

ҚАРАҒАНДЫ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

**8D07203 «МЕТАЛЛУРГИЯ»
БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ БОЙЫНША PhD
ДОКТОРАНТУРАҒА
ТҮСУ ЕМТИХАНЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАСЫ**

ҚАРАҒАНДЫ 2021

Докторантураға түсу емтиханы эссе жазудан, докторантурада оқуға дайындығына тест тапсырудан және білім беру бағдарламасының бейіні бойынша емтиханнан тұрады.

Түсу емтиханының ұзақтығы - 4 сағат, осы уақыт ішінде оқуға түсуші эссе жазады, докторантурада оқуға дайындық тестінен өтеді, 3 сұрақтан тұратын электрондық емтихан билетіне жауап береді.

Білім беру бағдарламасының бейіні бойынша емтихан 3 сұрақтан тұрады, оның ішінде: 1-сұрақ теориялық білімнің деңгейі мен жүйелілігін айқындайды; 2-сұрақ функционалдық құзыреттердің қалыптасу дәрежесін анықтайды; 3-сұрақ жүйелік құзыреттерді анықтауға бағытталған. Ең жоғарғы ұпай саны - 50.

Емтиханға дайындық кезінде тізімде көрсетілген әдебиеттерді, сондай-ақ қазіргі заманғы мерзімді ғылыми-техникалық әдебиеттерді пайдалану ұсынылады.

ЭССЕ ТАҚЫРЫБЫ

Эссе - бұл ғылыми білімнің тұжырымдамалары мен аналитикалық құралдарын қолдана отырып, өздігінен жүргізілген талдау негізінде қойылған мәселе бойынша авторлық ұстанымның дәлелді жазбаша мәлімдемесі.

Мақсаты - теориялық білім, әлеуметтік және жеке тәжірибе негізінде өз дәлелдерін құру қабілетінде көрсетілген аналитикалық және шығармашылық қабілеттердің деңгейін анықтау.

Эсседе графикалық нысандар, символдар мен формулалар болмауы керек. Эсседегі сөздердің ұсынылатын саны-250-300.

Эссе тақырыбы: металлургия және металлургия саласы қазіргі және болашақ даму тұрғысынан; металлургияның мемлекет экономикасындағы рөлі мен орны; зерттеуші-металлургтің, педагог-металлургтің міндеттері; металлургияда экологияға және ресурс үнемдеуге қазіргі заманғы көзқарас.

Эссе тақырыптарының мысалы:

Түсті металдар металлургиясы: болашаққа көзқарас.

Қазақстан экономикасындағы металлургияның рөлі мен орны.

Металлург ғалымның рөлі.

Металлургиядағы техногендік қалдықтар мәселелері.

Ыстыққа төзімді материалдар өндірісі: қазіргі және болашақ.

Білім беру бағдарламасының бейіні бойынша емтиханға арналған сұрақтар оның докторантураға түсуі үшін емтихан алушының кәсіби деңгейіне баға беруі және тұтастай алғанда ғылыми-педагогикалық бейіні бойынша оқу үшін қажетті құзыреттерді айқындауы тиіс.

ТҮСУ ЕМТИХАНЫНА ШЫҒАРЫЛҒАН КУРСТАРДЫҢ ТАҚЫРЫПТАРЫ

1. «Металлургиядағы заманауи технологиялар мен жабдықтар»

Металлургиялық өндірістер, жоғары тұтынушылық қасиеттері бар кең сұрыптық прокат алу үшін біріктірілген құю-илемдеу агрегаттары негізінде қазіргі заманғы ықшам металлургиялық өндірістер үшін жабдықтар кешенін әзірлеу. Металлургиядағы технологиялық процестер; өндіріске жаңа әдістерді енгізу, металлургиядағы инновациялық даму.

