

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

6М070900 – МЕТАЛЛУРГИЯ МАМАНДЫҒЫНЫҢ
ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ

Алматы 2015

Элективті пәндер каталогы Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің ғылыми-әдістемелік кеңесінде бекітілген 2015 жылғы «05»маусымның (№ 5 хаттамасы). Алматы, ҚазҰТЗУ, 2015.

Каталог элективті пәндердің (таңдау бойынша) компоненттердің тізімін, пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттерін, пәнді оқыту мақсатын, олардың қысқаша мазмұнын, күтілетін нәтижелерін қамтиді.

БІЛІМ АЛУШЫ МЕН ЭДВАЙЗЕРГЕ АРНАЛҒАН ЖАДНАМА

Мамандықтың барлық пәндері модульдер мен циклдер (бакалавриатта ЖБП, БП, ПП; магистратура мен докторантурада БП, ПП) бойынша бөлінген. Олардың ішінде пәндер міндетті және элективті (таңдау) пәндеріне бөлінген. Оқуға міндетті пәндердің тізімі мамандықтың үлгілік оқу жоспарында (ҮОЖ) келтірілген. Мамандықтың әр курсы үшін элективті пәндер тізімі элективті пәндер каталогында (ЭПК) келтірілген. ЭПК мамандықтың таңдау пәндерінің жүйеленген аннотацияланған тізімі болып табылады. ЭПК білім алушыларға оқытудың таңдалған траекториясына сәйкес элективті оқу пәндерінің альтернативті таңдау мүмкіндігін беруі керек.

Мамандық бойынша ҮОЖ бен ЭПК негізінде білім алушының оқу жылына жеке оқу жоспары (ЖОЖ) құрылады. ЖОЖ-ды шығарушы кафедра тағайындаған эдвайзердің көмегімен бакалаврлар мен магистранттар құрастырады. Докторанттар ЖОЖ-ды өздері құрастырады. ЖОЖ мамандық шегінде әрбір білім алушының жеке білім алу траекториясын анықтайды. ЖОЖ-ға ҮОЖ-дан міндетті компонент пәндері мен оқу қызметінің түрлері (практикалар, зерттеу жұмысы, мемлекеттік (кешенді) емтихан, дипломдық жұмысты (жобаны) жазу, диссертацияны ресімдеу және қорғау) және ЭПК-дан таңдау компоненті пәндері кіреді.

Еңбек нарығының және жұмыс берушілердің талаптарының есебімен нақты жұмыс саласына бағытталған білім беру траекториясының бакалаврларына көмек ретінде ЭПК шегінде білім алушыларға көзделген білім беру траекториясын меңгеруді кепілдейтін пәндер тізімі берілуі керек.

Элективті оқу пәндерін таңдаған кезде мыналарды есепке алу керек:

1 Бір семестрде міндетті түрде оқылатын оқытудың қосымша түрлерін (ОҚТ) есептемегенде, күндізгі оқыту бөлімінің студенті 18-22 кредитті (міндетті және элективті), сырттай оқыту бөлімінің студенті 9-12 кредитті (міндетті және элективті) игеруі тиіс.

2 Оқытудың барлық кезеңіндегі жалпы кредит саны мамандықтың ҮОЖ-нда көрсетілген саннан аспауы керек.

3 Элективті пәндер тиісті нөмірі бар таңдау топтарына біріктірілген. Пәндердің әр тобынан бір ғана элективті оқу пәнін таңдауға болады.

1ші-курс

№	Модульдің атауы	Пәннің циклы	Пәннің коды	Пәннің атауы	Кредит саны	Семестр
1	Металлургия процесстер технологиялары модулі	БПЖ 1.2.1.1	TPRKM 5302.1	Металлургиядағы ректификациялау және конденсациялау технологиялары мен процесстері	3	1
2		БПЖ 1.2.1.2	TIBMUPS 5302.2	Берік полиметалды шикізаттан асыл металдарды бөліп алу технологиясы	3	1
3		БПЖ 1.2.1.3	GTPPS 5302.3	Полиметалдық шикізаттарды өндеудің гидросілтілі технологиясы	3	1
4		БПЖ 1.2.1.4	EMPPRUP 5302.4	Уран өндірісінің өнімді ерітінділерін өндеуінің экстракциялық әдісі	3	1
5	Технология, есептеулер және жобалау модулі	БПЖ 1.2.2.1	IRM 5303.1	Металлургиядағы инженерлік есептеулер	3	1
6		БПЖ 1.2.2.2	PRTPM 5303.2	Металлургиядағы реакторларды және көліктік процесстерді жобалау	3	1
7		БПЖ 1.2.2.3	BTMP 5303.3	Металлургия өндірісінің қалдықсыз технологиясы	3	1
8		БПЖ 1.2.2.4	UIMRM 5303.4	Радиоактивті металдар металлургиясында инновацияны басқару	3	1
9	Металлургия процесстер технологиялары модулі	БПЖ 1.2.3	SGTMP 5306	Металлургиялық процесстер теориясының арнайы тараулары	3	2
10		БПЖ 1.2.4.1	ESMTCM 5304.1	Ауыр түсті металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция	3	2
11		БПЖ 1.2.4.2	ESMRM 5304.2	Сирек металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция	3	2
12		БПЖ 1.2.4.3	OSVMP 5304.3	Металлургиялық кәсіпорындардың ақаба суларын тазарту	3	2
13		БПЖ 1.2.4.4	OPRNIR 5304.4	ҒЗЖ нәтижелерін өндеу және ұсыну	3	2
14	Технология, есептеулер және жобалау модулі	ППЖ 2.2.1.1	AOPPRM 5305.1	Радиоактивті металдарды алу процесстерін аппаратуралық	3	2

				жабдықтау		
15		ППЖ 2.2.1.2	SGMK 5305.2	Металлургиялық кинетиканың арнайы тараулары	3	2
16		ППЖ 2.2.1.3	TPIMSS 5305.3	Сульфидті шикізаттан металдарды тікелей бөліп алу технологиясы	3	2
17		ППЖ 2.2.1.4	TPILRRM 5305.4	Жеңіл, сирек және сирек жер металдарды жолай бөліп алу технологиялары	3	2
18	Металлургиялық өнімдерді алу модулі	ППЖ 2.2.2.1	RPLS 5306.1	Болатты тікелей легирлеу процестері	3	2
19		ППЖ 2.2.2.2	TPOM 5306.2	Отқа төзімді материалдарды өндіру технологиясы	3	2
20		ППЖ 2.2.2.3	TOPSTM5306.3	Қатты материалдарды жентектеу процестерінің теориялық негіздері	3	2
21		ППЖ 2.2.2.4	TTPNM 5306.4	Нанокұрылымды материалдарды алу технологиясы және теориясы	3	2

TPRKM 5302.1 Metallургиядағы ректификациялау және конденсациялау технологиялары мен процестері -3 кредит

Пререквизиттері: «Түсті металлургиядағы пироселекция процестері».

Оқыту мақсаты: Metallургияда ректификациялау және конденсациялау технологиялары мен процестерін оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Булану және сублимацияның негізгі заңдылықтары. Кондесация процесінің теориясы. Бу-газ қоспасының конденсациялану ерекшеліктері. Ректификация процесі, ректификациялық бағана құрылғысының сұлбасы. Ректификациялық бағана есебі. Булану және конденсациялану процестерінде сыртқы қысым мәні. Мырыш, титан тетрахлоридін ректификациялау және конденсациялау технологиясы. Селен мен теллурды дистилляциялау және ректификациялау технологиясы. Германий тетрахлоридін алу технологиясы, оны ректификациямен тазалау. Түсті металлургияда ректификация және конденсация процестері үшін шаң ұстау және конденсациялық аппараттардың конструкцияларын жетілдіру.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін студент технологиялық тәсілдерді және металлургиядағы ректификациялау және конденсациялау процестерін жүргізу әдістемелерін білуі керек. Аппаратурамен жұмыс істей білу және алынған нәтижелерді талдай білуін меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Берік полиметалды шикізаттан асыл металдарды бөліп алу технологиясы».

TIBMUPS 5302.2 Берік полиметалды шикізаттан асыл металдарды бөліп алу технологиясы -3 кредит

Пререквизиттері: «Полиметалды шикізатты кешенді өңдеу негіздері».

Оқыту мақсаты: Берік полиметалды шикізаттан асыл металдарды бөліп алу технологиясын оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Асыл металдардың шикізат базасы. Дәстүрлі полиметалл шикізатынан асыл металдарды бөліп алу технологиясы мен жабдықтары. Берік алтын-күміс құрамды шикізатынан асыл металдарды бөліп алу технологияларын жасау. Берік полиметалл шикізатынан алтын, күміс және ілеспелі бағалы түсті металдарды бөліп алу үшін реагенттер, жабдықтар мен технологиялық тәртіптер таңдау. Берік полиметалл шикізатынан асыл металдарды бөліп алу әдістерін сараптау және техника-экономикалық негіздеу.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін берік полиметалдық шикізаттан асыл металдарды алу технологиясын және жабдықтарын білуі керек. Берік полиметалдық шикізаттан асыл металдарды өңдеу және бөліп алу тәсілдерін талдауын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Металлургиядағы инженерлік есептеулер».

GTPPS 5302.3 Полиметалдық шикізаттарды өңдеудің гидросілтілі технологиясы -3 кредит

Пререквизиттері: «Химия», «Металлургия процестерінің теориясы».

Оқыту мақсаты: магистранттардың полиметалдық кенді және техногенді шикізаттарды өңдеудің гидросілтілі технологиясын практикалық пайдаланылуы мен теориялық негіздері туралы білім алуы.

Қысқаша мазмұны: Минералды шикізатты кешенді қолдану. Түсті металдардың шикізаттық көздерін гидросілтілі әдістерді қолданып өңдеу мүмкіндігін бағалау. Металдардың сілтілі ерітінділердегі күйі. Кенді және техногенді шикізаттардан түсті металдарды гидросілтілі бөліп алу процестерінің термодинамикасы және кинетикасы. Табанды металлургиялық шикізаттарды автоклавты өңдеу. Алюминий құрамды шикізаттарды Байер әдісімен шаймалаудың ерекшеліктері. Глинезем құрамды шикізаттарды өңдеу кезінде ванадий мен галлийді қосалқы бөліп алуды ұйымдастыру. Аммиактық гидрометаллургия. Сілтілі реагенттерді қолданумен металдарды бөліп алудың технологиялық сұлбалары.

Болжалды нәтижелер: металдардың сілтілі ерітінділердегі күйінің ерекшеліктері туралы, кенді және техногенді материалдарды гидросілтілі шаймалау және өнімді ерітінділерден металдарды бөліп алу тәсілдерін пайдалану туралы, шаймалау процестерінің аппаратуралық дайындаулуын түсіну туралы білім алу және алған білімдерін практикалық есептерді шығарғанда қолдану.

Постреквизиттері: магистрлік диссертация.

EMPPRUP 5302.4 Уран өндірісінің өнімді ерітінділерін өңдеуінің экстракциялық әдістері - 3 кредит

Пререквизиттер: Химия, Металлургия процестерінің теориясы.

Оқыту мақсаты: магистранттардың уран өндірісіндегі өнімді ерітінділер мен қойыртпақтарды экстракциялық әдістермен өндіру туралы білім алу.

Қысқаша мазмұн: Уранның сулы ерітінділердегі тұрақты формалары және оларды алу әдістері. Өртүрлі текті өнімді ерітінділердегі уран мен серіктес элементтердің күйі. Экстракциялық және реэкстракциялық процестердің теориялық негіздері. Өнімді ерітінділерден уранды экстракциялық жолмен бөліп алудың негізгі заңдылықтары. Үздіксіз қарсыағысты экстракцияны жүзеге асыру. Экстракция процесінің аппаратуралық жабдықталуы. Пульпалардан уранды экстракциялау. Органикалық ерітінділерден уранды реэкстракциялау. Экстракциялау әдістерін қолданатын уран кәсіпорындарының технологиялық сұлбалары. Уран технологиясындағы экстракциялық процестердің даму келешегі.

