

2024-2025 оқу жылы 5, 6 семестр  
6В07203-Металлургия

Компонент (ЖК/ТК)	Пән коды	Пән атауы	семестр	кредит саны
<b>Модуль 8.1 - Металл құрылымы, оларды алу, зерттеу және қорғау әдістері (Феррокорытпалар металлургиясы), 25 кредит</b>				
КП ЖК	КМК 3301	Коррозия және металдарды қорғау	5	5
КП ТК	MUT 3302	Металлургиялық үрдістер технологиясы	5	5
КП ТК	MUZh 3303	Металлургиял үрдісінің жылуэнергетикасы	6	5
БП ТК	ММК 3214	Металлография, металтану және кристаллография	5	5
БП ТК	TTShKME 3215	Табиғи және техногенді шикізаттардан қара металдарды экстракциялау	5	5
<b>Модуль 8.2 - Металдар қасиеттері мен ақаулары, оларды қорғау әдістері (Болат металлургиясы және оны өңдеу), 25 кредит</b>				
КП ЖК	КМК 3301	Коррозия және металдарды қорғау	5	5
КП ТК	МКОК 3302	Металдар мен қорытпаларды құю және олардың кристалдануы	5	5
КП ТК	MUZh 3303	Металлургия үрдісінің жылуэнергетикасы	6	5
БП ТК	MAVSB 3214	Металдар ақаулары және бұйымның сапасын бақылау	5	5
БП ТК	МТК 3215	Металдардың технологиялық қасиеттері	5	5
<b>Модуль 9.1 - Металлургиялық өндірістің агрегаттары, жылутехникасы және стандарттау негіздері (Феррокорытпалар металлургиясы), 10 кредит</b>				
БП ЖК	МК 3216	Менеджмент және көшбасшылық	6	5
БП ТК	MAKOZh 3217	Металлургиялық агрегаттар құрылымы және оларды жобалау	6	5
<b>Модуль 9.2 - Илемдеу өндірісінің жабдықтары, жылутехникасы және стандарттау негіздері (Болат металлургиясы және оны өңдеу), 10 кредит</b>				
БП ЖК	МК 3216	Менеджмент және көшбасшылық	6	5
БП ТК	IZhKOZh 3217	Илемдеу жабдықтарының құрылымы және оларды жобалау	6	5
<b>Модуль 10.1 - Металлургиялық өндіріс және оның жоғары технологиялары (Феррокорытпалар металлургиясы), 25 академиялық кредит</b>				
КП ЖК	BAE 3304	Болаттың арнайы электрометаллургиясы	5	5
КП ТК	ВОТТ 3305	Болат өндірісінің теориясы мен технологиясы	6	5
БП ЖК	МОТ 3218	Металлургия өндірісінің технологиясы	5	5
БП ЖК	КТР3219	Қыздыру және термиялық пештер	6	5
КП	ОР	Өндірістік практика	6	5
<b>Модуль 10.2 - Болат өндірісі және оның жоғары технологиялары (Болат металлургиясы және оны өңдеу), 25 кредит</b>				
КП ЖК	BAE 3304	Болаттың арнайы	5	5

		электрометаллургиясы		
КП ТК	ВРТОТТ 3305	Болатты пештен тыс өңдеудің теориясы мен технологиясы	6	5
БП ЖК	МОТ 3218	Металлургия өндірісінің технологиясы	5	5
БП ЖК	КТР 3219	Қыздыру және термиялық пештер	6	5
КП	ОР	Өндірістік практика	6	5

### **Модуль 8.1 - Металл құрылымы, оларды алу, зерттеу және қорғау әдістері (Ферроқорытпалар металлургиясы)**

**Модуль атауы:** Металл құрылымы, оларды алу, зерттеу және қорғау әдістері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Коррозия және металдарды қорғау

**Бағдарлама авторы:** Абілберікова А.А.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Қазіргі заман талаптарына сай коррозия және металдарды қорғауға байланысты жүйелі мазмұн беру; жоғары температуралық тотығу үрдістерінің және металдардың электрохимиялық коррозиясының негіздерінде коррозия және металдарды қорғау қазіргі ілімінің негіздерін жүйелі түсіндіру.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Пән коррозияның пайда болуының негізгі түсініктері мен себептерін, коррозиялық үрдістердің жіктелуін, металдар мен қорытпалардың коррозия көрсеткіштерін зерттейді. Жоғары температуралы тотығу және металдардың электрохимиялық коррозиясының физика-химиялық үрдістерінің негіздерін қарастырады. Өндіріс, пайдалану, сақтау және тасымалдау жағдайларында коррозиядан қорғау әдістерін зерттейді.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы, Металлургиялық үрдістер теориясы

**Постреквизиттері:** Болат өндірісінің теориясы мен технологиясы, Қыздыру және термиялық пештер

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Газды және сұйық электрөткізгіш орталардағы коррозиялық процестер теориясының негіздерін, техногенді және антропогендік факторлардың әсерінен Конструкциялық материалдардың қасиеттері мен күйі туралы жалпы мәліметтерді білу. **В.** Қоршаған немесе өндірістік ортаның коррозиялық процестер ағымының заңдылықтарына әсер ету сипатын практикада бағалау. **С.** Металл материалдардың коррозиялық төзімділігін бағалау әдістерін меңгеру. **Д.** Физикалық-химиялық заңдылықтардың көмегімен нақты металлургиялық процестердің мәнін түсіндіре білу; металлургиялық бағыт бойынша ғылыми конференцияларда, мақалаларды жазу кезінде өз ойларын дұрыс баяндау. **Е.** Жоғары температуралы тотығу және металдардың электрохимиялық коррозиясының физика-химиялық үрдістерінің негіздерін білу.

**Циклдың атауы:** БП

**Модуль атауы:** Метал мен қорытпалар өндірісінің негіздері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пән атауы:** Металлургиялық үрдістер технологиясы

**Бағдарлама авторы:** Келаманов Б.С.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерді болат пен қорытпаларды балқытудың әр түрлі заманауи технологияларымен таныстыру.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Металлургиялық үрдістер технологиясы пәні екі негізгі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде шикізатты балқытуға дайындау, металдарды домна пешінде тотықсыздандыра балқыту және болат балқыту үрдістері қарастырылады.