Қолданылған әдебиет:

1. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Жалпы металлургия: жоғарғы оқу орнына арналған оқулық. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 б.
2. Большина Е.П. Металлургия өндірісінің экологиясы. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2012. – 155 б.
3. Набойченко С.С., Агеев Н.Г., Дорошкевич А.П. және т.б. Түсті металлургия процестері мен аппараттары. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 700 б.
4. Косырев К.Л, Симонян Л.М. Экологиялық таза металлургия. Металлургиядағы ресурс үнемдеу және экология: студентке арналған оқу құралы. - М.: МИСИС, 2005. – 95 б.
5. Сотников А.И., Грачев С.В., Ляшков В.Б., Набойченко С.С., Фурман Е.Л. Металлургия.–Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2001.–398 б.
6. Газалиев А.М., Егоров В.В., Исин Д.К. Жалпы металлургия: Оқулық. – Алматы: Білім, 2010. – 775 б.
7. Досмухамедов Н.К., Даулетбаков Т.С., Егизеков М.Г., Меркулова В.П., Панфилов В.П. Қазақстанның мыс өндірісі. - Алматы: Изд-во «DPS», 2010. - 472 б.
8. Дигонский С.В. Жіберілмеген шикізаттан металдарды қалпына келтіріп балқытудың теориялық негіздері мен технологиясы. - М.: Наука, 2007. - 235 б.
9. Семенов Б.И., Куштаров К.М. Қатты сұйық күйдегі металл бұйымдарын өндіру. Жаңа өнеркәсіптік технологиялар. - М.: МГТУ Н.Э. Бауман атындағы, 2010. - 310 б.
10. Никифоров В. М. Металдар мен басқа да конструкциялық материалдар технологиясы. - М.: Политехника, 2006. - 185 б.

2. «Металлургиялық процестер теориясы»

Негізгі металлургиялық процестер. Металлургиялық процестердің физика-химиялық негіздері. Термодинамика және газдар мен күрделі газ атмосфераларының өзара әрекеттесу заңдылықтары. Құрылымдардың, қосылыстардың химиялық беріктігі, кристалды құрылымдардың ақауы. Қатты металдардың тотығу механизмі және кинетикасы. Металдар мен қатты оксидтерді қалпына келтіру механизмі туралы негізгі теориялық ережелер. Сульфидтердің газдармен, металдармен және оксидтермен әрекеттесуі. Темірді көміртек оксидімен көміртектендіру. Металлургиялық балқымалардың құрылымы мен қасиеттері. Қож жүйелерінің термодинамикасы. Темір негізіндегі ерітілген элементтердің өзара әрекеттесуі. Оттегі бар бездегі көміртектің тотығу реакциясының термодинамикалық заңдылықтары. Жоғары температуралы гетерогенді металлургиялық реакциялар кинетикасы. Декарбондау реакциясының кинетикалық заңдылықтары. Фазалардың іріленуі және бөліну жылдамдығы.

Қолданылған әдебиет:

1. Тлеугабулов, С.М. Металлургияның физика-химиялық негіздері: Металлургия мамандығының магистранттарына, сондай-ақ аспиранттар мен ғылыми қызметкерлерге арналған оқу құралы / С.М. Тлеугабулов, А.К. Торговец, Г.М. Койшина; ҚР білім және ғылым минис. - Алматы: Ғылым, 2010.
2. Исагулов А.З. Металлургиялық процестер теориясының физика-химиялық аспектілері: монография/ А.З. Исагулов, С.Ш. Кажикенова, С.Г. Шалтаков; ҚР білім және ғылым минис, КарТУ. – 2010.
3. Жуховицкий А.А. Физикалық химия. М.: Металлургия, 2001ж.
4. А.П. Родзевич. Металлургиялық үрдістердің физика-химиялық негіздері / Оқу құралы. Юргин технологиялық институты. – Томск: Томск политехникалық университетінің баспасы, 2010.
5. Петелин А.Л., Михалина Е.С. Металлургиялық процестердің термодинамикасы мен кинетикасы. Москва: МИСИС, 2005.