Күтілетін нәтижелер: магистранттардың өнімді ерітінділерден уранды экстракциялық бөліп алу мүмкіншіліктері, процестерді аппаратуралық дайындау, тәжірибелік есептерді шығару кезінде экстракциялық әдістерді дұрыс қолдану туралы білім алу.

Постреквизиттер: магистрлік диссертация.

IRM 5303.1 Металлургиядағы инженерлік есептеулер -3 кредит

Пререквизиттері: «Имитациялық модельдеу».

Оқыту мақсаты: Металлургиядағы инженерлік есептеулерді оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Пән бойынша технологиялық жүйені және негізгі металлургиялық жабдықтарды таңдау; материалдық және жылу баланстарын құру; баланстар сызығын тұрғызу;

тәуелдіктер сызығын және диаграммасын тұрғызу мәселелерін қамтитын түсті металлургиядағы термодинамикалық, массаалмасу және технологиялық әдістерді оқу. Металлургиядағы инженерлік есептердің алгоритмін құру, Excel қосымшасын және бағдарламаның объект-болжамдық тілін қолданып блок-жүйе және бағдарлама құру. Тәжірибелерді жоспарлау алгоритмі мен бағдарламаларын оқу және тәжірибелік нәтижелерді өңдеу.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін түсті металлургиядағы термодинамикалық, массаалмасу және технологиялық есептеулердің әдістерін білуі керек. Инженерлік есептеулердің алгоритмін, блок-схема мен бағдарлама құрастыруын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Металлургиядағы реакторларды және көліктік процестерді жобалау».

PRTPM 5303.2 Металлургиядағы реакторларды және көліктік процестерді жобалау -3 кредит

Пререквизиттері: «Металлургиялық процестерді модельдеу»

Оқыту мақсаты: Металлургиядағы реакторларды және көліктік процестерді жобалау негіздерін оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Пән металлургиядағы технологиялық жобаларды жасаумен байланысты сұрақтардың шешімін табуға арналған. Мақсат және шешім қою, реакторларды жобалау этаптары, қатты, сұйық және газ түріндегі материалдардың қозғалысының динамикасының мәселелері оқытылады. Жобалау және оның заң мен стандарттық талаптармен байланысы. Металлургиялық қондырғылардың және процестерді әртүрлі есептеу әдістері, есептеу алгоритмі және жеке объектер мен кешендерді қазіргі кезде компьютерлік технологияны жобалауды қолдану.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант реакторлардың жобалау кезеңдері, мақсаттары мен міндеттерін, қатты, сұйық және газ тәрізді материалдардың қозғалыс динамикасын білуі керек. Металлургиялық жабдықтар мен процестердің есептеулерін өткізуі, есептеулердің алгоритмдерін құрастыруын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Ауыр түсті металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция».

BTMP 5303.3 Металлургия өндірісінің қалдықсыз технологиясы -3 кредит

Пререквизиттері: Металлургия процестерінің теориясы, Металлургия процестерінің технологиясы.

Оқыту мақсаты: магистранттардың металдардың қалдықсыз өндірісін ұйымдастыру және қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыздандыру бойынша білім, шеберлік және дағды алуы.

Қысқаша мазмұны: металлургиялық саланың кәсіпорындарында табиғи ресурстарды тиімді қолдануды, қалдықтардың жалпы сыныптамасын, олардың өңделуін және кәдеге асырылуын, металлургиялық өндірістегі шикізатты өндеудің жоғары тиімділікті технологиялық процестерін қамтитын, металлургиялық өндірістің экологиясымен байланысты қалдықсыз технологиялар проблемаларының негізгі аспектілері. Ауа және су бассейндерін өнеркәсіптік өндірістердің лақтырындыларынан қорғау; ауадағы зиянды заттарды анықтау әдістері және өнеркәсіптік газдарды тазарту әдістері. Ақаба суларды тазарту әдістері мен құралдары. Өндірісте тұйықталған су айналымын ұйымдастыру. Металлургиядағы қалдықсыз технологиялар мысалдары.

Күтілетін нәтижелер: Пәнді оқу нәтижесінде магистрант металдарды өндіру технологиясын талдауды үйренеді және кенді, техногенді шикізаттарды өндеудің аз қалдықты сұлбасын ұсына алады.

Постреквизиттері: магистратураның технологиялық пәндері, магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы.

UIMRM 5303.4 Радиоактивті металдар металлургиясында инновацияны басқару -3

кредит

Пререквизиттері: «Химия», «Математика», «Металлургия процестерінің теориясы».

Оқыту мақсаты: ғылыми-зерттеумен, жаңа техниканы әзірлеумен айналысатын мамандарға қажетті инновациялық қызметті басқару негіздері бағытында білім беру.

Қысқаша мазмұны: Инновацияның мақсаты мен түрлері. Өндірісте инновацияны қолдануға ынталандыру. Инновацияны Мемлекеттік реттеу және стратегиялық басқару. Инновациялық менеджмент. Инновациялық жоспарлаудың маңызы., тиімділігін бағалау, инновациялық процесті басқару технологиясы, инновациялық жобаларды әзірлеу сатылары. Қазақстандағы технологиялық инновациялар, елдің экономикасының бәсекелестік қабілетін жоғарылатуда инновацияларды басқарудың алатын орыны. ҚР 2009-2015 жж индустриалды-инновациялық даму стратегиясы. Уран өндірісінің техникалық дамуы. Инновация проблемалары және новые технологии урановой промышленности. Металлургия саласында ғылым және жоғары технологиялар орталықтарын құру.

Күтілетін нәтижелер: магистранттар ұйымның инновациялық қызметін басқарудың теориялық негіздерін дамытуда және инновациялық менеджмент саласында шешім қабылдай білу.

Постреквизиттері: магистранттардың ғылыми-зерттеу жұмысы, магистрлік диссертацияны дайындау.

SGTMP 5306 Металлургиялық процесстер теориясының арнайы тараулары -3 кредит

Пререквизиттері: «Физикалық химия», «Металлургиялық процесстер теориясы»

Оқыту мақсаты: магистранттардың металлургиялық процесстер теориясы, шлактардың құрылымы мен қасиеттері, гидрометаллургиялық және электрометаллургиялық процесстердің негіздері, теорияның даму перспективалары туралы, теориялық ережелерді практикада қолдану туралы білімдерін арттыру.

Қысқаша мазмұны: Балқыған шлактардың құрылымы. Иондық теория. Темкин, Флуд, Мэссон теориялары. Шлақты жүйелердің күй диаграммалары. Шлактардың қасиеттері. Тотықтырушы және алмасу шаймалау. Ерітіндіден кристаллизациялау. «Потенциал-рН» диаграммасын қолданумен жүйелерге термодинамикалық талдау жасау.

Күтілетін нәтижелер. Балқыған оксидті балқымалардың құрылымын білу негізінде шлак компоненттерінің беталысына талдау жасау. Гидрометаллургиялық және электрометаллургиялық процесстердің теориясы туралы тереңдетілген білім, біліктілік сипаттамасына сәйкес теориялық ережелерді іс жүзінде пайдалану мүмкіндігі.

Постреквизиттері: магистерлік диссертация.

ESMTSM 5304.1 Ауыр түсті металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция -3

кредит

Пререквизиттері: «Түсті металлургияда пироселекция процестері».

Оқыту мақсаты: Ауыр түсті металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция процестерін оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Ауыр түсті металдар металлургиясында экстракциялық және сорбциялық процесстердің теориясы мен тәжірибесі қарастырылады. Экстрагенттер мен сорбенттер жіктелуі оқытылады. Әртүрлі компоненттермен экстрагенттер және сорбенттердің әрекеттесу процестерінің механизмі мен химизмі. Ауыр түсті металдар металлургиясында оларды тауарлы өнімді оңтайлы бөліп алу үшін экстракциялық және сорбциялық аппараттар құрылғысы мен жұмысы. Ауыр түсті металдар металлургиясында экстракция және сорбция процестерін технологиялық және конструкциялық жетілдіру жолдары.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін ауыр түсті металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция процестерінің теориясын және тәжірибесін білуі керек. Экстракция және сорбция процестерін талдау және әдебиетпен жұмыс жасауын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Сирек металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция».

ESMRM 5304.2 Сирек металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция -3 кредит

Пререквизиттері: «Түсті металлургияда пиротермиялық процестері».

Оқыту мақсаты: Сирек металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция процестерін оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Сирек металдар металлургиясында экстракциялық және сорбциялық процестердің теориясы мен тәжірибесі қарастырылады. Экстрагенттер мен сорбенттер жіктелуі оқытылады. Өртүрлі компоненттермен экстрагенттер және сорбенттердің әрекеттесу процестерінің механизмі мен химизмі. Сирек металдар металлургиясында оларды тауарлы өнімді оңтайлы бөліп алу үшін экстракциялық және сорбциялық аппараттар құрылымы мен жұмысы. Сирек металдар металлургиясында экстракция және сорбция процестерін технологиялық және конструкциялық жетілдіру жолдары.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін сирек металдар металлургиясындағы экстракция және сорбция процестерінің теориясын және тәжірибесін білуі керек. Экстракция және сорбция процестерін талдау және әдебиетпен жұмыс жасауын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Сульфидті шикізаттан металдарды тікелей бөліп алу технологиясы».

OSVMP 5304.3 Металлургиялық кәсіпорындардың ақаба суларын тазарту -3 кредит

Пререквизиттері: Физикалық химия, Металлургиялық процесстер теориясы.

Оқыту мақсаты: Өнеркәсіптік кәсіпорындардың ақаба суларын тазарту әдістері мен құралдары және ақаба және айналымды су ресурстарына қойылатын нормативті талаптар туралы білім беру.

Қысқаша мазмұны: Пәнді оқытуда ақабасыз байыту және металлургиялық өндірістің қазіргі күйі, өнеркәсіптің негізгі салаларының ақабасыз жүйелерін жасау ерекшеліктері талданады. Түсті металлургия кәсіпорындарының ақаба суларының түзілуі және құрамы, қолданылатын судың металлургия өндірісі түрлері бойынша ластануы, ақаба суларды тазарту әдістері, оның ішінде тазартудың жалпы келешектік әдістері, ақаба суларды бақылау, зиянды заттарды анықтау әдістері, зиянды заттардың нормалары және ауыз суына қойылатын талаптар. Атмосфераны, ағынды суларды ластаушы негізгі көз болатын, өнеркәсіптік өндірістердің даму келешегі.

Күтілетін нәтижелер: магистранттар ақаба суларды тазарту принциптері мен әдістерін игереді, сонымен қатар тұйықталған су айналымын кәсіпорында жасау мақсатында техникалық процестерді ұйымдастыру бағытында ұсыныс жасауды үйренеді.

Постреквизиттері: магистранттардың ғылыми-зерттеу жұмысы, магистрлік диссертацияны дайындау.

OPRNIR 5304.4 ҒЗЖ нәтижелерін өңдеу және ұсыну -3 кредит

Пререквизиттері: «Ақпараттану», «Математика», «Металлургия процестерінің теориясы».

Оқыту мақсаты: Эксперименттік нәтижелерді өңдеу әдістері бойынша білім алу, ғылыми әдебиеттермен жұмыс істеу, ғылыми басылымдарды және құжаттарды рәсімдеу.