Шикізатты дайындау агломерация және брикеттеу жолымен кесектеуден тұрады. Домна үрдісі тотықсыздану, қож түзу және шойынды алу үрдістерін қарастырады. Шойынды болатқа айналдыру болат балқыту агрегаттарында жүргізіледі. Екінші бөлімде ауыр, жеңіл және сирек металдар өндірісінің технологиялары бойынша жалпы курс қамтылған. Маңызды түсті металдар металлургиясы бойынша негізгі мәліметтер берілген. Әр түрлі металлургиялық өнімдердің: қож, балқыма, штейн, тотықтардың және т.б. физика-химиялық сипаттамалары, сондай-ақ металлургиялық зауыттар жабдықтарының негізгі түрлерінің сипаттамалары берілген.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық өндіріске шикізатты дайындау

**Постреквизиттері:** Металлургиялық нысандарды жобалау, Болат өндірісінің теориясы мен технологиясы

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Әртүрлі ферроқорытпалар мен болаттарды балқыту кезіндегі химиялық реакцияларды білу және түсіну. Металл мен қож құрамын шикіқұрам материалдарын есептеу жолымен анықтау ептілігін игеру. **В.** Тәжірибеде шикіқұрамды есептеуге арналған формулаларды әрі қарай металл мен қождың керекті құрамын алуға пайдалану. **С.** Металлдарды балқытудың әр түрлі әдістерін әдеби мәліметтердің көмегімен жүргізу. **Д.** Химия және металлургиялық өндіріс негіздері секілді пәндер бойынша білімдерді қалыптастыру. **Е.** Негізгі металл және қожтүзуші фазаларды анықтауға арналған жаңа бағдарламалық кешендерді қолдану ептілігін игеру.

**Модуль атауы:** Метал мен қорытпалар өндірісінің негіздері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Металлургиялық өндірістің жылуэнергетикасы

**Бағдарлама авторы:** Тайжигитова М.М

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерді жылу энергетикалық ресурстар мен материалдарды барынша үнемдеу, технологиялық процестерді қарқындыру және оңтайландыру мақсатында энерготехнологиялық агрегаттарды (пештерді) таңдай алатындай дәрежеде алу, түрлендіру, беру және пайдалану әдістеріне теориялық және іс жүзінде дайындау.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Бұл пәнді оқу металлургиялық өндірістің жылу техникасы және жылуэнергетикасы саласында теориялық және практикалық білім алуға мүмкіндік береді, соның ішінде металдарды өндіру және өңдеу кезінде жылу үрдістері саласында, энергетикалық және конструктивтік сипаттамалар кешенімен ұсынылған, жылу техникалық өлшеулер мен есептеулерді орындаудың тәжірибелік дағдысын қалыптастырады.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы, Металлургиялық үрдістер технологиясы

**Постреквизиттері:** Металлургиялық нысандарды жобалау, Металлургиялық өндірісті автоматтандыру

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Отын және оның жануын есептеу, пештегі газ қозғалысының механикасы, тұтас орталарда жылудың таралуының негізгі заңдылықтары, отқа төзімді материалдардың қасиеттері, металлургиялық пештердің жұмысы мен конструкциялары туралы негізгі ережелер. **В.** Отынның жануының негізгі параметрлерін есептеу, газ жүргізу жүйесінде газдардың қозғалысы кезіндегі Арынның шығынын есептеу, Анықтамалық әдебиет бойынша желдеткіштер мен түтін сорғыштарды, жылу балансын құрастыра отырып, пеште жылу тұтыну процестері мен жылу шығынын таңдау, нақты технологиялық пешті футерлеу үшін отқа төзімді материалдарды таңдау. **С.** Пәнді оқу нәтижесінде алынған теориялық білімді жылуэнергетикалық өндіріс саласындағы өндірістік-технологиялық, конструкторлық және зерттеу қызметіне қолдану. **Д.** Жылуэнергетикалық өндірістің технологиялық, конструктивтік, есептік шешімдерін таңдауда. **Е.** Конструктивтік сипаттамалар кешенімен ұсынылған, жылу техникалық

өлшеулер мен есептеулерді орындап білу.

**Модуль атауы:** Метал мен қорытпалар өндірісінің негіздері

**Дублин дескрипторлары:** А, В, С, D, E

**Пәннің атауы:** Металлография, металтану және кристаллография

**Бағдарлама авторы:** Тайжигитова М.М.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерде кристалдардың құрылымы мен физикалық қасиеттері және оларда болып жатқан құбылыстар туралы, сондай-ақ металдар мен қорытпалардың құрамы, құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланыс және әртүрлі факторлардың әсерінен олардың өзгеру заңдылықтары туралы негізгі білімді қалыптастыру.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Кристаллография пәні кристалдардың құрылымы мен физикалық қасиеттерін және оларда болып жатқан құбылыстарды, кристалдардың түзілуін және оларда болып жатқан құбылыстарды, кристалдардың түзілуін, кристалдардың ортамен өзара әрекеттесуін, белгілі бір әсерлердің әсерінен кристалдардың өзгеруін жан-жақты зерттеу болып табылады. Металлография - металл ғылымының бір саласы. Металлтану-Металдар мен қорытпалардың құрамы, құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланысты және әртүрлі факторлардың (механикалық, химиялық, жылу, электромагниттік, радиоактивті және т.б.) әсерінен олардың өзгеру заңдылықтарын зерттейтін ғылым. Металлография химиялық құрамның және өндеудің әртүрлі түрлерінің металдардың құрылымына әсерін зерттейді

**Пререквизиттері:** Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы, Металлургиялық үрдістер теориясы

**Постреквизиттері:** Металлургиялық агрегаттардың құрылымы және оларды жобалау, Болат өндірісінің теориясы мен технологиясы

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Минералдардың жіктелуін; металлургия үшін үлкен практикалық маңызы бар кендер мен минералдарды білу. **В.** Материалдардың құрылымы, құрамы, құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланысты талдай білу. Кристалдар мен минералдарды жіктей білу. **С.** Минералдарды олардың белгілері бойынша анықтай білу. **Д.** Материалдардың негізгі сипаттамаларын тәжірибелік түрде анықтау мүмкіндігі. **Е.** Шойындар мен болаттардың көміртекті және легірленген маркаларының микроқұрылымдарын анықтау.

**Модуль атауы:** Метал мен қорытпалар өндірісінің негіздері

**Дублин дескрипторлары** А, В, С, D, E

**Пәннің атауы:** Табиғи және техногенді шикізаттардан қара металдарды экстракциялау

**Бағдарлама авторы:** Сариев О.Р

**Курсты оқытудың мақсаты:** Табиғи және техногенді шикізаттарды қайта өңдеу технологиясын зерделеу.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Кеннің минералдық құрамы және қаттық құрамының ерекшеліктері. Қолданылатын реагенттердің әсері. Сульфидті көп металды кендерді байыту сұлбасы. Сульфидті минералдарды ұжымдық флотациялаудың режимдері. Сульфидті концентраттарды айыруға дайындаудың режимдері. Қосарлы флотациялаудың режимдері. Сульфидті қорғасын-мыс концентраттарын айырудың режимдері. Цинк пен темір сульфидтерін алу. Сульфидті кендер мен ұжымдық концентраттарды тікелей қосарлы флотациялау. Сульфидті концентраттардың сапасын жоғарылату. Сульфидті көп металды және кешенді кендерді қолданудың кешенділігі. Тотыққан және аралас көп металды кендерді байытудың сұлбалары мен режимдері. Қиын байытылатын кендерді қайта өндеудің біріктірілген сұлбалары.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы, Металлургиялық үрдістер технологиясы

**Постреквизиттері:** Металлургиялық агрегаттардың құрылымы және оларды жобалау,

Болат өндірісінің теориясы мен технологиясы

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Көп металды кендерді қайта өңдеудің теориялық негізін білу және түсіну. **В.** Тәжірибеде көп металды кендерді байытудың режимдерін ұстану. **С.** Көп металды кендерді қайта өңдеу технологиялары туралы ұйғарым жасау. **Д.** Көп металды кендерді қайта өңдеу өндірісінің негізгі беталысы мен бағыттары туралы білім қалыптастыру. **Е.** Көп металды кендерді қайта өңдеудің технологиялық үрдісі бойынша қажетті техникалық құжатнаманы жасай білу.

