

«ӘБІЛҚАС САҒЫНОВ АТЫНДАҒЫ ҚАРАҒАНДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАК

Ғылыми-әдістемелік кеңес  
Хаттама № 5  
« 18 » \_\_\_\_\_ 2026 ж.



**ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАНЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАСЫ**

докторантураға түсу үшін

8D07207 «Перспективалы металлургиялық технологиялар» білім беру  
бағдарламасы

«Металлургия және жаңа материалдар»  
кафедрасы  
Өзірлеушілер:  
профессор, т.ғ.д. Макашева А.М.  
аға оқытушы, PhD Аубакиров Д.Р.  
қауымд. профессор (доцент), т.ғ.к. Набоко Е.П.

8D07207 «Перспективалы металлургиялык технологиялар» білім беру бағдарламасы бойынша түсу емтиханының бағдарламасы әзірленді:  
профессор, т.ғ.д. Макашева А.М.  
аға оқытушы, PhD Аубакиров Д.Р.  
қауымд. профессор (доцент), т.ғ.к. Набоко Е.П.

МЖМ кафедрасының отырысында талқыланды  
Хаттама № 12 «18» 02 2026 ж.

Кафедра меңгерушісі



Аубакиров Д.Р.

## Қабылдау емтиханына шығарылатын негізгі тақырыптар

### 1 Metallургиялық процестер теориясы

**1.1** Негізгі металлургиялық процестер. Metallургиялық процестердің физика-химиялық негіздері. Газдар мен күрделі газ атмосфераларының термодинамикасы мен өзара әрекеттесу заңдылықтары. Құрылымдардың, қосылыстардың химиялық беріктігі, кристалдық құрылымдардың ақаулары. Қатты металдардың тотығу механизмі және кинетикасы. Металдар мен қатты оксидтердің тотықсыздану механизмі туралы негізгі теориялық ережелер. Сульфидтердің газдармен, металдармен және оксидтермен әрекеттесуі. Темірді көміртегі оксидімен көміртектендіру. Metallургиялық балқымалардың құрылымы мен қасиеттері. Қож жүйелерінің термодинамикасы. Темір негізіндегі еріген элементтердің өзара әрекеттесуі. Құрамында оттегі бар темірдегі көміртектің тотығу реакциясының термодинамикалық заңдылықтары. Жоғары температуралы гетерогенді металлургиялық реакциялардың кинетикасы. Көміртексіздендіру реакциясының кинетикалық заңдылықтары. Фазаларды үлкейту және бөлу жылдамдығы.

#### 1.2 Ұсынылатын әдебиет

1. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия: учебник для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2015. – 768 с.
2. Тлеугабулов, С. М. Физико-химические основы металлургии: учебное пособие для студентов вузов.
3. Ванюков А.В., Зайцев В.Я. Теория пирометаллургических процессов. М.: Metallургия, 1993.
4. Б.Н.Арзамасов, В.И.Макарова, Г.Г.Мухин и др. Материаловедение, Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2001.
5. Шаповалов А.Н. Теория металлургических процессов: учебно-методическое пособие Издательство Новотроицкий филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 2020.

### 2 Metallургиялық өндіріс технологиясы

**2.2** Қалпына келтіру процестерінің негіздері. Тотығу балқыту негіздері. Metallургия өндірісінің бастапқы материалдары. Домналық балқыту процестерінің жалпы сипаттамасы. Шойын мен қождың пайда болуы. Болат өндірісі. Оттегі түрлендіру процесі. Болат өндірісінің қазіргі жағдайы мен перспективалары. Электр пештерінде болат өндірісі. Ашық және вакуумдық индукциялық пештерде болаттар мен қорытпаларды балқыту. Ферроқорытпа өндірісі. Түсті металдардың жіктелуі. Түсті металдарды алудың пиро-, гидрометаллургиялық және электрометаллургиялық тәсілдері.

## 2.2 Ұсынылатын әдебиет

1. Бигеев В.А., Вдовин К.Н., Колокольцев В.М., Салганик В.М., Сибатуллин С.К., Сычков А.Б., Чернов В.П., Черчинцев В.Д., Чукин М.В. Основы металлургического производства: учебник Издательство "Лань", 2020.
2. Кривандин В.А. Теплотехника металлургического производства. Учебное пособие для вузов. — М.: МИСиС, 2002.
3. Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М. Общая металлургия. - 6-изд., перераб. и доп. -М.: ИКЦ «Академкнига», 2005.
4. Гольдштейн М.Н., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали. – М.: МИСИС, 1999.
5. Симонян Л.М., Семин А.Е., Кочетов А.И. Металлургия спецсталей. Теория и технология спецэлектрометаллургии.-М.: МИСиС, 2007.
6. Б.Н.Арзамасов, В.И.Макарова, Г.Г.Мухин и др. Материаловедение, Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2001.
7. А.П.Гуляев. Металловедение. Изд-во «Металлургия», 1977г.

## 3 Металлургиядағы заманауи технологиялар мен жабдыктар

**3.1** Металлургиядағы технологиялық процестер; өндіріске жаңа әдістерді енгізу, металлургиядағы инновациялық даму. Металдар мен корытпаларды өндірудің қазіргі заманғы технологияларының артықшылықтары мен кемшіліктері; өндіріс процесінде сапаны бақылауды жүзеге асыру әдістері; перспективалы металдар мен корытпаларды алу технологиялары, нанотехнологиялар.

## 3.2 Ұсынылатын әдебиет

1. Дигонский С.В. Теоретические основы и технология восстановительной плавки металлов из неокискованного сырья. - М.: Наука, 2017. - 235 с.
2. Семенов Б.И., Куштаров К.М. Производство изделий из металла в твердожидком состоянии. Новые промышленные технологии. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 310 с.
3. Никифоров В. М. Технология металлов и других конструкционных материалов. - М.: Политехника, 2016. - 185 с.
4. Макашева А.М. Современные технологии и оборудование в металлургии: Учебное пособие. – Караганда: изд-во КарТУ, 2021. – 98 с.
5. Бигеев А. М., Металлургия стали, учебник для вузов.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Металлургия, 2008. 480 с.
6. Рошин В.Е. Электрометаллургия и металлургия стали: учебник - Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2013. – 572 с.
7. Гасик М.И., Лякишев М.И. Физикохимия и технология электроферросплавов. – Днепропетровск: Системные технологии, 2005. - 448 с.
8. Рысс М.А. Производство ферросплавов – М. Металлургия, 1985. – 244 с.
9. Братковский Е.В., Заводяный А.В. Электрометаллургия стали и спецэлектрометаллургия. Учебно-методическое пособие для студентов

специальности 150101 «Металлургия черных металлов» всех форм обучения. – Новотроицк: НФ МИСиС, 2008.– 115 с.

10. Инновационные технологии в металлургии: Учеб. пособие / В.Ю. Куликов; А.З. Исагулов, Е.П. Щербакова Карагандинский государственный технический университет. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 71 с.