Қысқаша мазмұны: Адекватты мәліметтер алуға сынама алу мен сынама дайындау дұрыстығының әсері. Эксперименттік деректерді реттеу әдістері. Мәліметтерді топтау. Ақпаратты алу әдістері мен принциптері. Эксперименттік мәліметтерді өңдеу мен ұсынудың графикалық әдістері. Графиктерді тұрғызу техникасы, арнайы графиктер және номограммалар. Эксперименттік мәліметтер кестелерін құрудың түрлері мен принциптері. Бағдарлы калькуляторды нәтижелерді өңдеуде қолдану және оның мүмкіндіктері. Патенттік ізденісті жүргізу ережелері және өнертабысқа тапсырыс рәсімдеу.

Күтілетін нәтижелер: магистранттар ҒЗЖ нәтижелерін өңдеу, рәсімдеу және ұсыну ережелерін және ғылыми әдебиетте жарияланған мәліметтерді талдауды игереді.

Постреквизиттері: магистранттардың ғылыми-зерттеу жұмысы, магистрлік диссертацияны дайындау.

АОПРМ 5305.1 Радиоактивті металдарды алу процестерін аппаратуралық жабдықтау-3

кредит

Пререквизиттері: «Радиоактивті металдар металлургиясы инновацияларын басқару», «Металлургиядағы инженерлік есептеулер».

Оқыту мақсаты: радиоактивті металдарды алу процестерін жабдықтау және олардың аппаратуралық-технологиялық сұлбалары туралы білім алу.

Қысқаша мазмұны: Уранды кендерді шаймалау процестерін аппаратуралық жабдықтау. Дайын өнім шығарудың және сорбциялық және десорбциялық процестердің аппаратура-технологиялық сұлбалары. Экстракциялық процестер мен экстракциялық аффинаждың аппаратура-технологиялық сұлбасы. Уран оксидтері мен гексафторидтерін алудың аппаратура-технологиялық сұлбасы. Плутонийді алу және тазартудың аппаратура-технологиялық сұлбасы. Монацитті концентраттарды алудың аппаратура-технологиялық сұлбасы. Торий қосылыстарын тазарту, торийді рафинирлеу әдістері (металлотермиялық, электролиттік және иодидті) процестерін аппаратуралық жабдықтау. Торийдің ұнтақты металлургиясының аппараттары.

Күтілетін нәтижелер: радиоактивті металдарды алудың негізгі және қосалқы операцияларын салыстыра білу, аппараттардың жылулық және материалдық баланстарын құру және олардың негізгі мөлшерлерін есептеу.

Постреквизиттері: «Уранқұрамды шикізаттар технологиясы және өңдеу», «радиоактивті металдар технологиясындағы аффинаж»

SGMK 5305.2 Металлургиялық кинетиканың арнайы тараулары -3 кредит

Пререквизиттері: Физикалық химия, Металлургиялық процесстер теориясы.

Оқыту мақсаты: Магистранттарда гомогенді және гетерогенді реакциялардың жылдамдықтары туралы; гидрометаллургиялық процестер кезіндегі әр түрлі диффузиялық ағындар туралы, пиро- және гидрометаллургиялық процестердің механизмі мен кинетикасы туралы жүйелі білімді қалыптастыру.

Қысқаша мазмұны: Активтену энергиясы. Гомогенді және гетерогенді реакциялар. Диффузиялық (шекаралық) қабат. Шаймалау кезіндегі масса алмасудың жалпы теңдеуі. Процесстердің жүру режимдерінің заңдылықтары мен белгілері. Гидрометаллургиялық процестердің кинетикасы мен механизмінің ерекшеліктері.

Шаймалау процестерін активтендіру әдістері. Цементация, экстракция, ион алмасу процестерінің кинетикасы мен механизмі. Пирометаллургиялық процесстердің кинетикасы мен механизміне талдау жасау. Көміртегі оксидінің ыдырау мен сульфидтердің тотығу механизмі және кинетикасы.

Күтілетін нәтижелер: металлургиялық процесстердің механизмі мен кинетикасының негізгі заңдылықтары туралы білім беру; әр түрлі металлургиялық процесстердің кинетикасына зерттеулер мен есептеулер жүргізе алу, жай және күрделі процестерді шектейтін тізбектердің жылдамдығын анықтау дағдылары.

Постреквизиттері: Диссертациялық жұмыс

ТРИМСС 5305.3 Сульфидті шикізаттан металдарды тікелей бөліп алу технологиясы -3

кредит

Пререквизиттері: «Қайталама және техногенді шикізатты қайта өңдеу технологиясы».

Оқыту мақсаты: Сульфидті шикізаттан металдарды тікелей бөліп алу технологиясын оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Металлургиялық өңдеуге түсетін полиметалл шикізатының сипаттамасы, оның минералдық және химиялық құрамы. Түсті металлургияда сульфидті концентраттарды өңдеу әдістері. Алынған өнімдер бойынша бағалы компоненттер концентрациясымен бір сатыда жеке тауар өнімдеріне түсті металдарды сульфидті шикізатынан тікелей бөліп алу үшін технологиялық тәртіпті, реагенттерді және аппаратураны таңдау. Металлургиялық өнімдерден сульфид түріндегі металдарды сульфидизаторлар арқылы іріктеп алу. Аз улы сульфид түрлерінен улы элементтерді шығару.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін сульфидті шикізаттан металдарды тікелей бөліп алу технологиясы мен әдістерін білуі керек. Аппаратурамен жұмыс істей білуі және сульфидті шикізаттан металдарды тікелей бөліп алу жұмыстарын жүргізе білуін меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Жеңіл, сирек және сирек жер металдарды жолай бөліп алу технологиясы».

TRPLRRM 5305.4 Жеңіл, сирек және сирек жер металдарды жолай бөліп алу технологиясы -3 кредит

Пререквизиттері: «Жеңіл және сирек металдар металлургиясындағы жана технологиялар».

Оқыту мақсаты: Жеңіл, сирек және сирек жер металдарды жолай бөліп алу технологиясын оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Шикізат базасының сипаттамасы, негізгі металдарды өндіру технологиясы, құрамында жеңіл, сирек және сирек жер металдары бар жартылай өнімдер алу. Галлий, ванадий, рубидий, цезий алумен сазбалшық өндірісінің жартылай өнімдерін өңдеу технологиясы. Индий, таллий, рений алумен қорғасын, қалайы өндірісінің ұшырынды шаңдарын өңдеу технологиясы. Вольфрам және қалайы өндірісінің қалдықтарынан скандий бөліп алу технологиялары. Мыс, қорғасын, мырыш өндірісінің ұшырынды шаңдарынан германийді бөліп алу технологиясы. Жеңіл, сирек және сирек жер металдардың өндірістік өнімдерін шығару және түрлі түсті металдардың қалдықтары.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін жеңіл, сирек және сирек жер металдарды өндіру технологиясының ерекшеліктерін білуі керек. Әдебиеттермен жұмыс істей білуі және жеңіл, сирек және сирек жер металдарды өндіру және бөліп алудың қазіргі заманғы технологиялар және әдістемелерін талдауын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Болатты тікелей легирлеу процестері».

RPLS 5306.1 Болатты тікелей легирлеу процестері -3 кредит

Пререквизиттері: «Қара және түсті металлургиядағы шикізатты өңдеудің қазіргі және перспективті технологиялары».

Оқыту мақсаты: Болатты тікелей легирлеу процестерін оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Болат өндіру технологиясы. Легирлеуші металдар, және олардың легирленген болат өндірісінде қолданылуы. Легирленген болат алу үшін металлургиялық шикізат және жабдықтар. Легирленген болат өндірудің заманауи тәсілдері.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін легирленген болат өндірудің негізгі технологиясын білуі керек. Легирленген болат өндірісінің заманауи әдістеріне талдау жасай білуін меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Отқа төзімді материалдарды өндіру технологиясы».

TROM 5306.2 Отқа төзімді материалдарды өндіру технологиясы -3 кредит

Пререквизиттері: «Металлургиялық процестердің теориясы».

Оқыту мақсаты: Отқа төзімді материалдарды өндіру технологиясын оқып үйрену.

Қысқаша мазмұны: Отқа төзімді материалдар өндірісінде қолданылатын шикізат сипаттамасы. Отқа төзімді материалдардың минералды және химиялық құрамдары. Отқа төзімді материалдардың классификациясы. Отқа төзімді материалдардың өндіру технологиясы және олардың металлургиялық балқытуларында рөлі.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін отқа төзімді материалдар өндірісінің негізгі технологиясын білуі керек. Отқа төзімді материалдардың өндірісіне қажетті құрамдағы шикізатты таңдауын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: «Қождардан металдарды бөліп алу технологиясы».

TOPSTM 5306.3 Қатты материалдарды жентектеу процестерінің теориялық негіздері -3кредит

Пререквизиттер: Металлургия процестерінің теориясы; Қара және түсті металдар өндірісінің технологиясы; Минералды шикізатты кешенді қолдану

Қысқаша мазмұны: Жентектеу ұғымының анықтамасы. Жентектеудің сатылары, қозғаушы күштері мен механизмдері. Бөлшектердің жентектелуі. Жентектеудің негізгі модельдері мен теориясы. Тұйықталған беттікті дененің беталысы. Бір компонентті және көп компонентті жүйелердің жентектелуі. Жентектеу кезіндегі физикалық қасиеттер мен құрылымдардың өзгеру заңдылықтары. Жентектеу кезіндегі гомогенделуді сипаттау әдістері. Белсендірілген жентектеу. Интерметалдық қосылыстардың тізілуімен жентектеу. Тар және кең аймақты гомогендікті фазалардың, әртүрлі химиялық байланыстағы фазалардың жентектелуі. Сұйық фазаның қатысуымен жентектеу. Қатты материалдарды жентектеуге арналған жабдықтар мен тәжірибе. Қара және түсті металдар металлургиясындағы жентектеу процесстері.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант композициялық материалдардың жасау мен қара және түсті металдар металлургиясы технологияларын жүзеге асыру үшін қажетті термодинамикалық, кинетикалық және технологиялық заңдылықтар; жентектеу процестерінің өтуін қамтамасыз ететін жабдықтарды білуі керек. Жентектеу процестерінің термодинамикалық, кинетикалық және технологиялық параметрлерін есептеу және жентектеу кезінде материалдар беталысын болжай білу.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

ТТРNM 5306.4 Нанокұрылымды материалдарды алу технологиясы және теориясы -3

кредит

Пререквизиттері: Физика, Металлургиялық процестер теориясының арнайы тараулары.

Оқыту мақсаты: нанотехнологиялар мен наноматериалдар саласында магистранттардың теориялық білім алуы.

Қысқаша мазмұны: наноматериалдар мен нанотехнологиялар туралы ұғымдар. Нанообъектілер сыныптамаcы мен сипаттамасы. Функционалдық және конструкциялық наноматериалдар. Нанобөлшектерді алу әдістері: газдық фазадан, сұйық орталарда, гибридіті полимер-бейорганикалық нанокомпозиттерді алу. Нанокұрылымды материал және оларды алу әдістері. Реттелген нанокұрылымды алу әдістері: эпитаксия және оның түрлері, кванттық реттелген құрылымды жасау, наноматериалдардың иондық синтезі. Жасанды нанотүзілістер. Нанокұрылымдарды зерттеу және жасау әдістері: зондтық нанотехнологиялар, ақпаратты жазу, электрохимиялық массатасымалдану. Наноматериалдар мен нанокұрылымдарды қолдану: биология, медицина, қоршаған ортаны қорғау, электроника, коммуникация, энергетика. Нанотехнологияның даму келешегі.

Күтілетін нәтижелер: Магистранттар наноматериалдардың негізгі түрлері мен қасиеттерін, сыныптамаcын, оларды алу және зерттеу әдістерін білуі керек.

Постреквизиттері: магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы, диссертацияны дайындау.