## **Модуль 8.2 - Металдар қасиеттері мен ақаулары, оларды қорғау әдістері (Болат металлургиясы және оны өңдеу)**

**Модуль атауы:** Металдар қасиеттері мен ақаулары, оларды қорғау әдістері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Коррозия және металдарды қорғау

**Бағдарлама авторы:** Абілберікова А.А.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Қазіргі заман талаптарына сай коррозия және металдарды қорғауға байланысты жүйелі мазмұн беру; жоғары температуралық тотығу үрдістерінің және металдардың электрохимиялық коррозиясының негіздерінде коррозия және металдарды қорғау қазіргі ілімінің негіздерін жүйелі түсіндіру.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Пән коррозияның пайда болуының негізгі түсініктері мен себептерін, коррозиялық үрдістердің жіктелуін, металдар мен қорытпалардың коррозия көрсеткіштерін зерттейді. Жоғары температуралы тотығу және металдардың электрохимиялық коррозиясының физика-химиялық үрдістерінің негіздерін қарастырады. Өндіріс, пайдалану, сақтау және тасымалдау жағдайларында коррозиядан қорғау әдістерін зерттейді.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы, Металлургиялық үрдістер теориясы

**Постреквизиттері:** Болатты пештен тыс өңдеудің теориясы мен технологиясы, Қыздыру және термиялық пештер

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Газды және сұйық электрөткізгіш орталардағы коррозиялық процестер теориясының негіздерін, техногенді және антропогендік факторлардың әсерінен Конструкциялық материалдардың қасиеттері мен күйі туралы жалпы мәліметтерді білу. **В.** Қоршаған немесе өндірістік ортаның коррозиялық процестер ағымының заңдылықтарына әсер ету сипатын практикада бағалау. **С.** Металл материалдардың коррозиялық төзімділігін бағалау әдістерін меңгеру. **Д.** Физикалық-химиялық заңдылықтардың көмегімен нақты металлургиялық процестердің мәнін түсіндіре білу; металлургиялық бағыт бойынша ғылыми конференцияларда, мақалаларды жазу кезінде өз ойларын дұрыс баяндау. **Е.** Жоғары температуралы тотығу және металдардың электрохимиялық коррозиясының физика-химиялық үрдістерінің негіздерін білу.

**Циклдың атауы:** БП

**Модуль атауы:** Металдар қасиеттері мен ақаулары, оларды қорғау әдістері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пән атауы:** Металдар мен қорытпаларды құю және олардың кристалдануы

**Бағдарлама авторы:** Сариев О.Р.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерді болат пен қорытпаларды құю және кристалдану теориясы мен практикасына, сапалы металды алудың заманауи прогрессивті әдістеріне, ақаулардың пайда болу себептерін анықтауға және оларды қалай жоюға үйрету.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Аталмыш пән болат қорытпаларын құю мен кристалданудың негізгі физика-химиялық құрастырушылары, құюдың тәсілдері, олардың артықшылығы

мен кемшіліктері туралы түсінік береді. Курс қайнаған және тыныш болатын құймалары құрылымдарының, оларға тән ақаулары мен олармен күресу шаралары ерекшеліктерімен таныстырады.

**Пререквизиттері:** Химия, Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық өндіріске шикізатты дайындау

**Постреквизиттері:** Илемдеу жабдықтарының құрылымы және оларды жобалау, Болатты пештен тыс өңдеудің теориясы мен технологиясы

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Болат пен қорытпалардың кристалдану теориясын; қалыптарға, МНЛЗ-ге, құю машиналарына металды құюдың заманауи технологиясын білу. **В.** Іс жүзінде сапаны бақылау және басқару әдістерін қолдану; құю технологиясын басқару және кристалдану процесіне әсер ету. **С.** Құйылған металл ақауларының және құю кезіндегі төтенше жағдайлардың себептерін талдау. **Д.** Негізгі физика-химиялық, жылу-техникалық және гидродинамикалық заңдылықтарды теңдеулермен сипаттау мүмкіндігі; металдың сапасын жақсарту және жарамдылардың өнімділігін арттыру бойынша іс-шараларды әзірлеу. **Е.** Ақаулар мен авариялық жағдайлардың пайда болуын болдырмау жөнінде өз бетінше шаралар қабылдау; өндірістік жағдайларды (әдеттегі және экстремалды) талдау.

**Модуль атауы:** Металдар қасиеттері мен ақаулары, оларды қорғау әдістері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Металлургиялық өндірістің жылуэнергетикасы

**Бағдарлама авторы:** Тайжигитова М.М

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерді жылу энергетикалық ресурстар мен материалдарды барынша үнемдеу, технологиялық процестерді қарқындандыру және оңтайландыру мақсатында энерготехнологиялық агрегаттарды (пештерді) таңдай алатындай дәрежеде алу, түрлендіру, беру және пайдалану әдістеріне теориялық және іс жүзінде дайындау.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Бұл пәнді оқу металлургиялық өндірістің жылу техникасы және жылуэнергетикасы саласында теориялық және практикалық білім алуға мүмкіндік береді, соның ішінде металдарды өндіру және өңдеу кезінде жылу үрдістері саласында, энергетикалық және конструктивтік сипаттамалар кешенімен ұсынылған, жылу техникалық өлшеулер мен есептеулерді орындаудың тәжірибелік дағдысын қалыптастырады.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы

**Постреквизиттері:** Илемдеу цехтарын жобалау, Илемдеу өндірісін автоматтандыру

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Отын және оның жануын есептеу, пештегі газ қозғалысының механикасы, тұтас орталарда жылудың таралуының негізгі заңдылықтары, отқа төзімді материалдардың қасиеттері, металлургиялық пештердің жұмысы мен конструкциялары туралы негізгі ережелер. **В.** Отынның жануының негізгі параметрлерін есептеу, газ жүргізу жүйесінде газдардың қозғалысы кезіндегі Арынның шығынын есептеу, Анықтамалық әдебиет бойынша желдеткіштер мен түтін сорғыштарды, жылу балансын құрастыра отырып, пеште жылу тұтыну процестері мен жылу шығынын таңдау, нақты технологиялық пешті футерлеу үшін отқа төзімді материалдарды таңдау. **С.** Пәнді оқу нәтижесінде алынған теориялық білімді жылуэнергетикалық өндіріс саласындағы өндірістік-технологиялық, конструкторлық және зерттеу қызметіне қолдану. **Д.** Жылуэнергетикалық өндірістің технологиялық, конструктивтік, есептік шешімдерін таңдауда. **Е.** Конструктивтік сипаттамалар кешенімен ұсынылған, жылу техникалық өлшеулер мен есептеулерді орындап білу.