3. «Металлургиядағы инновациялық технологиялар»

Металдар мен қорытпаларды өндірудің қазіргі заманғы технологияларының артықшылықтары мен кемшіліктері; өндіріс процесінде сапаны бақылауды жүзеге асыру әдістері; перспективалы металдар мен қорытпаларды алу технологиялары, нанотехнологиялар.

Қолданылған әдебиет:

- 1 Трусков Б.Г. Плазмохимиялық жүйелердегі фазалық және химиялық тепе-теңдікті модельдеуге арналған Терра бағдарламалық жүйесі // теориялық және қолданбалы плазмохимия бойынша 3-ші Халықаралық симпозиум. Сб. материалдар. - Иваново, 2002.-Т.1.- С 217-220.

2 Белов Г.В., Трусков Б.Г. Химиялық реакция жүйелерін термодинамикалық модельдеу. - М.:МГТУ Н.Э. Баумана, 2013.-96 б.

3 Удалов Ю.П. Бейорганикалық заттардың технологиялық процестерін жобалауда есептеу және геометриялық термодинамиканың бағдарламалық кешендерін қолдану: оқу құралы.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012.-147 б.

4. «Металлургиялық өндіріс технологиясы»

Металлургиялық үрдістердің теориялық негіздері. Жанудың физика-химиялық негіздері. Қалпына келтіру процестерінің теориялық негіздері. Тотықтырғыш балқытудың теориялық негіздері. Metallургиялық өндірістің бастапқы материалдары. Домна балқыту процестерінің жалпы сипаттамасы. Шойын мен қождың пайда болуы. Шойынға арналған ГОСТ. Болат өндірісі. Оттегі-Конвертерлік процесс. Болат өндірісінің пештік процестерінің қазіргі жағдайы мен болашағы. Электр пештеріндегі болат өндірісі. Ашық және вакуумдық индукциялық пештерде болат пен қорытпаларды балқыту. Ферроқорытпалар өндірісі. Түсті металдардың жіктелуі. Түсті металдарды алудың Пиро -, гидро-және электрометаллургиялық тәсілдері. Мыс металлургиясы. Алюминий металлургиясы. Баяу балқытын металдар өндірісі.

Қолданылған әдебиет:

1. Вегман Е.Ф., Жеребин Б.Н., Похвиснев А.Н. және т.б. Шойын металлургиясы. М.: Академкітап, 2014. 774 б.

2. Каблуковский А.Ф. Электросталь және ферроқорытпа өндірісі. М.: Академкітап, 2013. 511 б.

3. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Жалпы металлургия. М.: Академкітап, 2016. 786 б.

4. Торговец А.К., Шишкин Ю.И., Артыкбаев О.А. Металдарды пештен тыс өңдеу теориясы, технологиясы және жабдығы. Алматы: Ғылым, 2014. 273 б.

5. Уткин Н.И. Түсті металдар өндірісі. М.: Интернет Инжиниринг, 2014.

6. Худайбергенов Т.Е. Жеңіл металдар металлургиясы. Алматы: Ғылым, 2011.

7. Жукебаева Т.Ж. Металлургия. Караганда, КарГТУ, 2012.

8. XXI ғасырдағы Ресей мен ТМД елдерінің қара металлургиясы. М.: Металлургия, 2014, т.2.

9. Шишкин Ю.И., Торговец А.К., Григорова О.А. Конвертерлік процестердің теориясы мен технологиясы. Алматы: Ғылым, 2016. 192 б.

10. Шишкин Ю.И. Лукин Г.П. Металлургиялық есептеулер. Алматы: РИК по УиМЛ, 2012.

11. Дорохина Л.Н. Жеңіл түсті металдар мен қорытпалар. М.: ЦНИИЭИ цветмет, 2019.

12. Тихонов Б.С. Ауыр түсті металдар мен қорытпалар. М.: ЦНИИЭИ цветмет, 2019.

13. Валиев Х.Х., Романтеев Ю.П. Қорғасын, мырыш және ілеспе металдар металлургиясы. Алматы: казНТУ, 2010. 441 б.