Академиялық дәреже (магистрлер):

2-ші курс

№	Модульдің атауы	Пәннің циклы	Пәннің коды	Пәннің атауы	Кредит саны	Се м е-стр
1	Металлургиялық процестер технологиясы модулі	ППЖ 2.2.3.1	PM 5307.1	Плазмалық металлургия	3	3
2		ППЖ 2.2.3.2	RMA 5307.2	Талдаудың резонансты әдісі	3	3
3		ППЖ 2.2.4.1	TIMSh 5308.1	Шлактардан металдарды бөліп алу технологиясы	3	3

4		ППЖ 2.2.4.2	TVUTEMS 5308.2	Металлургиялық шикізаттан улы элементтерді бөліп алу және пайдаға асыру технологиялары	3	3
5		ППЖ 2.2.4.3	SPVMS 5208.3	Қайтарма металқұрамды шикізатты жинау және өңдеу	3	3
6		ППЖ 2.2.4.4	TPUS 5308.4	Уранқұрамды шикізаттарды өңдеу технологиясы	3	3
7		ППЖ 2.2.5.1	TPVOSS 5309.1	Оксидті және сульфидті шикізатты тікелей тотықсыздандыру технологиясы	4	3
8		ППЖ 2.2.5.2	TFRMPS 5309.2	Бу-газ қоспасынан металдарды фракциялық бөліп алу технологиясы	4	3
9		ППЖ 2.2.5.3	ТОКМР 5309.3	Металлургиялық пештерді құрастырудың жылуфизикалық негіздері	4	3
10		ППЖ 2.2.5.4	AMRBM 5309.4	Радиоактивті және асыл металдар технологиясындағы аффинаж	4	3
11	Металлургиялық өнімдерді алу модулі	ППЖ 2.2.6.1	NiN5310.1	Наноқорытпалар және наноматериалдар	4	3
12		ППЖ 2.2.6.2	PPOChM 5310.2	Аса таза металдарды өндіру процестері	4	3

PM 5307.1 Плазмалық металлургия - 3 кредит

Пререквизиттер: Металлургиялық процестер жылуэнергетикасы

Оқыту мақсаты: Металлургиядағы плазма-химиялық процестермен танысу

Қысқаша мазмұны: Уран технологиясындағы тазалаудың тұнбалау әдістері: уранилнитрат кристалдарымен уранды тазалау, карбонды тазалау әдісі, оксалатты тазалау әдісі, пероксидті тазалау әдісі. Экстракционды әдіспен уранды тазалау. «Сары кектен» аффинаждау. Тауарлы десорбаттардан уранды аффинаждау. Торий қосылыстарын тазалау. Фракционды бейтараптау әдісі. Гидратты торий сульфатын тұнбалау әдісі. Торий қосылысын оксалатты тазалау әдісі. Торий қосылысын экстракционды тазалау әдісі. Уран мен плутонийді бөлудің және тазалаудың тұнбалау технологиясы. Уран мен плутонийді бөлудің және тазалаудың органикалық ерітінділермен экстракциялау сұлбасы. Уран мен плутонийді бөлудің және тазалаудың құрғақ технологиясы.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант плазмалық процестердің негізгі технологиялық сипаттамасын білуі керек. Өңделетін шикізат үшін плазматрондардың технологиялық тәртіптерін таңдай білу.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

RMA 5307.2 Талдаудың резонансты әдісі - 3 кредит

Пререквизиттер: Металлургиялық процестерді зерттеу, Физика-химиялық әдістер

Оқыту мақсаты: Металлургиядағы талдаудың резонансты әдісін оқу

Қысқаша мазмұны: Ядролық магнитті резонанс. Ядроның магнитті моменті және оның магнитті өріспен әрекеттесуі, бұрышты қозғалыс санымен байланысы, арқа және гамильтониан түсініктемесі. Электронды жұпмагнитті резонанс (ЭЖР). Физикалық принциптері. Ядролық квадрупольдік резонанс (ЯКР). Физикалық принциптер әдісі. Әдістің жалпы сипаттамасы мен теориялық негізі. Гамма сәулелену, оның табиғаты. Мессбауэр эффектісі, оны бақылау үшін шарттар. Доплер эффектісі. Спектрлер параметрлері: химиялық ығысу, квадрупольдік ыдырау, мессбауэрлік спектрдің аса жұқа құрылымы

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант резонансты тәсілдердің классификациясы және қолданылуын білуі керек. Резонансты тәсілдермен алынған зерттеулер нәтижелерін талдауы тиіс.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

TIMSh 5308.1 Шлактардан металдарды бөліп алу технологиясы - 3 кредит

Пререквизиттер: Қайтармалы және техногенді шикізатты өңдеу технологиясы

Оқыту мақсаты: Шлактардан металдарды бөліп алу технологиясын зерттеу

Қысқаша мазмұны: Шлактардың физика-химиялық қасиеттері. Қара және түсті металлургияның шлактарында құнды металдардың мөлшері. Шлактарды кедейлендіру әдістері. Құнды түсті металдарды анағұрлым толық бөліп алу және құрылыс өндірісінде пайдалануға қолайлы үйінді шлакты алу мақсатымен түсті металлургиядағы шлактарды өңдеу үшін технологиялық режимдерді, реагенттер мен қондырғыларды таңдау. Металлургиялық күйінділерден түрлі түсті металдардың алу жолдарын төмендету.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант шлактарды өңдеудің қазіргі заманғы технологиялары, шлактарды өңдеу үшін жабдықтарды білуі керек. Шлактарды өңдеудің технологиялық тәсілдерін талдауы тиіс.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

TVUTEMS 5308.2 Металлургиялық шикізаттан улы элементтерді бөліп алу және пайдаға асыру технологиялары - 3 кредит

Пререквизиттері: Қайтармалы және техногенді шикізатты өңдеу технологиясы

Оқыту мақсаты: Металлургиялық шикізаттан улы элементтерді бөліп алу және пайдаға асыру әдістерін оқып үйрену

Қысқаша мазмұны: Екінші қайтарма және техногенді металлургия өнімдерінің мінездемесі. Сульфидті шикізаттан өнеркәсіптік жағдайда түсті металдарды өндіру кезінде түзілетін күкіртті газды пайдаға асыру технологиясы. Құрамында фтор, хлор және т.с.с. зиянды заттар бар газдарды залалсыздандыру және пайдаға асыру. Құрамында сурьма мен мышьяк бар сульфидті концентраттарды өңдеу кезінде түзілетін газдардан сурьма мен мышьякты бөліп алу және пайдаға асыру технологиялары. Алюминий өндірісінің қалдықтарынан фторды бөліп алу технологиясы. Түсті металлургияның өнеркәсіптік ағынды суларын тазарту және пайдаға асыру. Жұқтырылған жерлердің рекультивациясына арналған реагенттерді іріктеп алу.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант металлургиялық шикізаттан улы элементтерді бөліп алу және пайдаға асыру бойынша негізгі технологиялық амалдарын білуі керек. Металлургиядағы улы элементтерді бөліп алу және пайдаға асыру технологияларын салыстыру және талдау қажет.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

SPVMS 5208.3 Қайтарма металқұрамды шикізатты жинау және өңдеу – 3 кредит

Пререквизиттері: «Экология және даму құрылымы», «Металлургиялық өндірістің қалдықсыз технологиясы».

Оқыту мақсаты: сирек, түсті және асыл металдарымен ерекшеленетін қайтарма шикізаттарды байыту және қайта өңдеу бағытында білім меңгеру.

Қысқаша мазмұны: Қайтарма шикізаттардың ең сипатты түрлерінің өңделуінің экологиялық, технологиялық және физика-химиялық аспектілері. Қайтарма шикізаттың пайда болу қоры және жіктелуі. Қайтарма шикізатты тасымалдау және байыту әдістері. Металл сынығының пайда болуы және оны қайта өңдеуге дайындау. Металл құрамдас қайтарма

шикізаттарды көму және кәдеге жарату. Қайтарма шикізаттарды қайта өндеудің технологиялық сұлбасын құру ерекшеліктері жөнінде түсініктеме беріледі.

Күтілетін нәтижелер: қайтарма шикізаттардың пайда болуын және металл құрамдас қайтарма шикізатты қайта өндеудің белгілі комплексті технологиясын салыстырмалы анализін жүргізу; жетілдірілген технологияның тиімділігін эколого- экономикалық бағалау әдісін қолдана білу ікемділігі.

Постреквизиттері: «Аса таза металдардың процестері және өндірісі», «металл құрамдас шикізаттан улы элементтердің бөлінуі мен кәдеге жаратуы», «қождан металдарды алу технологиялары».

TPUS 5308.4 Уранқұрамды шикізаттарды өңдеу технологиясы - 3 кредит

Пререквизиттер: Химия, Физика, Математика, Металлургия процестер технологиясы

Оқыту мақсаты: Уранқұрамды шикізаттарды өңдеу технологиясын оқып үйрену

Қысқаша мазмұны: Бейбіт мақсатқа атом энергиясын қолдану келешегі, уранның дүниежүзілік қоры, оның минералдық көздері. Уранның қасиеттері, сулы ерітінділерде болу нысаны. Кенді гидрометаллургиялық өңдеуге дайындау әдістері. Уран кендерін радиометриялық және механикалық байыту, олардың қышқылды және карбонатты шаймалануы. Уранды кедей және баланстан тыс кендерден бөліп алу. Өнімді ерітінділерді өңдеу әдістері және уранның химиялық қосылыстарын алу. Уранды алудың технологиялық сұлбалары. Уранды кендерді өңдеу саласындағы ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың даму бағыты.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант қышқыл реагенттердің ерітінділерінде металл түрлерін және кең және техногенді шикізаттың сілтілеу тәсілдерін білуі керек. Қышқыл реагенттердің ерітінділерімен кең және техногенді шикізаттың оның минералдық және химиялық құрамына байланысты сілтілеу мүмкіншіліктерінде хабардар болуы; тәжірибелік есептерді шешу кезінде алынған білімдерді қолдана білу.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

TPVOSS 5309.1 Оксидті және сульфидті шикізатты тікелей тотықсыздандыру технологиясы - 4 кредит

Пререквизиттер: Металлургия процестерінің теориясы; Қара және түсті металдар өндірісінің технологиясы; Минералды шикізатты кешенді қолдану

Оқыту мақсаты: Оксидті және сульфидті шикізатты тікелей тотықсыздандыру технологиясын оқып үйрену

Қысқаша мазмұны: Металлургияда қолданылатын оксидті және сульфидті шикізаттың минералогиялық және химиялық құрамы. Қатты және балқыма түріндегі оксидті және сульфидті шикізатты өңдеу технологиясы және жабдықтары. Тотығу және тотықсыздандыру балқытудағы қолданылатын реагенттер. Тотығу және тотықсыздандыру процестердегі шикізат қолданылуының кешенділігі.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант оксидті және сульфидті шикізатты тікелей тотықсыздандыру басты өндеулерін білуі керек. Оксидті және сульфидті шикізаттың тотықсыздандыру процестері кезінде басты компоненттер мен қоспаларының тәртібін талдауын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

TFRMPS 5309.2 Бу-газ қоспасынан металдарды фракциялық бөліп алу технологиясы - 4 кредит

Пререквизиттер: Металлургия процестерінің теориясы; Қара және түсті металдар өндірісінің технологиясы; Минералды шикізатты кешенді қолдану

Оқыту мақсаты: Бу-газ қоспасынан металдарды фракциялық бөліп алу технологиясымен танысу

Қысқаша мазмұны: Минералды шикізатты пирометаллургиялық өңдеу кезінде өтетін басты реакциялар. Айдау процестерінің сипаттамасы. Түсті металдар және олардың

қосылыстарының буларын айдау және конденсациялау үшін жабдықтар. Жеңіл ұшатын компоненттердің буларын фракциялық бөліп алу және конденсациялау.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант буларды фракциялық бөліп алудың басты өңдеулерін және жабдықтарын білуі керек. Технологиялық есептеулерді өткізу және металдарды фракциялық бөліп алу бойынша технологиялық тәртіптерді іріктеп алуын меңгеруі қажет.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

ТОКМР 5309.3 Металлургиялық пештерді құрудың жылуфизикалық негіздері -4 кредит

Пререквизиттер: Metallургиялық процестердің жылуэнергетикасы, металлургиялық пештер.