**Модуль атауы:** Металдар қасиеттері мен ақаулары, оларды қорғау әдістері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Металдар ақаулары және бұйымның сапасын бақылау

**Бағдарлама авторы:** Ахметова М. Р

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерге бастапқы материалдарды диагностикалау әдістерін, металл ақауларын анықтаудың ұтымды әдісін таңдау негіздерін үйрету, өндіріске осы жағдайларда материалдарды диагностикалаудың ең үнемді әдісін ұсыну.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** "Металдардың ақаулары және бұйымдардың сапасын бақылау" пәнінде материалдардың сапасын анықтаудың негізгі әдістері зерделенеді, материалдарды өнеркәсіптік бақылаудың типтік схемалары беріледі, бақылаудың бұзатын және бұзбайтын әдістері қарастырылады, өнеркәсіпте кең таралған материалдар мен бөлшектерді технологиялық бақылау құралдары зерттеледі.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы

**Постреквизиттері:** Илемдеу жабдықтарының құрылымы және оларды жобалау, Болатты пештен тыс өңдеудің теориясы мен технологиясы

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Металл ақауларының түрлерін білу. **В.** Металл ақауларын іс жүзінде қолдануды бағдарлай білу. Материалдардың ақауларын анықтау әдістерін білу. **С.** Зерттеу әдістерін таңдау, қажетті эксперименттерді жоспарлау және жүргізу, нәтижелерді түсіндіру және қорытынды жасау мүмкіндігі. **Д.** Материалдарды сынау нәтижелерін рәсімдей, ұсына және талдай білу. **Е.** Металдардың ақауларын анықтау үшін сынақ машиналары мен аспаптарын таңдау тәсілдерін меңгеру.

**Модуль атауы:** Металдар қасиеттері мен ақаулары, оларды қорғау әдістері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Металдардың технологиялық қасиеттері

**Бағдарлама авторы:** Ахметова М.Р

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттің өндірісте металдардың технологиялық қасиеттерін қолдану дағдыларын қалыптастыру.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Химиялық элементтердің атомдық және серпімді қасиеттері. Металдардың коррозияға төзімділігі олардың периодтық жүйеде орналасуына байланысты. Химиялық элементтердің электрлік және магниттік қасиеттері. Балқу температурасындағы металдардың тұтқырлығы мен беттік керілуі. Химиялық элементтердің серпімді қасиеттері. Әр түрлі металдардың үйкеліс коэффициенті. Металдардың жылу қасиеттері. Тығыздық және термиялық кеңею. Деформация және бұзылу. Деформация процесінің негізгі кезеңдері. Материалдардың нәзік және пластикалық күйі. Механикалық қасиеттердің сипаттамалары. Өртүрлі механикалық қасиеттер арасындағы байланыс.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы

**Постреквизиттері:** Илемдеу жабдықтарының құрылымы және оларды жобалау, Болатты пештен тыс өңдеудің теориясы мен технологиясы

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Металдардың жіктелуі мен қасиеттерін білу. **В.** Металдардың технологиялық қасиеттерін іс жүзінде қолдана білу. Материалдардың физикалық қасиеттерін анықтау әдістерін білу. **С.** Зерттеу әдістерін таңдау, қажетті эксперименттерді жоспарлау және жүргізу, нәтижелерді түсіндіру және қорытынды жасау мүмкіндігі. **Д.** Материалдарды сынау нәтижелерін рәсімдей, ұсына және талдай білу. **Е.** физикалық қасиеттерін анықтау үшін сынақ машиналары мен аспаптарын таңдау тәсілдерін меңгеру

**Модуль 9.1 - Металлургиялық өндірістің агрегаттары, жылу техникасы және стандарттау негіздері (Ферроқорытпалар металлургиясы)**

**Модуль атауы:** Metallургиялық өндірістің агрегаттары, жылутехникасы және стандарттау негіздері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Metallургиялық агрегаттардың құрылымы және оларды жобалау

**Бағдарлама авторы:** Тайжигитова М.М

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерге жаңа өндірістерді жобалау кезінде механикалық жабдықты дұрыс таңдауға, metallургиялық кәсіпорындардың технологиялық жабдықтарын тиімді пайдалануға; жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштерге қол жеткізу үшін оны жаңғыртуды жүзеге асыруды үйрету.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Пән заманауи принциптер мен технологиялық жобалауды ұйымдастыруды ұсыну және пеш агрегаттарын, бөлек түйіндері мен машиналарының, типтік жобалар мен жаңа жобалық шешімдердің стандарттау мен унификациясының орнатылған деңгейлерін реттейтін нормативті құжаттарды, жұмыс жасап тұрған нормативтер мен инструкцияларды есепке ала отырып metallургиялық нысандарды (пештерді, жабдықтардың қондырғылары) құру.

**Пререквизиттері:** Metallургиялық үрдістер технологиясы, Metalлография, металтану және кристаллография, Коррозия және металдарды қорғау

**Постреквизиттері:** Metallургиялық нысандарды жобалау, Metallургиялық өндірісті автоматтандыру

Оқудан күтілетін нәтижелер: **А.** Metallургиялық жабдықтың құрылымын, мақсаты мен жұмыс жағдайларын; Жабдықтың техникалық-экономикалық параметрлерін; технологиялық жабдықты жобалау кезінде қолданылатын қолданбалы инженерлік бағдарламаларды білу. **В.** Механикалық жабдықты пайдаланудың озық әдістерін қолдану. **С.** Жабдықтың жекелеген түрлерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін; жабдықты жетілдірудің перспективалары мен бағыттарын талдау. **Д.** Жабдықтың оңтайлы жұмыс жағдайларын тандай білу, техникалық тапсырмаға сәйкес қажетті энергетикалық есептеулерді орындай отырып, жабдықтың ең жетілдірілген дизайнын таңдау және негіздеу. **Е.** Metallургиялық жабдыққа техникалық-экономикалық талдау жүргізу.

## **Модуль 9.2 - Илемдеу өндірісінің жабдықтары, жылутехникасы және стандарттау негіздері**

**(Болат metallургиясы және оны өңдеу)**

**Модуль атауы:** Илемдеу өндірісінің жабдықтары, жылутехникасы және стандарттау негіздері

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Келаманов Б.С.

**Бағдарлама авторы:** Илемдеу жабдықтарының құрылымы және оларды жобалау

**Курсты оқытудың мақсаты:** Пәнді игерудің мақсаты студенттерді пластикалық деформация әдістерімен өнім өндірудің қажетті технологиялық процесін жүзеге асыру үшін технологиялық учаскелерді, цехтарды, МҚӨ кәсіпорындарын жобалаудың теориялық және практикалық негіздеріне оқыту болып табылады.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Бұл пән илемдеу цехтары жабдықтарының құрамын, өнім түрін және прокат диірмендерінде Илемдеудің технологиялық процесін сипаттайды. Ғылыми, эксперименттік және өндірістік деректерді қолдана отырып, кинематикалық және энергетикалық есептеулердің көптеген мысалдарымен суреттелген машиналардың конструкциялары мен талдау әдістері қарастырылады. Жаңа прокат стандарттарының, сондай-ақ жаңа машиналар мен механизмдердің конструкцияларына талдау жасалды.