14. Торговец А.К., Артыкбаев О.А. Агрегаттардың конструкциялары және болатты үздіксіз құю жабдығы. Алматы: Ғылым, 2012. 144 б.

5. «Эксперимент нәтижелерін жоспарлау және өңдеу»

Эксперименттік есептерді шешу үшін экспериментті жоспарлау. Мәселені белгілеу, оңтайландыру параметрі мен факторларын таңдау. Толық факторлық эксперимент (PFE). Бөлшек факторлық эксперимент (DFE). Толық және бөлшек факторлық эксперименттің қасиеті. Эксперимент жүргізу. Таңдалған модельдің сәйкестігін тексеру. Жауап бетіне тік көтерілу. Регрессия коэффициенттерін есептеу. Модельдер және олардың статистикалық маңыздылығын тексеру. Жауап бетіне тік көтерілу.

Қолданылған әдебиет:

1. "Қазақстан Республикасының патенттік Заңы" 2011 жылғы 16 шілдедегі № 427 Қазақстан Республикасының Заңы».
2. "Қазақстанның зияткерлік меншігі" журналы, 2018.
3. Ресей Федерациясы Үкіметінің 2013 жылғы 12 тамыздағы №793 / ред. 31 жылғы 2016 наурыздағы қаулысымен бекітілген өнертабыстарды, пайдалы модельдерді, өнеркәсіптік үлгілерді патенттегені үшін баж салығы туралы ереже.
4. ГОСТ 7.32-2001. Ғылыми-зерттеу жұмысы туралы есеп. Дизайн құрылымы мен ережелері.
5. ГОСТ 7.1-84. Құжаттың библиографиялық сипаттамасы. Тіркеу ережесінің жалпы талаптары. - Орнына ГОСТ 7.-76: Кіріспе 01.01.86. – М.: Стандарттар баспасы, 2014. – 72 б.
6. Шевелёва Г.И. Патенттану және ғылыми зерттеулер негіздері. Оқу құралы. – Кемерово, 2013. - 80 б.
7. Ғылыми зерттеу негіздері: оқу. техн ЖОО үшін. / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов және т.б.; ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М.: Жоғар. мек., 2011. – 400 б.
8. Патенттану: жоғары оқу орындарына арналған оқулық / Е.И. Артемьев, М.М. Богуславский, Р.П. Вчерашний және т.б.; ред. В.А. Рясенцева. – 3 баспа қайта өңдеу және толықтыру. – М.: Машина жасау, 2011. – 352 б.
9. Прахов Б.Г., Зенкин Н.М. Өнертапқыштық және патенттану. – 2 баспа. қайта өңдеу және толықтыру – К.: Техника, 2011. – 356 б.
10. Юрченко, А. К. Патенттану: сырттай бөлім студенттеріне арналған арнайы курс бойынша оқу-әдістемелік құрал / А.К. Юрченко. - Л. : ЛГУ, 2012. - 69 б.
11. Яковлев Б.А. Зияткерлік меншік (Өнеркәсіптік меншік объектілерін құру, құқықтық қорғау және пайдалану): оқу-құралы – Новосибирск, 2011.
12. Самгин, Ю.С. Патенттік зерттеулер және ғылыми әзірлемелердің техникалық деңгейі: ғылыми басылым / Ю. С. Самгин, Р. А. Турсунбаев, Г. М. Джилкибаева. - Алма-Ата : Наука, 2012. - 178 б.

13. Прахов, Б.Г. Өнертапқыштық және патенттану: анықтамалық басылым / Б. Г. Прахов, Н. М. Зенкин. - 2-е бас., қайта өңдеу және толықтыру. - Киев : Техника, 2012. - 256 б.