Оқыту мақсаты: металлургиялық пештерді құру мен пайдаланудың жылуфизикалық негіздерін игеру және терең оқу.

Қысқаша мазмұны: Балқыту және күйдіру пештерінде өтетін жылуфизикалық процестерді зерттеу, металлургиялық операциялар мен өнеркәсіптік агрегаттарды құру үшін қолданылатын отқа төзімді материалдардың маңызды қасиеттерін оқыту. Отын шығынын төмендету, газтәріздес және шаңтәріздес лақтырындыларды атмосфераға тастауды төмендету, пеш өнімділігін арттыру, өнім сапасын жақсарту шараларын қарастыру. Нақты металлургиялық процестерге қатысты жылумассаалмасу ерекшеліктерін зерделеу. Metallургиялық агрегаттардың жылулық жұмысындағы қателіктер мен ақауларды анықтау (оның ішінде түтінді газдар құрамын талдау, бүйір қабырғалар арқылы жылу жоғалымын өлшеу және т.б.). Өнеркәсіптік пештерді қолдану құрылымдары мен әдістерін жетілдіру.

Күтілетін нәтижелер: металлургиялық пештер құрылысы бойынша жобалау шешімдерін әзірлеу кезінде магистранттардың кәсіби құзыреттілік пен тәжірибелік шеберліктерін шыңдау.

Постреквизиттері: Магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы, магистрлік диссертацияны дайындау.

AMRBM 5309.4 Радиоактивті және асыл металдар технологиясындағы аффинаж - 4 кредит

Пререквизиттер: Берік полиметалды шикізаттан асыл металдарды бөліп алу технологиясы, Радиоактивті металдарды алу процестерін аппаратуралық жабдықтау

Оқыту мақсаты: Радиоактивті және асыл металдар металлургиясындағы аффинажды тәсілдерді оқып үйрену

Қысқаша мазмұны: Уран технологиясындағы тазалаудың тұндыру және экстракциялық тәсілдер. «Сары кектен» аффинаждау. Тауарлы десорбаттардан уранды аффинаждау. Торий қосылыстарын тазалау: фракционды бейтараптау әдісі, гидратты торий сульфатын тұнбалау әдісі, оксалатты тазалау және пероксидті тазалау әдісі. Уран мен плутонийді бөлудің және тазалаудың тұнбалау технологиясы. Уран мен плутонийді бөлудің және тазалаудың органикалық ерітінділермен экстракциялау сұлбасы. Уран мен плутонийді бөлудің және тазалаудың құрғақ технологиясы. Күмісті аффинаждау тәсілдері: құрғақ және сулы, купелдеу, химиялық және электролиттік. Алтынды аффинаждау тәсілдері: құрғақ және сулы, селитрамен тазалау, Миллер әдісі бойынша хлордың комегімен аффинаждау, электролиттік аффинаждау. Палладийді аффинаждау тәсілдері: таза металл палладийді алу тәсілдері, техникалық қалдықтардан аффинаждау әдістері, коллоидті палладийді алу. Платинаны аффинаждау тәсілдері: азот пен тұз қышқылының қоспасымен аффинаждау тәсілі, зертханалық платиналық қалдықтарды тазалау, ерітінділерден цементация тәсілі.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант радиоактивті және асыл металдар өндірісінде әр түрлі тазалау тәсілдерін, олардың қағидалары және мүмкіншіліктерін, келешегі және шегін білуі керек. Аффинаждың әр түрлі тәсілдерінің салыстырмалы талдауын жасау, тәжірибелік есептерді шешу кезінде аффинаждың тәсілдерінің қолдана білу, дұрыс таңдау және пайдалана білу.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

NiN5310.1 Нанокорытпалар және наноматериалдар - 4 кредит

Пререквизиттері: Metallургиялық процесстер теориясының арнайы тараулары

Оқыту мақсаты: Металлургиядағы наноқорытпалар және наноматериалдарды алу жаңа технологиялары мен жадбықтар бойынша білім алу

Қысқаша мазмұны: Нанотүтіктер, наноұнтақтар алу технологиясы, түрлі наноқұрылымды қорытпаларды алу әдістері.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант түрлі полиметалды шикізаттан және наноқорытпалардан наноұнтақтарды алу қазіргі заманғы зерттеулерді білу керек. Наноматериалдарды алудың технологиялық процестерді талдау, наноқорытпа және наноматериалдарды алу технологияларға техника-экономикалық баға беруі қажет.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

РРОСhМ 5310.2 Аса таза металдарды өндіру процестері - 4 кредит

Пререквизиттер: Металлургия өндірісінің технологиясы II

Оқыту мақсаты: Аса таза металдарды өндіру процестерімен танысу

Қысқаша мазмұны: Түсті металлургияда аса таза металдар алу технологиясы мен аппараттары. Түсті металлургиядағы негізгі металды қоспалардан тазалау және рафинирлеу. Аспапта қысым ықпалын жасау, бейтарап газды және фракциялық бөлінуге арналған температураның, түрлі түсті металдардың ұшатын компоненттерінің және олардың қосылыстары. Ерекше таза металдардың алуына арналған конденсациясы және зоналық кристаллдану процестері.

Күтілетін нәтижелер: Осы пәнді игеруден кейін магистрант аса таза металдарды өндіру тәсілдерін білуі керек. Аса таза металдарды алу бойынша технологиялық есептеулерді өткізу қажет.

Постреквизиттері: магистерлік диссертациялық жұмысты дайындау.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА

КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 6М070900 – МЕТАЛЛУРГИЯ

Алматы 2015

Каталог элективных дисциплин утвержден научно-методическим советом Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева (протокол № 5 от « 05 » июня _____ 2015 г.). Алматы, КазНТИУ, 2015.

Каталог включает в себя элективных дисциплин (компонент по выбору) специальности, пререквизиты и постреквизиты дисциплин, цель изучения дисциплины, их краткое содержание, ожидаемые результаты.

ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ И ЭДВАЙЗЕРУ

Все учебные дисциплины специальности бакалавриата делятся по циклам (ООД, БД, ПД), магистратуры и докторантуры (БД,ПД), модулям, внутри которых они разделяются на обязательные и элективные (по выбору) дисциплины. Перечень обязательных для изучения дисциплин приводится в типовом учебном плане специальности (ТУПл). Перечень элективных дисциплин для каждого курса специальности представляется в каталоге элективных дисциплин (КЭД), который является систематизированным аннотированным перечнем дисциплин по выбору специальности. КЭД должен давать (обеспечивать) обучающимся возможность альтернативного выбора элективных учебных дисциплин в соответствии с выбранной траекторией обучения.

На основании ТУПл и КЭД формируется индивидуальный учебный план (ИУП) обучающегося на учебный год. Помощь бакалаврам и магистрантам при составлении ИУП оказывает эдвайзер, назначенный выпускающей кафедрой. Докторанты ИУП составляют самостоятельно. ИУП определяет индивидуальную образовательную траекторию каждого обучающегося в рамках специальности. В ИУП включаются дисциплины обязательного компонента и виды учебной деятельности (практики, исследовательская работа, государственный (комплексный) экзамен, написание и защита дипломной работы (проекта), диссертации) из ТУПл и дисциплины компонента по выбору из КЭД.

В помощь бакалаврам образовательной траектории, ориентированной на конкретную сферу деятельности с учетом потребностей рынка труда и работодателей, в рамках КЭД должен быть представлен перечень дисциплин, гарантирующий обучающимся целенаправленное освоение намеченной образовательной программы.

При выборе элективных дисциплин необходимо учитывать следующее:

1 В одном семестре студент очной формы обучения должен освоить 18-22 кредита (обязательных и элективных), дистанционной формы – 9-12 кредитов (обязательных и элективных), без учета дополнительных видов обучения (ДВО), которые являются обязательными для изучения.

2 Общее количество кредитов за весь период обучения не должно превышать указанное в ТУПл специальности количество.

3 Элективные дисциплины объединены в группы по выбору с соответствующим номером. Из каждой группы дисциплин можно выбрать только одну элективную учебную дисциплину.

1 курс

№	Наименование модуля	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	Модуль Технологии металлургических процессов	БД 1.2.1.1	TPRKM 5302.1	Технология и процессы ректификации и конденсации в металлургии	3	1
2		БД 1.2.1.2	TIBMUPS 5302.2	Технология извлечение благородных металлов из упорного полиметаллического сырья	3	1
3		БД 1.2.1.3	GTPPS 5302.3	Гидрощелочные технологии переработки полиметаллического сырья	3	1
4		БД 1.2.1.4	EMPPRUP 5302.4	Экстракционные методы переработки продуктивных растворов уранового производства	3	1
5	Модуль технологии, расчетов и проектирования	БД 1.2.2.1	IRM 5303.1	Инженерные расчеты в металлургии	3	1
6		БД 1.2.2.2	PRTPM 5303.2	Проектирование реакторов и транспортных процессов в металлургии	3	1
7		БД 1.2.2.3	BTMP 5303.3	Безотходные технологии металлургического производства	3	1
8		БД 1.2.2.4	UIMRM 5303.4	Управление инновациями в металлургии радиоактивных металлов	3	1
9	Модуль Технологии металлургических процессов	БД 1.2.3	SGTMP 5306	Специальные главы теории металлургических процессов	3	2
10	Модуль Технологии металлургических процессов	БД 1.2.4.1	ESMTCM 5304.1	Экстракция и сорбция в металлургии тяжелых цветных металлов	3	2
11		БД 1.2.4.2	ESMRM 5304.2	Экстракция и сорбция в металлургии редких металлов	3	2
12		БД 1.2.4.3	OSVMP 5304.3	Очистка сточных вод металлургических предприятий	3	2
13		БД 1.2.4.4	OPR NIR 5304.4	Обработка и представление результатов НИР	3	2
14	Модуль технологии, расчетов и проектирования	ПД 2.2.1.1	AOPPRM 5305.1	Аппаратурное оформление процессов получения радиоактивных металлов	3	2
15		ПД 2.2.1.2	SGMK 5305.2	Специальные главы металлургической кинетики	3	2
16		ПД	TPIMSS	Технология прямого	3	2

		2.2.1.3	5305.3	извлечения металлов из сульфидного сырья		
17		ПД 2.2.1.4	TPILRRM 5305.4	Технология попутного извлечения легких, редких и редкоземельных металлов	3	2
18	Модуль получения металлургической продукции	ПД 2.2.2.1	RPLS 5306.1	Процессы прямого легирования стали	3	2
19		ПД 2.2.2.2	TPOM 5306.2	Технология производства огнеупорных материалов	3	2
		ПД 2.2.2.3	TOPSTM 5306.3	Теоретические основы процесса спекания твердых материалов	3	2
20		ПД 2.2.2.4	TTPNM 5306.4	Теория и технология получения наноструктурных материалов	3	2
21						

TPRKM 5302.1 Технология и процессы ректификации и конденсации в металлургии -3 кредита

Пререквизиты: «Процессы пиротермии в цветной металлургии».

Цель изучения: Изучение технологии и процессов ректификации и конденсации в металлургии.