**Пререквизиттері:** Metallургиялық өндіріс негіздері. Металдар мен қорытпаларды құю және олардың кристалдануы

**Постреквизиттері:** Илемдеу цехтарын жобалау, Илемдеу өндірісін автоматтандыру.

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Тігу және жаю орнақтарын, сондай-ақ құбыр илемдеу



цехтарының басқа да жабдықтарын орнату және тағайындау бойынша білім алу, жабдықтың негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің ұтымды үйлесімін анықтай білу, металлургиялық өндіріс жабдықтарын есептеу және пайдалану кезінде студенттерге қажетті практикалық дағдыларды үйрету. **В.** Бөлшектерді пайдалану мақсаттарынан тәуелділікке тәуелділікті зерттеу материалдарыиспобыххимико-термиялық өңдеу құралдары. **С.** Қазіргі заманғы есептеуіш техника мен дайын бағдарламаларды пайдалана отырып теориялық әдістердің көмегімен лайықты әсер ететін машиналар конструкциялары мен бөлшектерінің кернеулі-деформацияланған күйін анықтау. **Д.** Жобалау кезінде машиналар жетектеріндегі динамикалық жүктемелерді есептеу және пайдалану процесінде жүктемені талдау.

### **Модуль 10.1 - Металлургиялық өндіріс және оның жоғары технологиялары (Феррокорытпалар металлургиясы)**

**Модуль атауы:** Металлургиялық өндіріс және оның жоғары технологиялары

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Болаттың арнайы электрометаллургиясы

**Бағдарлама авторы:** Келаманов Б.С.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттердің электр болатты балқыту және құю технологиясын игеруі.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Пәнде вакуумды-доғалы, электрқожды, электронды-сәулелі, плазмалық-доғалы, гарнисаждық және индукциялық пештерде металдар мен қорытпаларды электрмен балқытудың арнайы үдерістерінің теориялық және технологиялық негіздері баяндалған. Пән болат өндіруге және тазартуға арналған электр пештерінің конструкциялары жабдықтары туралы негізгі мәліметтерді қамтиды. Болат электрометаллургиясы мен арнайы электрометаллургия агрегаттарының қазіргі заманғы жіктемесі келтірілген.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық үрдістер технологиясы, Металлургиялық үрдістердің физика-химиясы.

**Постреквизиттері:** Болат өндірісінің теориясы мен технологиясы, Металлургиялық нысандарды жобалау

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Әр түрлі маркалы болаттарды балқыту мен құюдың әдістерін білу және түсіну. Болат құрамындағы бейметалл қосындыларды анықтай алу. **В.** Тәжірибеде болат құрамындағы газды анықтау формулаларын қолдану. **С.** Жаңа қор көзінің көмегімен болат балқытудың әр түрлі әдістерін жүргізе алу. **Д.** Металлургиялық өндіріс негіздері және металлургиялық үрдістер теориясы секілді пәндер бойынша білімдерді қалыптастыру. **Е.** Әр түрлі пештердің праметрлерін зерделеу үшін жаңа әдістерді (есептеулерді) қолдана алу.

**Модуль атауы:** Металлургиялық өндіріс және оның жоғары технологиялары

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Болат өндірісінің теориясы мен технологиясы

**Бағдарлама авторы:** Келаманов Б.С.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Болат балқыту агрегаттарында болат балқыту кезінде оңтайлы технологиялық және конструктивті шешімдерді талдау және әзірлеу үшін физика-химиялық, жылу-физикалық, технологиялық және экономикалық заңдар мен ережелерді қолдануға үйрету.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Болат алудың дәстүрлі және болат балқытудың жаңа технологияларының теориялық негіздеріне және болат балқыту қондырғыларының негізгі құрылымдық айырмашылықтарына жүйелі сипаттама берілген. Болат балқыту қондырғыларында болатын негізгі реакциялардың термодинамикалық ерекшеліктері қарастырылады. Конвертерлерде, мартен және екі ванналы пештерде, электр пештерінде

және үздіксіз жұмыс істейтін қондырғыларда болат балқыту технологиясының негіздері көрсетілген.

**Пререквизиттері:** Metallургиялық үрдістер технологиясы, Metallургиялық үрдістер теориясы, Болаттың арнайы электрометаллургиясы,

**Постреквизиттері:** Metallургиялық нысандарды жобалау, Кешенді ферроқорытпалар өндірісінің теориясы мен технологиясы

**Оқытудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Зерттелетін құбылыстар мен процестерді талдау және синтездеу әдістерін білу. Техникалық-экономикалық және экологиялық көрсеткіштерді ескере отырып, Болаттың берілген маркасын балқыту технологиясын әзірлеу негіздерін білу. **В.** Электр балқыту цехының бөлімшелерінде өндірістік тапсырмаларды орындау үшін ұйымдастырушылық және техникалық шараларды анықтай алады. **С.** Болатты балқыту және құю процестерінің параметрлері мен көрсеткіштерінің өзгеру себептерін талдау. Болатты балқыту және құю процестерінің параметрлері мен көрсеткіштерінің өзгеру себептерін талдайды. Негізгі технологиялық және жылу көрсеткіштері туралы ақпарат негізінде болатты балқыту процестерін талдай білу. **Д.** Болат балқыту кезінде жүретін процестердің термодинамикалық есептеулерін орындай білу. **Е.** Болатты балқыту және құю процестерінің параметрлері мен көрсеткіштерінің өзгеру себептерін талдайды.

**Модуль атауы:** Metallургиялық өндіріс және оның жоғары технологиялары

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пән атауы:** Metallургия өндірісінің технологиясы

**Бағдарлама авторы:** Келаманов Б.С.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерді болат пен қорытпаларды балқытудың әр түрлі заманауи технологияларымен таныстыру.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Metallургиялық үрдістер технологиясы пәні екі негізгі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде шикізатты балқытуға дайындау, металлдарды домна пешінде тотықсыздандыра балқыту және болат балқыту үрдістері қарастырылады. Шикізатты дайындау агломерация және брикеттеу жолымен кесектеуден тұрады. Домна үрдісі тотықсыздану, қож түзу және шойынды алу үрдістерін қарастырады. Шойынды болатқа айналдыру болат балқыту агрегаттарында жүргізіледі. Екінші бөлімде ауыр, жеңіл және сирек металлдар өндірісінің технологиялары бойынша жалпы курс қамтылған. Маңызды түсті металлдар metallургиясы бойынша негізгі мәліметтер берілген. Әр түрлі metallургиялық өнімдердің: қож, балқыма, штейн, тотықтардың және т.б. физика-химиялық сипаттамалары, сондай-ақ metallургиялық зауыттар жабдықтарының негізгі түрлерінің сипаттамалары берілген.