Мысал сұрақтар:

Бірінші блок

1. Түсті және қара металлургия флюстері.
2. Металлургиялық отын және металлургиялық кәсіпорынның басқа да энергия түрлері.
3. Концентраттарға металдарды алудың төмендеу себептері.
4. Темір кендерін кешенді өңдеу.
5. Металлургиялық өңдеудің негізгі өнімдерінің сипаттамасы.
6. Кенді пайдаланудың кешенділігін арттыру принциптері.
7. Возгондарды, шаң мен газдарды қайта өңдеу.
8. Балқыту кезінде сирек, шашыраңқы және асыл металдардың әрекеті.
9. Металлургиядағы автогендік процестер.
10. Металлургиялық шлактардың жіктелуі.

Екінші блок

1. Технологиялық процестер мен объектілерді модельдеу кезінде модель құру алгоритмін графикалық түрде суреттеңіз. Модель құрудың негізгі кезеңдеріне қысқаша сипаттама беріңіз.

2. АСТРА.4 бағдарламасының блоктарының өзара әрекеттесу схемасын сызыңыз.

3. Қорытпаның маркасын декодтау: ВСт 5; 40ХН2МА; Бр.КМц 3-1; Л 92; КЧ 35 – 5; Бр О5ЦНС5; 08Х18Г8Н2Т; У13.

4. Анықтаңыз: Соңғы кесу кезіндегі кесу жылдамдығының эмпирикалық формуласы бойынша диаметрі $D=120$ мм-ден диаметрі $d=50$ мм-ге дейін Болаттың дайындамасы 30 Л беріктігімен . Дайындау-қыртысы бар құю. Т5К10 қатты қорытпасынан жасалған пластинамен жабдықталған кесу шетіндегі токарлық кескіш. Кесу тереңдігі $t=3$ мм, беру $s = 0,47$ мм / айн, кескіштің тұрақтылық кезеңі $T=45$ мин. кескіштің геометриялық параметрлері: алдыңғы бетінің пішіні-радиусы $\varphi = 90^\circ$, $\varphi_1 = 20^\circ$, $r = 1,5$ мм.

5. Fe-Fe₃C күй диаграммасын сызыңыз, диаграмманың барлық аймақтарындағы құрылымдық компоненттерді көрсетіңіз, түрлендірулерді сипаттаңыз және белгілі бір концентрацияның қорытпасы үшін 1600-ден 0 оС-ге дейінгі температура аралығында салқындату қисығын жасаңыз (фаза ережесін қолдана отырып). Сол қорытпа үшін берілген температурадағы сегменттер ережесін анықтаңыз: фазалардағы көміртектің пайызы, фазалардың сандық қатынасы.

6. Шектелген ерігіштігі бар және эвтектикалық түрлендіруді бастан кешіретін компоненттер үшін қос күй диаграммасын жасаңыз. Диаграммадағы барлық өзгерістер мен фазаларды сипаттаңыз. Қорытпа үшін кез келген екі фазалы облыста, фазалар ережесі әрекетін және кесінділер облысын көрсетіңіз.

7. Fe-Fe₃C диаграммасында 110Г13 болатындағы көміртегі құрамына сәйкес келетін қорытпаны көрсетіңіз. Сұйық сызыққа дейін қызған кезде қорытпада болатын барлық фазалық және құрылымдық өзгерістерді сипаттаңыз. Фазалық ережені қолдана отырып, қыздыру қисығын жасаңыз.

8. Жүйеде зерттелген процестердің сипатына байланысты модельдеудің барлық түрлерін схемаға біріктіруге болады. Оны суреттеңіз.

