалдардың қолданылуы туралы қорытынды жасайды.
	5. Нанотехнология саласында наноматериалдардың синтезі үшін металл нанобөлшектерінің әсері мен рөлі туралы тұжырымдау.	5.1 Наноматериалдарды синтездеу әдістерін бағалайды. 5.2 Үлгіні таңдау және оптималды тәжірибелік шарттарды анықтайды.
Пререквизиттер	74762 Нанотехнологияға кіріспе	
Постреквизиттер	Mat 3322 Материалтану MTM 3222 Материалдар технологиясы және технологиялық процестер	
Оқу ресурстары	<p><b>Негізгі әдебиеттер тізімі:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мансурова Р.М. Физико-химические основы синтеза углеродсодержащих композиций. – Алматы. XXI век. – 2001. – 180 с.</li> <li>2. Уильямс Л., Адамс У. Құпиясыз нанотехнологиялар. Алматы 2012.. – 386 с.</li> <li>3. Мансұров З.А., Діністанов Б.Қ., Керімқұлова А.Р., Нәжіпқызы М. Нанотехнология негіздері. Оқу құралы. – Алматы: 2013. -244 б.</li> </ol> <p><b>Қосымша әдебиеттер тізімі:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kumar N., Kumbhat S. Essentials in Nanoscience and Nanotechnology. John Wiley &amp; Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2016 P. 470</li> <li>2. AlJahdaly B.A., Elsadek M.F., Ahmed B.M., Farahat M.F., Taher M.M., Khalil A.M. (2021) Outstanding Graphene Quantum Dots from Carbon Source for Biomedical and Corrosion Inhibition Applications: A Review. Sustainability 13:2127 <a href="https://doi.org/10.3390/su13042127">https://doi.org/10.3390/su13042127</a></li> <li>3. Acquah S.F.A. Penkova A.V., Markelov D.A., Semisalova A.S., Leonhardt B.E., Magi J.M. (2017) Review-The Beautiful Molecule: 30 Years of C60 and Its Derivatives ECS Journal of Solid State Science and Technology, 6 (6) M3155-M3162</li> <li>4. Wang Zh., Hu T., Liang R., Wei M. (2020) Application of Zero-Dimensional Nanomaterials in Biosensing. Frontiers in Chemistry 8:320 doi: 10.3389/fchem.2020.00320</li> </ol> <p><b>Зерттеушілік инфрақұрылымы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дәріс залдары</li> <li>2. Кафедра зертханалары</li> </ol> <p><b>Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жану проблемаларының институты</li> </ol> <p><b>Интернет-ресурстар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://elibrary.kaznu.kz/ru">http://elibrary.kaznu.kz/ru</a></li> <li>2. <a href="https://www.nanonewsnet.ru/">https://www.nanonewsnet.ru/</a></li> <li>3. <a href="http://www.ntsr.info/internet/">http://www.ntsr.info/internet/</a></li> </ol>	

<b>Пәннің академиялық саясаты</b>	<p>Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың <u>Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен</u> айқындалады.</p> <p>Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.</p> <p><b>Ғылым мен білімнің интеграциясы.</b> Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЗ, БӨЗ тапсырмаларына біріктіреді.</p> <p><b>Сабаққа қатысуы.</b> Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.</p> <p><b>Академиялық адалдық.</b> Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.</p>
-----------------------------------	---

**Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері.** Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Өртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.

Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, тел. немесе e-mail: +77024111589, [auyelhankyzy@gmail.com](mailto:auyelhankyzy@gmail.com) немесе бейне сілтемесі арқылы <https://us05web.zoom.us/j/89918899128?pwd=hiD7VljTukf5ZHfbhntfUFzUDZzdqA.1> байланыс арқылы кеңестік көмек ала алады.

**МООС интеграциясы (massive openline course).** МООС-тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар МООС-қа тіркелуі қажет. МООС модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.

**Назар салыңыз!** Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ МООС-та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.

### БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі			Бағалау әдістері															
Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға	<p><b>Критериалды бағалау</b> – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.</p> <p><b>Формативті бағалау</b> – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады.</p> <p><b>Жиынтық бағалау</b> – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Формативті және жиынтық бағалау</th> <th>% мәндегі баллдар</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Дәрістердегі белсенділік</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Өзіндік жұмысы</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Жобалық және шығармашылық қызметі</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Қорытынды бақылау (емтихан)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td><b>ЖИЫНТЫҒЫ</b></td> <td><b>100</b></td> </tr> </tbody> </table>	Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар	Дәрістердегі белсенділік	5	Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	30	Өзіндік жұмысы	25	Жобалық және шығармашылық қызметі	0	Қорытынды бақылау (емтихан)	40	<b>ЖИЫНТЫҒЫ</b>	<b>100</b>
Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар																	
Дәрістердегі белсенділік	5																	
Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	30																	
Өзіндік жұмысы	25																	
Жобалық және шығармашылық қызметі	0																	
Қорытынды бақылау (емтихан)	40																	
<b>ЖИЫНТЫҒЫ</b>	<b>100</b>																	
A	4,0	95-100	Өте жақсы															
A-	3,67	90-94	Жақсы															
B+	3,33	85-89																
B	3,0	80-84	Қанағаттанарлық															
B-	2,67	75-79																
C+	2,33	70-74																
C	2,0	65-69																
C-	1,67	60-64																
D+	1,33	55-59																
D	1,0	50-54																
FX	0,5	25-49	Қанағаттанарлықсыз															
F	0	0-24																

Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.

Аптасы	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл
<b>МОДУЛЬ 1 Наноматериалдар және оларды синтездеуде қолданылатын тәсілдер</b>			
1	Д 1. Наноғылым. Нанотехнологияның дамуының қысқаша тарихы. Нанотехнологиядағы негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Наноматериалдардың өлшеміне қарай жіктелуі	2	4
	СС 1. Қазақстандағы наноғылымның дамуының келешегі мен негізгі мәселелерін талқылау.	4	8
2	Д 2 Наноматериалдарды синтездеуде қолданылатын «жоғарыдан-төмен» (Top-down) тәсілдері. Фуллеренді алу әдістері	2	4
	СС 2. Наноматериалдарды алудың диспергациялық әдістері. Механикалық ұсату. Ерітінділердегі макрокопиялық бөлшектердің дисперсиясы. Нанокөмірмен мен нанобөлшектердің механикалық-химиялық синтезі. Ыдырау әдісі. Фуллереннің қасиеттері, қолданылуы, өндірісі.	4	8
	ОБӨЖ 1. БӨЖ 1 орындау бойынша кеңестер		
	БӨЖ 1. Көміртекті нүктелерді алу әдістері		
3	Д 3. Наноматериалдарды синтездеуде қолданылатын «төменнен-жоғары» (Bottom-up) тәсілдері. Көміртекті нүктелер	2	4
	СС 3. Наноматериалдарды алу әдістері «төменнен-жоғары» (Bottom-up). Плазмахимиялық синтез; коллоидты ерітінділерден тұндыру; химиялық және физикалық буларды тұндыру (CVD және PVD; термиялық ыдырау (пироллиз); детонациялық синтез.	4	8
<b>МОДУЛЬ 2 Көміртекті нөл- және бір- өлшемді наноматериалдар және оларды алу жолдары</b>			
4	Д 4. Көміртекті нүктелер, олардың түрлері: ГТН, ККН және КРН, қасиеттері, қолдану аясы	2	4
	СС 4. Көміртекті нүктелер ашылуы, анықтамасы, көміртегі нүктелерінің түрлері.	4	8
	ОБӨЖ 2. БӨЖ 1 қабылдау		16
5	Д 5. Көміртекті нүктелерді синтездеуде қолданылатын «жоғарыдан-төмен» және «төменнен-жоғары» тәсілдері және оларға жататын әдістер	2	4
	СС 5. Көміртекті нүктелерін алу әдістері. Нүктелердің физика-химиялық қасиеттері және түрлері. Көміртегі нүктелерін алу әдістері.	4	8
6	Д 6. Көміртекті нүктелерді синтездеуде қолданылатын «жоғарыдан төмен» және «төменнен жоғары» тәсілдеріне жататын әдістер	2	4
	СС 6. Көміртекті нүктелердің қасиеттері мен ерекшеліктері. Қолдану аймақтары. Кванттық нүктелер.	4	8
	ОБӨЖ 3. БӨЖ 2 орындау бойынша кеңестер		
	БӨЖ 2. Көміртекті нанотүтікшелерді синтездеу		
7	Д 7. Көміртекті нанотүтікшелер, олардың түрлері: БҚНТ, КҚНТ, наножіпше, наносым, нанобөлбеу, наномұрттар (нановискерс), қасиеттері, қолдану аясы	2	4
	СС 7. Көміртекті наноматериалдар, қасиеттері және қолданылуы.	4	8
<b>Аралық бақылау 1</b>			<b>100</b>
8	Д 8. Көміртекті нанотүтікшелерді синтездеуде қолданылатын «жоғарыдан-төмен» және «төменнен-жоғары» тәсілдері және оларға жататын әдістер.	2	4
	СС 8. Көміртекті нанотүтікшелерді алу әдістері. Электр доғалық әдіс, лазерлік булану (лазерлік абляция), химиялық буларды тұндыру (CVD). Плазмалық химиялық әдіс. Көміртекті нанотүтікшелердің физика-химиялық қасиеттері. Нанотүтікшелердің мүмкін қолданылуы	4	6
	ОБӨЖ 4. БӨЖ 2 қабылдау		10
9	Д 9. Жалында көміртекті нанотүтікшелерді алу	2	4
	СС 9. Көміртекті наноматериалдарды жалында алу ерекшеліктері.	4	6
<b>МОДУЛЬ 3 Көміртекті екі- және үш- өлшемді наноматериалдар және оларды алу жолдары</b>			
10	Д 10. Графен, олардың түрлері: бір қабатты және көп қабатты графен, қасиеттері, қолдану аясы	2	4
	СС 10. Ашылу тарихы. Графеннің қолданылуы.	4	6
11	Д 11. Графенді синтездеуде қолданылатын «жоғарыдан-төмен» және «төменнен-жоғары» тәсілдері және оларға жататын әдістер.	2	4
	СС 11. Графен алу әдістері. Механикалық әдістер. Химиялық әдістер. Графеннің эпитаксиалды өсуі.	4	6
	ОБӨЖ 5. БӨЖ 3 орындау бойынша кеңестер		
	БӨЖ 3.		
12	Д 12. Графенді синтездеуде қолданылатын CVD әдісі	2	4