**Пререквизиттері:** Metallургиялық өндіріс негіздері, Metallургиялық өндіріске шикізатты дайындау

**Постреквизиттері:** Қыздыру және термиялық пештер, Metallургиялық нысандарды жобалау, Болат өндірісінің теориясы мен технологиясы

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Әртүрлі ферроқорытпалар мен болаттарды балқыту кезіндегі химиялық реакцияларды білу және түсіну. Металл мен қож құрамын шикіқұрам материалдарын есептеу жолымен анықтау ептілігін игеру. **В.** Тәжірибеде шикіқұрамды есептеуге арналған формулаларды әрі қарай металл мен қождың керекті құрамын алуға пайдалану. **С.** Металлдарды балқытудың әр түрлі әдістерін әдеби мәліметтердің көмегімен жүргізу. **Д.** Химия және metallургиялық өндіріс негіздері секілді пәндер бойынша білімдерді қалыптастыру. **Е.** Негізгі металл және қожтүзуші фазаларды анықтауға арналған жаңа бағдарламалық кешендерді қолдану ептілігін игеру.

**Модуль атауы:** Metallургиялық өндіріс және оның жоғары технологиялары

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пән атауы:** Қыздыру және термиялық пештер

**Бағдарлама авторы:** Тайжигитова М.М.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Бұл пәнді оқытудың мақсаты: әр түрлі жылыту құрылғыларында жылу алмасу процестерін талдау дағдыларын игеру, энергия ресурстарын үнемдеу және белгілі бір сапа деңгейіндегі өнімдерді алу үшін оңтайлы қыздыру режимдерін есептеу.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Қазіргі заманғы технологиялар мен өндірістердің көпшілігі әртүрлі материалдарды қыздыру процестерін білдіреді. Демек, технологиялық процесті сауатты жүргізу, өнімнің қажетті қасиеттері мен сапасын қамтамасыз ететін режимдерді әзірлеу үшін қыздыру процесінің заңдылықтарын білу қажет. Осылайша, бұл пән металлургия бойынша арнайы пәндерді одан әрі зерделеу кезінде негіз болып табылады.

**Пререквизиттері:** Металлургия өндірісінің технологиясы, Болаттың арнайы электрометаллургиясы

**Постреквизиттері:** Металлургия саласы кәсіпорындарында еңбекті қорғау, Металлургиялық нысандарды жобалау

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Әр түрлі жылыту құрылғыларының дизайны мен жұмыс принциптері, отын түрлері, жылыту құрылғыларында қолданылатын отқа төзімді және құрылыс материалдары туралы түсінікке ие болу. **В.** Жылу алмасудың негізгі заңдылықтарын, жылу режимдерін есептеу әдістерін білу. **С.** Жылыту құрылғыларында болып жатқан құбылыстар мен процестерді талдай білу, ұқсастық теориясының әдістерін және сәйкес диаграммаларды қолдана отырып эксперименттік деректерді өңдей білу. **Д.** Практикалық дағдыларды игеру: режимдерді есептеу; жылыту құрылғыларының негізгі технологиялық және құрылымдық параметрлері. **Е.** Қыздыру режимдерін таңдау және есептеу, тапсырмаларға байланысты отын түрін және жылыту құрылғыларын таңдау.

## **Модуль 10.2 - Болат өндірісі және оның жоғары технологиялары (Болат металлургиясы және оны өңдеу)**

**Модуль атауы:** Болат өндірісі және оның жоғары технологиялары

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Болаттың арнайы электрометаллургиясы

**Бағдарлама авторы:** Сариев О.Р.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттердің электр болатты балқыту және құю технологиясын игеруі.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Пәнде вакуумды-доғалы, электрқожды, электронды-сәулелі, плазмалық-доғалы, гарнисаждық және индукциялық пештерде металдар мен қорытпаларды электрмен балқытудың арнайы үдерістерінің теориялық және технологиялық негіздері баяндалған. Пән болат өндіруге және тазартуға арналған электр пештерінің конструкциялары жабдықтары туралы негізгі мәліметтерді қамтиды. Болат электрометаллургиясы мен арнайы электрометаллургия агрегаттарының қазіргі заманғы жіктемесі келтірілген.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металдар мен қорытпаларды құю және олардың кристалдануы, Металлургиялық өндірістер технологиясы.

**Постреквизиттері:** Илемдеу өндірісін автоматтандыру, Илемдеу цехтарын жобалау

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Әр түрлі маркалы болаттарды балқыту мен құюдың әдістерін білу және түсіну. Болат құрамындағы бейметалл қосындыларды анықтай алу. **В.** Тәжірибеде болат құрамындағы газды анықтау формулаларын қолдану. **С.** Жаңа қор көзінің көмегімен болат балқытудың әр түрлі әдістерін жүргізе алу. **Д.** Металлургиялық өндіріс негіздері және металлургиялық үрдістер теориясы секілді пәндер бойынша білімдерді қалыптастыру. **Е.** Әр түрлі пештердің параметрлерін зерделеу үшін жаңа әдістерді (есептеулерді) қолдана алу.

**Модуль атауы:** Болат өндірісі және оның жоғары технологиялары

## **Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пәннің атауы:** Болатты пештен тыс өңдеудің теориясы мен технологиясы

**Бағдарлама авторы:** Сариев О.Р.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Пәнді оқытудың мақсаты болатты тазарту процестерінің заңдылықтарымен танысу және болат құймасының сапасын арттырудың негізгі әдістерін игеру болып табылады.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Болатты пештен тыс өңдеудің негізгі мақсаттары мен міндеттері келтірілген. Металды электрлік доғалық және химиялық жылыту әдістері талданды, дизайнның негізгі элементтері және шелек пеші қондырғысының технологиялық регламенті қарастырылды. Болатты пештен тыс өңдеу, тотықсыздандыру кезінде металл емес қосылыстардың пайда болуы және жойылуы кезінде күкіртсіздендіру процестеріне талдау жасалды. Шелек пешінің қондырғысында металл қыздыруды есептеу әдістері, вакуумдық жүйенің сорғыларының өнімділігі, болатты күкіртсіздендіру процесінің технологиялық параметрлері, сондай-ақ оксидті металл емес қоспалардың саны мен құрамы ұсынылған.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металдар мен қорытпаларды құю және олардың кристалдануы, Металлургиялық өндірістер технологиясы.

**Постреквизиттері:** Илемдеу цехтарын жобалау, Болатты салқындай илемдеудің технологиясы, Болатты ыстықтай илемдеудің технологиясы

**Оқытудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Болатты пештен тыс өңдеудің негізгі мақсаттары мен міндеттерін білу. **В.** Металды электрлік доғалық және химиялық жылыту әдістерін талдай білу. **С.** Іс жүзінде дизайнның негізгі элементтерін және шелек-пеш қондырғысының технологиялық регламентін білу. **Д.** Болатты пештен тыс өңдеу, тотықсыздандыру кезінде металл емес қосылыстардың пайда болуы және жойылуы кезінде күкіртсіздендіру процестеріне талдау жасаңыз. **Е.** Шөміш-пеш агрегатында металл қыздыруды есептеу әдістемесін, вакуумдық жүйе сорғыларының өнімділігін, болатты күкіртсіздендіру процесінің технологиялық параметрлерін, сондай-ақ оксидті металл емес қосындылардың саны мен құрамын қолдану.