Краткое содержание: Основные закономерности испарения и сублимации. Теория процессов конденсации особенности конденсации паро-газовой смеси. Процесс ректификации, схема устройства ректификационной колонны. Расчет ректификационной колонны. Роль внешнего давления в процессах испарения и конденсации. Технология ректификации и конденсации цинка, тетраоксида титана. Технология дистилляции и ректификации селена и теллура. Технология получения тетраоксида германия, очистка его ректификацией. Усовершенствование конструкций пылеуловительных и конденсационных аппаратов для процессов ректификации и конденсации в цветной металлургии.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: технологические приемы и методики проведения процессов ректификации и конденсации в металлургии.

уметь: работать с аппаратурой и анализировать полученные результаты.

Постреквизиты: «Технология извлечения благородных металлов из упорного полиметаллического сырья».

TIVMUPS 5302.2 Технология извлечение благородных металлов из упорного полиметаллического сырья -3 кредита

Пререквизиты: «Основы комплексной переработки полиметаллического сырья»

Цель изучения: Изучение технологии извлечения благородных металлов из упорного полиметаллического сырья.

Краткое содержание: Сырьевая база благородных металлов. Технологии и оборудования извлечения благородных металлов из традиционного полиметаллического сырья. Разработка технологий для извлечения благородных металлов из упорного золото-серебросодержащего сырья. Подбор реагентов, оборудования и технологических режимов для извлечения золота, серебра и сопутствующих ценных цветных металлов из упорного полиметаллического сырья. Анализ и технико-экономическое обоснование методов извлечения благородных металлов из упорного и забалансового полиметаллического сырья.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: технологии и оборудования извлечения благородных металлов из упорного полиметаллического сырья.

уметь: анализировать способы переработки и извлечения благородных металлов из упорного полиметаллического сырья.

Постреквизиты: «Инженерные расчеты в металлургии».

ГТППС 5302.3 Гидрощелочные технологии переработки полиметаллического сырья -3 кредита

Пререквизиты: «Химия», «Теория металлургических процессов».

Цель изучения: приобретение магистрантами знаний в области теоретических основ и практического использования гидрощелочной технологии переработки полиметаллического рудного и техногенного сырья

Краткое содержание: оценка возможностей переработки сырьевых источников цветных металлов с применением гидрощелочных методов. Состояние металлов в щелочных растворах. Термодинамика и кинетика процессов гидрощелочного извлечения цветных металлов из рудного и техногенного сырья. Автоклавная переработка упорного металлургического сырья. Особенности выщелачивания алюминийсодержащего сырья методом Байера. Организация попутного извлечения ванадия и галлия при переработке глиноземсодержащего сырья. Аммиачная гидрометаллургия. Технологические схемы извлечения металлов с использованием щелочных реагентов

Ожидаемые результаты: получение магистрантами знаний об особенностях состояния металлов в щелочных растворах; применении гидрощелочного выщелачивания рудных и техногенных материалов и способах извлечения металлов из продуктивных растворов; разбираться в аппаратурном оформлении процессов выщелачивания; применять полученные знания при решении практических задач.

Постреквизиты: магистерская диссертация

ЕМПРРУР 5302.4 Экстракционные методы переработки продуктивных растворов уранового производства -3 кредита

Пререквизиты: «Химия», «Теория металлургических процессов».

Цель изучения: приобретение магистрантами знаний в области переработки продуктивных растворов и пульп уранового производства экстракционными методами

Краткое содержание: устойчивые формы урана в водных растворах и способы их достижения. Состояние урана и сопутствующих элементов в продуктивных растворах различного происхождения. Теоретические основы экстракционных процессов. Основные закономерности экстракционного извлечения урана из продуктивных растворов. Осуществление непрерывной противоточной экстракции. Аппаратурное оформление процесса экстракции. Экстракция урана из пульп. Резэкстракция урана из органических растворов. Технологические схемы урановых предприятий с использованием метода экстракции. Перспективы развития экстракционных процессов в технологии урана.

Ожидаемые результаты: получение магистрантами знаний о возможностях экстракционного извлечения урана из продуктивных растворов, аппаратурном оформлении процессов; умений применять экстракционные методы при решении практических задач.

Постреквизиты: магистерская диссертация

IRM 5303.1 Инженерные расчеты в металлургии -3 кредита

Пререквизиты: «Имитационное моделирование».

Цель изучения: Изучение инженерных расчетов в металлургии.

Краткое содержание: По дисциплине изучаются методы термодинамических, массообменных и технологических расчетов в производстве цветных металлов включая: вопросы выбора технологической схемы и основных металлургических агрегатов; составления материальных и тепловых балансов; построения графиков балансов; построения графиков зависимостей и диаграмм. Рассматриваются примеры составления алгоритмов инженерных расчетов в металлургии, составления блок-схем и программ с применением приложения Excel и объектно-ориентированных языков программирования. Изучаются алгоритмы и программы планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен

знать: методы термодинамических, массообменных и технологических расчетов в производстве цветных металлов.

уметь: составлять блок-схемы и программы, алгоритмы инженерных расчетов.

Постреквизиты: «Проектирование реакторов и транспортных процессов в металлургии».

PRTPM 5303.2 Проектирование реакторов и транспортных процессов в металлургии -3 кредита

Пререквизиты: «Моделирование металлургических процессов».

Цель изучения: Изучение основ проектирования реакторов и транспортных процессов в металлургии.

Краткое содержание: Дисциплина предназначена для решения вопросов, связанных с разработкой технологических проектов в металлургии. Изучаются вопросы постановки целей и задач, этапов проектирования реакторов, динамики движения твердых, жидких и газообразных материалов. Изучаются вопросы проектирования и их связь с законодательством и требованиями стандартов. Изучаются методы расчетов различных видов металлургического оборудования и процессов, составления алгоритмов расчетов и применения современных компьютерных технологий проектирования отдельных объектов и комплексов.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: цели и задачи, этапы проектирования реакторов, динамику движения твердых, жидких и газообразных материалов.

уметь: проводить расчеты металлургического оборудования и процессов, составлять алгоритмы расчетов.

Постреквизиты: «Экстракция и сорбция в металлургии тяжелых цветных металлов».

VTMP 5303.3 Безотходные технологии металлургического производства -3 кредита

Пререквизиты: Теория металлургических процессов, Технология металлургических процессов.

Цель изучения: приобретение магистрантами знаний, умений и навыков по организации безотходного производства металлов и обеспечению охраны окружающей среды.

Краткое содержание: Основные аспекты проблемы безотходных технологий, связанные с экологией металлургического производства, включающие рациональное использование природных ресурсов на предприятиях металлургической отрасли, общую классификацию отходов, их переработку и утилизацию, бессточную технологию производства, высокоэффективные технологические процессы переработки сырья в металлургическом производстве. Охрана воздушного и водного бассейна от выбросов промышленных предприятий; методы определения вредных веществ в воздухе и очистки промышленных газов. Методы и средства очистки сточных вод. Организация на производстве замкнутого водооборота. Примеры безотходных технологий в металлургии.

Ожидаемые результаты: В результате изучения дисциплины магистрант должен уметь производить анализ технологии производства металлов и предлагать наиболее малоотходные схемы переработки рудного и техногенного сырья.

Постреквизиты: технологические дисциплины магистратуры, научно-исследовательская работа магистранта.

UIMRM 5303.4 Управление инновациями в металлургии радиоактивных металлов -3 кредита

Пререквизиты: «Химия», «Математика», «Теория металлургических процессов».

Цель изучения: приобретение магистрантами знаний в области основ управления инновационной деятельностью, необходимых специалистам, занимающимся научными исследованиями, разработчикам новой техники.

Краткое содержание: Цели и виды инновации. Стимулирование применения инноваций в производстве. Государственное регулирование и стратегическое управление инновациями. Инновационный менеджмент. Сущность планирования инноваций, оценки

эффективности, технология управления инновационным процессом, этапы разработки инновационных проектов. Технологические инновации Казахстана, управление инновациями для повышения конкурентоспособности экономики РК. Стратегия индустриально-инновационного развития РК на 2009-2015 гг. Основные направления развития урановой промышленности. Управление развитием предприятий. Проблемы инновации и новые технологии урановых производств. Создание центров науки и высоких технологий в области металлургии.

Ожидаемые результаты: умение принять решения в развитии теоретических основ управления инновационной деятельностью предприятий и в области инновационного менеджмента.

Постреквизиты: научно-исследовательская работа магистранта, подготовка магистерской диссертации

SGTMP 5306 Специальные главы теории металлургических процессов -3 кредита

Пререквизиты: «Физическая химия», «Теория металлургических процессов»

Цель изучения: Углубление магистрантами знаний теории металлургических процессов, о строении и свойствах шлаков, об основах гидрометаллургических и электрометаллургических процессов, о перспективах развития теории, практическое использование теоретических положений.

Краткое содержание: Структура расплавленных шлаков. Ионная теория. Теории Темкина, Флуда, Мэссона. Молекулярная теория. Диаграммы состояния шлаковых систем. Свойства шлаков. Обменное и окислительное выщелачивание. Кристаллизация из растворов. Термодинамический анализ систем с использованием диаграмм «потенциал-рН». Электролитическое осаждение металлов. Электролитическое рафинирование. Закономерности электролиза расплавленных солей.

Ожидаемые результаты: Умение анализировать поведение шлаковых компонентов на основе знания строения расплавленных оксидных расплавов. Углубление знаний теории гидрометаллургических и электрометаллургических процессов, практическое использование теоретических положений в соответствии с квалификационной характеристикой

Постреквизиты: магистерская диссертация.

ESMTCM 5304.1 Экстракция и сорбция в металлургии тяжелых цветных металлов -3 кредита

Пререквизиты: «Процессы пиротермии в цветной металлургии».

Цель изучения: Изучение процессов экстракции и сорбции в металлургии тяжелых цветных металлов.

Краткое содержание: Рассматриваются теория и практика экстракционных и сорбционных процессов в металлургии тяжелых цветных металлов. Изучается классификация экстрагентов и сорбентов. Механизм и химизм процессов взаимодействия экстрагентов и сорбентов с раздельными компонентами. Устройство и работа экстракционных и сорбционных аппаратов в металлургии тяжелых цветных металлов для оптимального извлечения их в товарную продукцию. Пути технологического и конструктивного усовершенствования процессов экстракции и сорбции в металлургии тяжелых цветных металлов.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: теорию и практику экстракционных и сорбционных процессов в металлургии тяжелых цветных металлов.

уметь: работать с литературой и анализировать процессы сорбции и экстракции.

Постреквизиты: «Экстракция и сорбция в металлургии редких металлов».

ESMRM 5304.2 Экстракция и сорбция в металлургии редких металлов -3 кредита

Пререквизиты: «Процессы пиротермии в цветной металлургии».

Цель изучения: Изучение процессов экстракции, сорбции в металлургии редких металлов.

Краткое содержание: Рассматриваются теория и практика экстракционных и сорбционных процессов в металлургии редких металлов. Изучается классификация экстрагентов и сорбентов. Механизм и химизм процессов взаимодействия экстрагентов и сорбентов с отдельными компонентами. Устройство и работа экстракционных и сорбционных аппаратов. Процессы экстракции и сорбции для извлечения редких металлов в металлургии тяжелых цветных металлов. Процессы экстракции и сорбции для извлечения редких металлов в металлургии легких цветных металлов.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: теорию и практику экстракционных и сорбционных процессов в металлургии редких металлов.

уметь: работать с литературой и анализировать процессы сорбции и экстракции редких металлов.

Постреквизиты: «Технология прямого извлечения металлов из сульфидного сырья».

OSVMP 5304.3 Очистка сточных вод металлургических предприятий -3 кредита

Пререквизиты: Физическая химия, Теория металлургических процессов.

Цель изучения: приобретение знаний о методах и средствах очистки сточных вод промышленных предприятий и нормативных требований, предъявляемых к сточным и оборотными водным ресурсам.