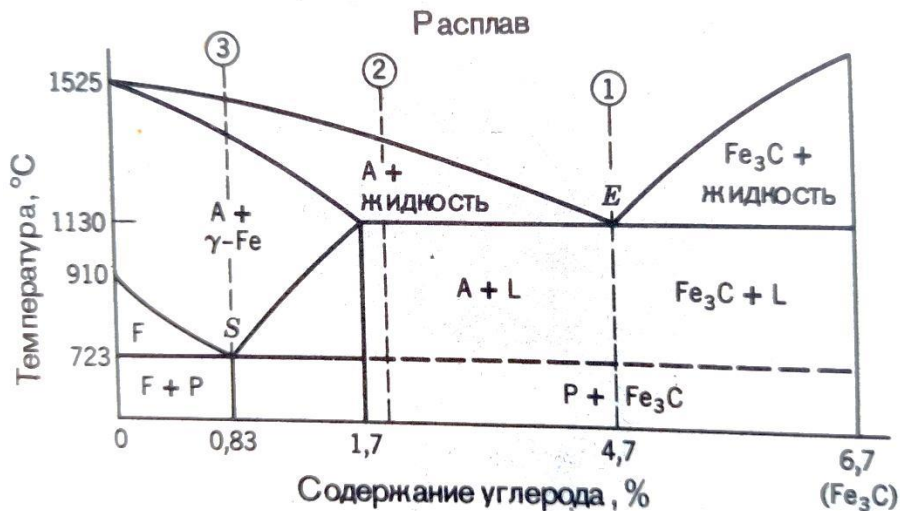
9. Ауадағы құрғақ күйдегі тау жыныстарының массасы $m_1 = 60$ г. Оның бетін парафиндегеннен кейін судағы масса $m_2 = 37$ г. Парафинді тұтыну $m_p = 0,6$ г, а оның шынайы тығыздығы $\rho_p = 0,9$ г/см³. Судың тығыздығы $\rho_v = 1000$ кг/м³. Тау жынысының орташа тығыздығын есептеңіз.

10. Әр түрлі конфигурациядағы қабырғалардың жылу өткізгіштігін сипаттаңыз.

Үшінші блок

1. Домна пеші және әртүрлі металдарды балқытуға арналған басқа құрылғылар ішінен пеш құрамының химиялық әсеріне жақсы қарсы тұратын затпен төселуі керек. Неліктен қышқыл кендерден элементтерді балқыту үшін, мысалы, кремнийге бай, CaO немесе MgO-дан жасалған төсенішті қолдануға болмайды? Қышқыл кендерді өңдеуге қандай заттар қолайлы?

2. Температураның Fe₃C-3Fe+C реакциясына әсерін талқылаңыз және нәтижелеріңізді деректермен сәйкестендіріңіз (сурет).



3. Суретте көрсетілген фазалық диаграмманы қолдана отырып, 1% көміртегі бар Fe-C қорытпасы неге қатты және сынғыш немесе икемді және иілгіш болуы мүмкін екенін түсіндіріңіз, ол бастапқы 1400 °C температурасынан қандай жылдамдықпен салқындатылатынына байланысты.



4. Болат балқыту процесін модельдеу кезінде модель құру алгоритмін графикалық түрде суреттеңіз.

5. 10, 20, 15, 14, 13, 10, 19 тәжірибелік мәндерінің бірізділігі болсын, бұл жағдайда вариациялық қатар 10, 10, 13, 14, 15, 19, 20 түріне ие болады.

6. Берілген вариациялық қатарлар үшін орташа шаманы және орташа ауытқуды есептеп шығарыңыз:

1) алынған тәжірибелік нәтижелер қалыпты үлестірілімге бағынады;

2) эксперимент нәтижелері «бітелген» үлестірімге бағынады.

7. Кейбір физикалық шаманың 100 өлшеуі жүргізілді. Үлгі орташа $x_{cp} = 20$, орта квадраттық ауытқуы $S_x = 3$, Стюдент критерийі $t_{0,05;99} = 1,96$. Абсолютті қатенің шамасын есептеп, математикалық күту аралығын көрсетіңіз.

Эксперимент нәтижелерін бастапқы өңдеу кезінде сыни мәндерді анықтау тәртібін жазыңыз.

8. Тік көтерілу әдісімен PFE оңтайландыру процесін суреттеңіз.

9. 1000K температурада 1 моль MnO оксидін толық қалпына келтіру үшін қажетті CO (N, моль) тотықсыздандырғыштың ең аз шығынын анықтаңыз.

10. 1000K температурада 1 моль Cr₂O₃ оксидін толық қалпына келтіру үшін қажет CO тотықсыздандырғыштың ең аз шығынын анықтаңыз (n, моль).