**Модуль атауы:** Болат өндірісі және оның жоғары технологиялары

## **Дублин дескрипторлары А, В, С, D, E**

**Пән атауы:** Металлургия өндірісінің технологиясы

**Бағдарлама авторы:** Келаманов Б.С.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Студенттерді болат пен қорытпаларды балқытудың әр түрлі заманауи технологияларымен таныстыру.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Металлургиялық үрдістер технологиясы пәні екі негізгі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде шикізатты балқытуға дайындау, металлдарды домна пешінде тотықсыздандыра балқыту және болат балқыту үрдістері қарастырылады. Шикізатты дайындау агломерация және брикеттеу жолымен кесектеуден тұрады. Домна үрдісі тотықсыздану, қож түзу және шойынды алу үрдістерін қарастырады. Шойынды болатқа айналдыру болат балқыту агрегаттарында жүргізіледі. Екінші бөлімде ауыр, жеңіл және сирек металлдар өндірісінің технологиялары бойынша жалпы курс қамтылған. Маңызды түсті металлдар металлургиясы бойынша негізгі мәліметтер берілген. Әр түрлі металлургиялық өнімдердің: қож, балқыма, штейн, тотықтардың және т.б. физика-химиялық сипаттамалары, сондай-ақ металлургиялық зауыттар жабдықтарының негізгі түрлерінің сипаттамалары берілген.

**Пререквизиттері:** Металлургиялық өндіріс негіздері, Металлургиялық өндіріске шикізатты дайындау

**Постреквизиттері:** Қыздыру және термиялық пештер, Илемдеу цехтарын жобалау, Болатты пештен тыс өңдеудің теориясы мен технологиясы

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Әртүрлі ферроқорытпалар мен болаттарды балқыту кезіндегі химиялық реакцияларды білу және түсіну. Металл мен қож құрамын шикікұрам

материалдарын есептеу жолымен анықтау ептілігін игеру. **В.** Тәжірибеде шикіқұрамды есептеуге арналған формулаларды әрі қарай металл мен қождың керекті құрамын алуға пайдалану. **С.** Металлдарды балқытудың әр түрлі әдістерін әдеби мәліметтердің көмегімен жүргізу. **Д.** Химия және металлургиялық өндіріс негіздері секілді пәндер бойынша білімдерді қалыптастыру. **Е.** Негізгі металл және қожтүзуші фазаларды анықтауға арналған жаңа бағдарламалық кешендерді қолдану ептілігін игеру.

**Модуль атауы:** Болат өндірісі және оның жоғары технологиялары

**Дублин дескрипторлары А, В, С, D, Е**

**Пән атауы:** Қыздыру және термиялық пештер

**Бағдарлама авторы:** Тайжигитова М.М.

**Курсты оқытудың мақсаты:** Бұл пәнді оқытудың мақсаты: әр түрлі жылыту құрылғыларында жылу алмасу процестерін талдау дағдыларын игеру, энергия ресурстарын үнемдеу және белгілі бір сапа деңгейіндегі өнімдерді алу үшін оңтайлы қыздыру режимдерін есептеу.

**Пәннің қысқаша мазмұны:** Қазіргі заманғы технологиялар мен өндірістердің көпшілігі әртүрлі материалдарды қыздыру процестерін білдіреді. Демек, технологиялық процесті сауатты жүргізу, өнімнің қажетті қасиеттері мен сапасын қамтамасыз ететін режимдерді әзірлеу үшін қыздыру процесінің заңдылықтарын білу қажет. Осылайша, бұл пән металлургия бойынша арнайы пәндерді одан әрі зерделеу кезінде негіз болып табылады.

**Пререквизиттері:** Металлургия өндірісінің технологиясы, Болаттың арнайы электрометаллургиясы

**Постреквизиттері:** Металлургия саласы кәсіпорындарында еңбекті қорғау, Илемдеу цехтарын жобалау

**Оқудан күтілетін нәтижелер:** **А.** Әр түрлі жылыту құрылғыларының дизайны мен жұмыс принциптері, отын түрлері, жылыту құрылғыларында қолданылатын отқа төзімді және құрылыс материалдары туралы түсінікке ие болу. **В.** Жылу алмасудың негізгі заңдылықтарын, жылу режимдерін есептеу әдістерін білу. **С.** Жылыту құрылғыларында болып жатқан құбылыстар мен процестерді талдай білу, ұқсастық теориясының әдістерін және сәйкес диаграммаларды қолдана отырып эксперименттік деректерді өңдей білу. **Д.** Практикалық дағдыларды игеру: режимдерді есептеу; жылыту құрылғыларының негізгі технологиялық және құрылымдық параметрлері. **Е.** Қыздыру режимдерін таңдау және есептеу, тапсырмаларға байланысты отын түрін және жылыту құрылғыларын таңдау.

2024-2025 учебный год 5,6 семестр  
6В07203 – Metallургия

Компонент (ВК/КВ)	Код дисциплины	Название дисциплины	семестр	Кредит
<b>Модуль 8.1 – Структура металлов, способы их получения, исследования и защиты (Metallургия ферросплавов), 25 кредитов</b>				
ПД ВК	KZM 3301	Коррозия и защита металлов	5	5
ПД КВ	TMP 3302	Технология металлургических процессов	5	5
ПД КВ	TMP 3303	Теплоэнергетика металлургических процессов	6	5
БД КВ	ММК 3214	Металлография, металловедение и кристаллография	5	5
БД КВ	EChMPTS 3215	Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья	5	5
<b>Модуль 8.2 – Свойства и дефекты металлов, способы их защиты (Metallургия стали и его обработка), 25 кредитов</b>				
ПД ВК	KZM 3301	Коррозия и защита металлов	5	5
ПД КВ	RKMS 3302	Разливка и кристаллизация металлов и сплавов	5	5
ПД КВ	TMP 3303	Теплоэнергетика металлургических процессов	6	5
БД КВ	DMKKI 3214	Дефекты металлов и контроль качества изделий	5	5
БД КВ	TSM 3215	Технологические свойства металлов	5	5
<b>Модуль 9.1 – Агрегаты, теплотехника и основы стандартизации металлургического производства (Metallургия ферросплавов), 10 кредитов</b>				
БД ВК	ML 3216	Менеджмент и лидерство	6	5
БД КВ	KPMA 3217	Конструкция и проектирование металлургических агрегатов	6	5
<b>Модуль 9.2 – Оборудования, теплотехника и основы стандартизации прокатного производства (Metallургия стали и его обработка), 10 кредитов</b>				
БД ВК	ML 3216	Менеджмент и лидерство	6	5
БД КВ	KPPO 3217	Конструкция и проектирование прокатных оборудований	6	5
<b>Модуль 10.1 – Metallургическое производство и его высокие технологии (Metallургия ферросплавов), 25 кредитов</b>				
ПД ВК	SS 3304	Спецэлектрометаллургия стали	5	5
ПД КВ	TTPS 3305	Теория и технология производства стали	6	5
БД ВК	TMP 3218	Технология металлургического производства	5	5
БД ВК	NTP 3219	Нагревательные и термические печи	6	5
ПД		Производственная практика	6	5
<b>Модуль 10.2 – Производство стали и его высокие технологии (Metallургия стали и его обработка), 25 кредитов</b>				
ПД ВК	SS 3304	Спецэлектрометаллургия стали	5	5
ПД КВ	TTBOS 3305	Теория и технология внепечной обработки стали	6	5
БД ВК	TMP 3218	Технология металлургического	5	5