Краткое содержание: Предметом изучения дисциплины является современное состояние бессточного обогатительного и металлургического производства, особенности создания бессточных систем основных отраслях промышленности. Образование и состав сточных вод предприятий цветной металлургии, загрязнение используемой воды по видам металлургических производств, методы очистки сточных вод, включая общие перспективных методов очистки, контроль сточных вод, методы определения вредных веществ, нормирование вредных веществ и требования к питьевой воде. Перспективы развития промышленных предприятий, являющихся основными источниками загрязнения атмосферы, сточных вод.

Ожидаемые результаты: Магистранты должны овладеть принципами и методами очистки сточных вод, а также выдавать рекомендации об организации технологических процессов с целью создания на предприятии замкнутого водооборота.

Постреквизиты: Научно-исследовательская работа магистранта, подготовка магистерской диссертации.

OPR NIR 5304.4 Обработка и представление результатов НИР -3 кредита

Пререквизиты: Информатика, Математика, Теория металлургических процессов

Цель изучения: приобретение магистрантами знаний по методам обработки экспериментальных результатов, работе с научной литературой, оформлению научных публикаций и документов.

Краткое содержание: Влияние на получение адекватных данных правильности пробоотбора и пробоподготовки. Приемы упорядочения экспериментальных данных. Способы группировки данных. Способы и принципы извлечения информации. Графические методы обработки и представления экспериментальных данных. Техника построения графиков, специальные графики и номограммы. Виды и принципы построения таблиц экспериментальных данных. Применение в обработке результатов программируемого калькулятора и его возможности. Правила проведения патентного поиска и оформления заявки на изобретение.

Ожидаемые результаты: Магистранты должны знать правила обработки, оформления и представления результатов НИР и уметь анализировать данные, опубликованные в научной литературе.

Постреквизиты: Научно-исследовательская работа магистранта, подготовка магистерской диссертации.

АОPPRM 5305.1 Аппаратурное оформление процессов получения радиоактивных металлов -3 кредита

Пререквизиты: «Управление инновациями в металлургии радиоактивных металлов», «Инженерные расчеты в металлургии».

Цель изучения: приобретение знаний об аппаратурном оформлении процессов получения радиоактивных металлов и их аппаратурно-технологических схемах.

Краткое содержание: Аппаратурное оформление процессов выщелачивания урановых руд. Аппаратурно-технологические схемы сорбционных и десорбционных процессов и выпуска готовой продукции. Аппаратурно-технологические схемы экстракционных процессов и экстракционного аффинажа. Аппаратурное оформление получения гексафторидов и оксидов урана. Аппаратурно-технологические схемы получения и очистки плутония. Аппаратурно-технологические схемы получения монацитовых концентратов. Аппаратурное оформление процессов очистки соединений тория, методов рафинирования тория (металлотермический, электролитический и иодидный). Аппараты порошковой металлургии тория.

Ожидаемые результаты: умение сравнивать основные и вспомогательные операции получения радиоактивных металлов, составлять тепловые и материальные балансы аппаратов и рассчитывать их основные размеры, подбирать и рассчитывать источники энергии аппаратов получения радиоактивных металлов, огнеупорные и конструкционные материалы, системы газоочистки и утилизации тепла.

Постреквизиты: «Технология и переработка урансодержащего сырья», «Аффинаж в технологии радиоактивных металлов»

SGMK 5305.2 Специальные главы металлургической кинетики -3 кредита

Пререквизиты: «Физическая химия», «Теория металлургических процессов».

Цель изучения: Формирование у магистрантов систематизированных знаний о скоростях гомогенных и гетерогенных реакции; различных диффузионных потоках при гидрометаллургических процессах; о механизме и кинетике различных пиро- и гидрометаллургических процессов.

Краткое содержание: Энергия активации. Гомогенные и гетерогенные реакции. Диффузионный (граничный) слой. Общее уравнение массообмена при выщелачивании. Закономерности и признаки режима процесса. Особенности кинетики и механизма гидрометаллургических процессов. Методы активации процессов выщелачивания. Кинетика и механизм процессов цементации, экстракции, ионного обмена. Анализ кинетики и механизма пирометаллургических процессов. Механизм и кинетика распада оксида углерода, окисления сульфидов.

Ожидаемые результаты: Получение знаний основных закономерностей механизма и кинетики металлургических процессов; навыков выполнения исследований и расчетов кинетики различных металлургических процессов, выявления лимитирующей скорости звеньев простых и сложных процессов.

Постреквизиты: Диссертационная работа

TPIMSS 5305.3 Технология прямого извлечения металлов из сульфидного сырья -3 кредита

Пререквизиты: «Технология переработки вторичного и техногенного сырья».

Цель изучения: Изучение технологии прямого извлечения металлов из сульфидного сырья.

Краткое содержание: Характеристика поступающего на металлургическую переработку полиметаллического сырья, его минеральный и химический состав. Способы переработки сульфидных концентратов в цветной металлургии. Подбор технологических режимов, реагентов и аппаратуры для прямого извлечения цветных металлов из сульфидного сырья в отдельные товарные продукты в одну стадию с концентрацией ценных компонентов по полученным продуктам переработки. Подбор серу содержащих материалов для оптимального извлечения металлов в сульфидной форме из металлургического сырья. Извлечение токсичных элементов в малотоксичной сульфидной форме.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: методики и технологии прямого извлечения металлов из сульфидного сырья.

уметь: работать с аппаратурой и проводить работы по извлечению металлов из сульфидного сырья.

Постреквизиты: «Технология попутного извлечения легких, редких и редкоземельных металлов».

ТПЛRRM 5305.4 Технология попутного извлечения легких, редких и редкоземельных металлов -3 кредита

Пререквизиты: «Новые технологии в металлургии легких и редких металлов».

Цель изучения: Изучение технологии попутного извлечения легких, редких и редкоземельных металлов.

Краткое содержание: Характеристика сырьевой базы, техно-логий производства основных металлов, получение промпродуктов, содержащих легкие, редкие и редкоземельные металлы. Технологии переработки промпродуктов глиноземного производства с получением галлия, ванадия, рубидия, цезия. Технологии переработки возгонов свинцового, оловянного производства с получением индия, таллия, рения. Технологии извлечения скандия из отходов вольфрамового и оловянного производств. Технологии извлечения германия из возгонов медного, свинцового, цинкового производств. Извлечение легких, редких и редкоземельных металлов из промпродуктов и отходов цветной металлургии.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: особенности технологии извлечения легких, редких и редкоземельных металлов.

уметь: работать с литературой и анализировать современные технологии и методики производства и извлечения легких, редких и редкоземельных металлов.

Постреквизиты: «Процессы прямого легирования стали».

RPLS 5306.1 Процессы прямого легирования стали -3 кредита

Пререквизиты: «Современные и перспективные технологии переработки сырья черной и цветной металлургии».

Цель изучения: Изучение процессов прямого легирования стали.

Краткое содержание: Технологии производства стали. Легирующие металлы, и их применение в производстве легированной стали. Металлургическое сырье и оборудование для легирования стали. Современные способы производства легированной стали.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: основные технологии производства легированной стали.

уметь: проводить анализ современных методов производства легированной стали.

Постреквизиты: «Технология производства огнеупорных материалов».

ТР0М 5306.2 Технология производства огнеупорных материалов -3 кредита

Пререквизиты: «Теория металлургических процессов».

Цель изучения: Изучение технологии производства огнеупорных материалов

Краткое содержание: Характеристика сырья используемого в производстве огнеупорных материалов. Минеральный и химический составы огнеупорных материалов. Классификация огнеупорных материалов. Технология производства огнеупорных материалов и их роль при металлургических плавках.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: основные технологии производства огнеупорных материалов.

уметь: подбирать сырье для производства огнеупорных материалов нужного состава.

Постреквизиты: «Технология извлечения металлов из шлаков».

ТОРSTM 5306.3 Теоретические основы процесса спекания твердых материалов -3 кредита

Пререквизиты: Физическая химия, Теория металлургических процессов, Специальные главы теории металлургических процессов.

Краткое содержание: Определение понятия спекания. Стадий, движущие силы и механизмы спекания. Припекание частиц. Основные модели и теории спекания. Поведение тел замкнутой пористостью. Спекание однокомпонентных и многокомпонентных систем.

Закономерности изменения физических свойств и структуры при спекании. Методы описания гомогенизации при спекании. Активированное спекание. Спекание с образованием интерметаллических соединений. Спекание фаз с узкими и широкими областями гомогенности, фаз с различной химической связью. Спекание в присутствии жидкой фазы. Практика и оборудование для спекания твердых материалов. Процессы спекания в металлургии черных и цветных металлов.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: термодинамические, кинетические и технологические закономерности процессов спекания материалов, необходимых для создания композиционных материалов и реализаций технологий металлургии черных и цветных металлов; аппаратуру, обеспечивающую протекание процессов спекания.

уметь: производить расчет термодинамических, кинетических и технологических параметров процессов спекания и уметь прогнозировать поведение материалов во время спекания.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

ТТРNM 5306.4 Теория и технология получения наноструктурированных материалов -3 кредита

Пререквизиты: Физика, Специальные главы теории металлургических процессов.

Цель изучения: приобретение магистрантами теоретических знаний в области нанотехнологий и наноматериалов.

Краткое содержание: Понятие о наноматериалах и нанотехнологиях. Классификация и характеристика нанообъектов. Функциональные и конструкционные наноматериалы. Методы получения наночастиц: из газовой фазы, в жидких средах, получение гибридных полимер-неорганических нанокомпозитов. Наноструктурированные материал и методы их получения. Методы получения упорядоченных наноструктур: эпитаксия и ее виды, создание квантовых упорядоченных структур, ионный синтез наноматериалов. Искусственное наноморфообразование. Методы изучения и создания наноструктур: зондовые нанотехнологии, запись информации, электрохимический массоперенос. Применение наноматериалов и наноструктур: биология, медицина, охрана окружающей среды, электроника, коммуникации, энергетика. Перспективы развития нанотехнологий.

Ожидаемые результаты: Магистранты должны знать основные виды и свойства наноматериалов, классификацию нанотехнологий, методы получения и изучения наноматериалов.

Постреквизиты: Научно-исследовательская работа магистранта, подготовка магистерской диссертации.

Академическая степень: (магистранты):

2 курс

№	Наименование модуля	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	Модуль технологии металлургических процессов	ПД 2.2.3.1	PM 5307.1	Плазменная металлургия	3	3
2		ПД 2.2.3.2	RMA 5307.2	Резонансные методы анализа	3	3
3		ПД 2.2.4.1	TIMSh 5308.1	Технологии извлечения металлов из шлака	3	3
4		ПД	TVUTEMS	Технология выделения и	3	3

		2.2.4.2	5308.2	утилизации токсичных элементов из металлургического сырья		
5		ПД 2.2.4.3	SPVMS 5208.3	Сбор и переработка вторичного металлосодержащего сырья	3	3
6		ПД 2.2.4.4	TPUS 5308.4	Технология переработки урансодержащего сырья	3	3
7		ПД 2.2.5.1	TPVOSS 5309.1	Технология прямого восстановления оксидного и сульфидного сырья	4	3
8		ПД 2.2.5.2	TFRMPS 5309.2	Технология фракционного разделения металлов из парогазовой смеси	4	3
9		ПД 2.2.5.3	ТОКМР 5309.3	Теплофизическая основы конструирования металлургических печей	4	3
10		ПД 2.2.5.4	AMRBM 5309.4	Аффинаж в металлургии радиоактивных и благородных металлов	4	3
11	Модуль получения	ПД 2.2.6.1	NiN5310.1	Наносплавы и наноматериалы	4	3
12	металлургической продукции	ПД 2.2.6.2	PPOChM 5310.2	Процессы и производство особо чистых металлов	4	3

PM 5307.1 Плазменная металлургия - 3 кредита

Пререквизиты: Теплоэнергетика металлургических процессов

Цель изучения: Ознакомление с плазмохимическими процессами в металлургии

Краткое содержание: Осадительные методы очистки в технологии урана: очистка урана кристаллизацией уранилнитрата, метод карбонатной очистки, метод оксалатной очистки, метод пероксидной очистки. Экстракционный метод очистки урана. Аффинаж закиси-окиси из «желтого кека». Аффинаж закиси-окиси урана из товарных десорбатов. Очистка соединений тория. Метод фракционной нейтрализации. Метод осаждения гидратированного сульфата тория. Метод оксалатной очистки соединений тория. Методы экстракционной очистки соединений тория. Осадительная технология разделения и очистки урана и плутония. Экстракционные схемы разделения и очистки урана и плутония органическими растворителями. Сухая технология разделения и очистки урана и плутония.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: основные технологические характеристики плазменных процессов.