	СС 12. CVD әдісімен графенді алу. Графеннің физика-химиялық қасиеттері және қолдану аймағы.	4	6
13	Д 13. Көміртекті аэрогельдер, олардың түрлері: РФ негізіндегі аэрогельдер, КНТ негізіндегі аэрогельдер, графен негізіндегі аэрогельдер, КНТ және графен негізіндегі гибридті аэрогельдер, алмаз негізіндегі аэрогельдер, биомасса негізіндегі аэрогельдер, қасиеттері, қолдану аясы	2	4
	СС 13. Аэрогельдердің түрлері. Аэрогельдерді қолдану аясы.	4	6
	ОБӨЖ 6. БӨЖ 3 қабылдау		10
14	Д 14. Көміртекті аэрогельдерді синтездеуде қолданылатын «жоғарыдан-төмен» және «төменнен-жоғары» тәсілдері және оларға жататын әдістер.	2	4
	СС 14. Көміртекті аэрогельдерді алудың қасиеттері және әдістері	4	6
	ОБӨЖ 7. Емтихан сұрақтары бойынша кеңестер		
15	Д 15. Көміртекті нүктелерді, нантүтікшелерді, аэрогельдерді және графенді синтездеу кезінде ең көп қолданылатын әдістер	2	4
	СС 15. Қорытынды сабақ.	4	6
Аралық бақылау 2			100
Қорытынды бақылау (емтихан)			100
Пән үшін жиынтығы			100

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ  
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

СӨЖ 1 – Көміртекті нүктелерді алу әдістері

Балл	СӨЖ бағалау				
	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттанарлықсыз»	
	90-100 %	70-89 %	50-69 %	25-49 %	0-24 %
Көміртекті нүктелер туралы бір немесе бірнеше мақалаларды таңдау.	Тақырыпты толық ашатын және соңғы бес жылдықта жарияланған бір немесе бірнеше мақалалармен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты жартылай ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы оң жылдықта болса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы жиырма жылдықта болса.
Көміртекті нүктелердің құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістерін сипаттау.	Таңдалған мақалада материалдың құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістерін толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, анализ жасалса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін көрсетсе және анализ толық емес жасалса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе, бірақ анализ жасалмаса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін мүлдем көрсетпесе.
Көміртекті нүктелердің қолдану аясын көрсету.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәрісте, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе.

	жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	болатынына анализ жартылай жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.		болатынына анализ жасалмаса.	
Сілтеме	<i>Xu V. (2020) Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 196:109138</i>	<i>Xu V. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 2022, 196:109138</i>	<i>V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 2022, 196:109138</i>	<i>V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 2022, Vol. 196. p. 109138</i>	<i>V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 2022, Vol. 196, 109138 pp</i>

СӨЖ 2 – Көміртекті нанотүтікшелерді синтездеу

Балл	СӨЖ бағалау				
	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттанарлықсыз»	
	90-100 %	70-89 %	50-69 %	25-49 %	0-24 %
<b>Критерий</b>					
Көміртекті нанотүтікшелерді синтездеу туралы бір немесе бірнеше мақалаларды таңдау.	Тақырыпты толық ашатын және соңғы бес жылдықта жарияланған бір немесе бірнеше мақалалармен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты жартылай ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы оң жылдықта болса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы жиырма жылдықта болса.
Көміртекті нанотүтікшелердің құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістері сипаттау.	Таңдалған мақалада көміртекті нанотүтікшелерді құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістерін толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, анализ жасалса.	Таңдалған мақалада көміртекті нанотүтікшелерді зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін көрсетсе және анализ толық емес жасалса.	Таңдалған мақалада көміртекті нанотүтікшелерді зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе, бірақ анализ жасалмаса.	Таңдалған мақалада көміртекті нанотүтікшелерді зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе.	Таңдалған мақалада көміртекті нанотүтікшелерді зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін мүлдем көрсетпесе.
Көміртекті нанотүтікшелердің қолдану аясын көрсету.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәрісте, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, синтезделген көміртекті нанотүтікшелердің қай жерде қолдануға болатынына анализ жасалса.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған көміртекті нанотүтікшелердің қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған көміртекті нанотүтікшелердің қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған көміртекті нанотүтікшелердің қай жерде қолдануға болатынына	Таңдалған мақалада көміртекті нанотүтікшелердің қолдану аясын жартылай көрсетсе.

	Қорытынды жазылуы тиіс.	жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.		анализ жасалмаса.	
Сілтеме	<i>Xu V. (2020) Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 196:109138</i>	<i>Xu V. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 2022, 196:109138</i>	<i>V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 2022, 196:109138</i>	<i>V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 2022, Vol. 196. p. 109138</i>	<i>V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. Materials &amp; Design, 2022, Vol. 196, 109138 pp</i>

СӨЖ 3 – Графен және оның негізінде жасалған материалдар мен композиттер

Балл	СӨЖ бағалау				
	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттанарлықсыз»	
	90-100 %	70-89 %	50-69 %	25-49 %	0-24 %
Критерий					
Графен және оның негізінде жасалған материалдар мен композиттер туралы бір немесе бірнеше мақалаларды таңдау.	Тақырыпты толық ашатын және соңғы бес жылдықта жарияланған бір немесе бірнеше мақалалармен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты жартылай ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы оң жылдықта болса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы жиырма жылдықта болса.
Графен және оның негізінде жасалған материалдар мен композиттердің құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістері сипаттау.	Таңдалған мақалада материалдың құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістерін толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, анализ жасалса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін көрсетсе және анализ толық емес жасалса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе, бірақ анализ жасалмаса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін мүлдем көрсетпесе.
Графен және оның негізінде жасалған материалдар мен композиттердің қолдану аясын көрсету.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жасалмаса.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе.

Сілтеме	Xu V. (2020) Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. <i>Materials &amp; Design</i> , 196:109138	Xu V. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. <i>Materials &amp; Design</i> , 2022, 196:109138	V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. <i>Materials &amp; Design</i> , 2022, 196:109138	V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. <i>Materials &amp; Design</i> , 2022, Vol. 196, p. 109138	V. Xu. Sliver defect formation in single crystal Ni-based superalloy castings. <i>Materials &amp; Design</i> , 2022, Vol. 196, 109138 pp
---------	---	--	---	--	--

Декан \_\_\_\_\_ Галеева А.К.

Оқыту және білім беру сапасы бойынша Академиялық комитетінің төрайымы \_\_\_\_\_ Бектемісова А.Ө.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Тулепов М.И.

Дәріскер \_\_\_\_\_ Әуелханқызы М.