уметь: подбирать для перерабатываемого сырья технологические режимы плазматронов.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

RMA 5307.2 Резонансные методы анализа - 3 кредита

Пререквизиты: Исследования металлургических процессов, Физико-химические методы

Цель изучения: Изучение резонансных методов анализа в металлургии

Краткое содержание: Ядерный магнитный резонанс. Магнитный момент ядра и его взаимодействие с магнитным полем, связь с угловым моментом количества движения, понятие спина и гамильтониана. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Физические принципы. Ядерный квадрупольный резонанс (ЯКР). Физические принципы метода. Ядерный гамма-резонанс. Общая характеристика и теоретические основы метода. Гамма-излучение, его природа. Эффект Мессбауэра, условия для его наблюдения. Эффект Доплера. Параметры спектров: химический сдвиг, квадрупольное расщепление, сверхтонкая структура мессбауэровского спектра.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: классификацию и применение резонансных методов.
уметь: анализировать результаты исследований, полученных резонансными методами.
Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

TIMSh 5308.1 Технология извлечения металлов из шлака - 3 кредита

Пререквизиты: Технология переработки вторичного и техногенного сырья

Цель изучения: Изучение технологий извлечения металлов из шлаков

Краткое содержание: Физико-химические свойства шлаков. Подбор шлакообразующих флюсов для оптимального ведения металлургической переработки полиметаллического сырья. Содержание в шлаках цветной и черной металлургии ценных металлов. Существующие способы обеднения шлаков. Подбор технологических режимов, реагентов и аппаратуры для переработки шлаков цветной металлургии с целью максимально полного извлечения ценных цветных металлов с получением отвального шлака пригодного для использования в строительном деле. Пути снижения содержания цветных металлов в получаемых металлургических шлаках.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: современные технологии переработки шлаков, аппаратуры для переработки шлаков.

уметь: анализировать технологические приемы переработки шлаков.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

TVUTEMS 5308.2 Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья - 3 кредита

Пререквизиты: Технология переработки вторичного и техногенного сырья.

Цель изучения: Изучение способов выделения и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья.

Краткое содержание: Характеристика вторичного техногенного сырья в металлургии. Технология утилизации сернистого газа в промышленном производстве цветных металлов из сульфидного сырья. Утилизация и обезвреживание газов, содержащих фтор, хлор и др. вредные вещества. Технология выделения и утилизации сурьмы и мышьяка из отходящих газов переработки сульфидных сурьму-мышьяксодержащих концентратов. Технология извлечения фтора из отходов алюминиевого производства. Очистка и утилизация промышленных стоков цветной металлургии. Подбор реагентов для рекультивации зараженных земель.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: основные технологические приемы по выделению и утилизации токсичных элементов из металлургического сырья; уметь: анализировать и сопоставлять технологии выделения и утилизации токсичных элементов в металлургии.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

SPVMS 5208.3 Сбор и переработка вторичного металлосодержащего сырья - 3 кредита

Пререквизиты: «Экология и устойчивое развитие», «Безотходные технологии металлургического производства».

Цель изучения: приобретение знаний в области обогащения и переработки наиболее характерных видов вторичного сырья, содержащего редкие, цветные и благородные металлы.

Краткое содержание: Физико-химические, технологические и экологические аспекты переработки наиболее характерных видов вторичного сырья. Источники образования и классификация вторичного сырья, методы транспортирования и обогащения вторичного сырья. Образование металлосома и подготовка его к переплаву. Дается представление об особенностях построения технологических схем переработки вторичного сырья. Утилизация и захоронение вторичного металлосодержащего сырья.

Ожидаемые результаты: проведение сравнительного анализа источников образования вторичного сырья и существующих технологий комплексной переработки вторичного

металлсодержащего сырья; умение применять методы оценки эколого-экономической эффективности разрабатываемых технологий.

Постреквизиты: «Процессы и производство особо чистых металлов», «Технология выделения и утилизации токсичных элементов из металлсодержащего сырья», «Технологии извлечения металлов из шлаков».

TPUS 5308.4 Технология переработки урансодержащего сырья - 3 кредита

Пререквизиты: Химия, Физика, Математика, Технология металлургических процессов

Цель изучения: Изучение технологий переработки урансодержащего сырья

Краткое содержание: Перспективы использования атомной энергии в мирных целях, мировые запасы урана, его минеральные источники. Свойства урана, формы его нахождения в водных растворах. Способы подготовки руд к гидрометаллургической переработке. Радиометрическое и механическое обогащение урановых руд, их кислотное и карбонатное выщелачивание. Извлечение урана из бедных и забалансовых руд. Способы переработки продукционных растворов и получения химических соединений урана. Технологические схемы получения урана. Направления развития научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области переработки урановых руд.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: формы металлов в растворах щелочных реагентов и методах выщелачивания рудного и техногенного сырья.

уметь: ориентироваться в возможностях выщелачивания в растворах рудного и техногенного сырья растворами щелочных реагентов в зависимости от его минералогического и химического состава, применять полученные знания при решении практических задач.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

TPVOSS 5309.1 Технология прямого восстановления оксидного и сульфидного сырья - 4 кредита

Пререквизиты: Комплексное использование минерального сырья, Технология производства черных и цветных металлов.

Цель изучения: Изучение технологии прямого восстановления оксидного и сульфидного сырья

Краткое содержание: Минералогический и химический состав оксидного и сульфидного сырья используемого в металлургии. Аппараты и технология переработки оксидного и сульфидного сырья в твердом и расплавленном состоянии. Реагенты, используемые при окислительных и восстановительных плавках. Комплексность использования сырья в процессах окислительно-восстановительных переделах.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: основные переделы прямого восстановления оксидного и сульфидного сырья.

уметь: анализировать поведение основных компонентов и примесей при восстановительных процессах оксидного и сульфидного сырья.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

TFRMPS 5309.2 Технология фракционного разделения металлов из парогазовой смеси - 4 кредита

Пререквизиты: Теория металлургических процессов; Комплексное использование минерального сырья.

Цель изучения: Ознакомление с технологией фракционного разделения металлов из парогазовой смеси

Краткое содержание: Основные реакции, протекающие при пирометаллургической переработке минерального сырья. Характеристика возгоночных процессов. Аппаратура для возгонки и конденсации паров цветных металлов и их соединений. Фракционное разделение и конденсация паров легколетучих компонентов.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: основные переделы и аппаратуру фракционного разделения паров

уметь: проводить технологические расчеты и подбирать технологические режимы по фракционному разделению металлов из парогазовой смеси.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы

ТОКМР 5309.3 Теплофизические основы конструирования металлургических печей-4 кредита

Пререквизиты: Теплоэнергетика металлургических процессов, металлургические печи.

Цель изучения: углубленное изучение и освоение теплофизических основ конструирования и эксплуатации металлургических печей.

Краткое содержание: Исследование теплофизических процессов, протекающих в плавильных и обжиговых печах, а также изучение важных свойств огнеупорных материалов, которые применяются для проведения металлургических операций и конструирования промышленных агрегатов. Изучение снижения расходов топлива, газообразных и пылеобразных выбросов в атмосферу, повышение производительности печей, улучшение качества продукции. Изучение особенностей теплообмена применительно к конкретным металлургическим процессам. Выявление нарушений в тепловой работе металлургических агрегатов (в т.ч. анализ состава дымовых газов, замеры потерь тепла через боковые стенки, тепловизионное обследование конструктивных узлов печей). Усовершенствование конструкций и методов эксплуатации промышленных печей.

Ожидаемые результаты: приобретение профессиональных компетенций и практического опыта у магистрантов при разработке предпроектных и проектных решений по конструированию металлургических печей.

Постреквизиты: Научно-исследовательская работа магистранта, подготовка магистерской диссертации.

AMRBM 5309.4 Аффинаж в металлургии радиоактивных и благородных металлов - 4 кредита

Пререквизиты: «Технология извлечения благородных металлов из упорного полиметаллического сырья», «Аппаратурное оформление процессов получения радиоактивных металлов».

Цель изучения: Изучение аффинажных способов в металлургии радиоактивных и благородных металлов

Краткое содержание: Осадительные и экстракционные методы очистки в технологии урана. Аффинаж закиси-окиси из «желтого кека». Аффинаж закиси-окиси урана из товарных десорбатов. Очистка соединений тория: метод фракционной нейтрализации, метод осаждения гидратированного сульфата тория, метод оксалатной очистки и экстракционной очистки. Осадительная технология разделения и очистки урана и плутония. Экстракционные схемы разделения и очистки урана и плутония органическими растворителями. Сухая технология разделения и очистки урана и плутония. Методы аффинажа серебра: сухие и мокрые, купелирование, химический и электролитический. Методы аффинажа золота: сухие и мокрые, рафинирование селитрой, аффинаж при помощи хлора по методу Миллера, электролитический аффинаж. Методы аффинажа палладия: методы получения чистого металлического палладия, способы аффинажа из технических остатков, палладиевая губка, получение коллоидного палладия, получение палладиевой черни. Методы аффинажа платины: способы аффинажа царской водки, рафинирование лабораторных остатков, платиновая чернь из ненасыщенных растворов, методы цементации из растворов.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: различные методы очистки в производстве радиоактивных и благородных металлов, их принципы и возможности, перспективы и ограничения.

уметь: проводить сравнительный анализ различных методов аффинажа; применять методы аффинажа при решении практических задач; грамотно выбирать и использовать тот или иной метод.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

NiN 5310.1 Наносплавы и наноматериалы – 4 кредита

Пререквизиты: Специальные главы теории металлургических процессов

Цель изучения: Курс дисциплины ставит своей задачей приобретение обучающимся знаний по новейшим технологиям и аппаратам получения наносплавов и наноматериалов в металлургии

Краткое содержание: Технология получения нанотрубок, нанопорошков, способы получения различных наноструктурированных сплавов.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: современные разработки получения нанопорошков из различного полиметаллического сырья и наносплавов из ряда цветных и черных металлов

уметь: анализировать технологические процессы получения таких материалов, давать технико-экономическую оценку технологий получения наносплавов и наноматериалов

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.

РРОChM 5310.2 Процессы и производство особо чистых металлов - 4 кредита

Пререквизиты: Технология металлургического производства II

Цель изучения: Ознакомление с процессами и производством особо чистых металлов

Краткое содержание: Аппаратура и технология получения особо чистых металлов в цветной металлургии. Рафинирование и очистка основных металлов от примесей в цветной металлургии. Влияние давления в аппаратуре, нейтрального газа и температуры для фракционного разделения летучих компонентов цветных металлов и их соединений. Процессы зонной кристаллизации и конденсации для получения особо чистых металлов. Вакуумное и плазменное получение особо чистых металлов.

Ожидаемые результаты: После освоения данной дисциплины магистрант должен знать: способы производства особо чистых металлов.

уметь: проводить технологические расчеты по получению особо чистых металлов.

Постреквизиты: подготовка магистерской диссертационной работы.