		производства		
БД ВК	NTP 3219	Нагревательные и термические печи	6	5
ПД		Производственная практика	6	5

### **Модуль 8.1 – Структура металлов, способы их получения исследования и защиты (Металлургия ферросплавов)**

**Название модуля:** Структура металлов, способы их получения исследования и защиты  
**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, E**

**Название дисциплины:** Коррозия и защита металлов

**Автор программы:** Абілберікова А.А.

**Цель изучения курса:** Обеспечивает систематическое содержание, связанное с коррозией и защитой металлов в соответствии с современными требованиями; систематически объясняет основы современного учения о коррозии и защите металлов на основах процессов высокотемпературного окисления и электрохимической коррозии металлов.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина изучает основные понятия и причины возникновения коррозии, классификацию коррозионных процессов, показатели коррозии металлов и сплавов. Рассматривает основы физико-химических процессов высокотемпературного окисления и электрохимической коррозии металлов. Изучает методы защиты от коррозии в условиях производства, эксплуатации, хранения и транспортировки.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Физика-химия металлургических процессов, Теория металлургических процессов

**Постреквизиты:** Теория и технология производства ферросплавов, Технология холодной прокатки стали.

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах, общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов. **В.** На практике оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов. **С.** Владеть методами оценки коррозионной стойкости металлических материалов. **Д.** Уметь объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью физико-химических закономерностей; правильно излагать свои мысли при написаниях статей, при дискуссиях в научных конференциях по металлургическому направлению. **Е.** Знать зависимость свойств материалов от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации.

**Название модуля:** Структура металлов, способы их получения исследования и защиты  
**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, E**

**Название дисциплины:** Технология металлургического процессов

**Автор программы:** Келаманов Б.С

**Цель изучения курса:** Ознакомить студентов с различными современными технологиями плавки стали и сплавов.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина технология металлургических процессов состоит из двух основных разделов. В первой части рассматриваются процессы подготовки сырья к плавке, раскисления металлов в доменной печи и выплавки стали. Заготовка сырья состоит из нарезки путем агломерации и брикетирования. Доменный процесс предусматривает процессы восстановления, шлакообразования и извлечения чугуна. Превращение чугуна в сталь производится на сталеплавильных агрегатах. Вторая часть охватывает общий курс по технологиям производства тяжелых, легких и редких металлов. Приведены основные сведения по металлургии важных цветных металлов. Приведены физико-химические характеристики различных металлургических изделий:

шлака, расплава, Штейна, окислов и др., а также характеристики основных видов оборудования металлургических заводов.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Подготовка сырья к металлургическому производству.

**Постреквизиты:** Проектирование металлургических объектов, Теория и технология производства стали.

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать и понимать химические реакции при плавке различных ферросплавов и сталей. Овладение умением определять содержание металла и шлака путем расчета шихтовых материалов. **В.** Использовать формулы для расчета шихты на практике для получения необходимого состава металла и шлака в дальнейшем. **С.** Проведение различных методов выплавки металлов с помощью литературных данных. **Д.** Формирование знаний по таким дисциплинам, как химия и основы металлургического производства. **Е.** Овладение умением применять новые программные комплексы для определения основных металлических и шлакообразующих фаз.

**Название модуля:** Структура металлов, способы их получения исследования и защиты  
**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Теплоэнергетика металлургических процессов

**Автор программы:** Тайжигитова М.М

**Цель изучения курса:** Теоретически и практически подготовить студентов методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени, чтобы они могли выбирать и при необходимости эксплуатировать энерготехнологические агрегаты (печи) в целях максимальной экономии тепловых энергетических ресурсов и материалов, интенсификации и оптимизации технологических процессов.

**Краткое содержание дисциплины:** Изучение данной дисциплины позволит приобрести теоретические и практические знания в области теплотехники и теплоэнергетики металлургического производства, в т.ч. в области тепловых процессов при производстве и обработке металлов, представленных комплексом энергетических и конструктивных характеристик, практических навыков выполнения теплотехнических измерений и расчетов.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Физика-химия металлургических процессов, Теория металлургических процессов.

**Постреквизиты:** Проектирование металлургических объектов, Автоматизация металлургического производства.

**Ожидаемые результаты:** **А.** Основные положения о топливе и расчете его горения, механике движения газов в печи, основных закономерностей распространения тепла в сплошных средах, свойствах огнеупорных материалов, работе и конструкциях металлургических печей. **В.** рассчитывать основные параметры горения топлива, потери напора при движении газов в газоходной системе, подбирать по справочной литературе вентиляторы и дымососы, процессы теплопотребления и тепловые потери в печи с составлением теплового баланса, подбирать огнеупорные материалы для футеровки конкретной технологической печи. **С.** в результате изучения дисциплины применять полученные теоретические знания к производственно-технологической, конструкторской и исследовательской деятельности в области теплоэнергетического производства. **Д.** в выборе технологических, конструктивных, расчетных решениях теплоэнергетического производства. **Е.** Знать энергетических и конструктивных характеристик, практических навыков выполнения теплотехнических измерений и расчетов.

**Название модуля:** Структура металлов, способы их получения исследования и защиты  
**Дублинские дескрипторы: А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Металлография, металловедение и кристаллография

**Автор программы:** Тайжигитова М.М.



**Цель изучения курса:** Формирование у студентов основополагающих знаний о структуре и физических свойствах кристаллов и протекающих в них явлений, а также о связи между составом, строением и свойствами металлов и сплавов и закономерности их изменения при воздействии различных факторов.

**Краткое содержание дисциплины:** Предметом кристаллографии является всестороннее исследование структуры и физических свойств кристаллов и протекающих в них явлений, образования кристаллов и протекающих в них явлений, образования кристаллов, взаимодействия кристаллов со средой, изменения претерпеваемые кристаллами под влиянием тех или иных воздействий.. Металлография является одним из разделов науки о металлах – металловедения. Металловедение – наука, изучающая связь между составом, строением и свойствами металлов и сплавов и закономерности их изменения при воздействии различных факторов (механических, химических, тепловых, электромагнитных, радиоактивных и др.). Металлография изучает влияние химического состава и различных видов обработки на структуру металлов

**Пререквизиты:** Физика-химия металлургических процессов, Теория металлургических процессов.

**Постреквизиты:** Конструкция и проектирование металлургических агрегатов, Теория и технология производства стали

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать классификацию минералов; руды и минералы, имеющие большое практическое значение для металлургии. **В.** Уметь анализировать зависимость между строением, составом, структурой и свойствами материалов. Уметь классифицировать кристаллы и минералы. **С.** Уметь определять минералы по их признакам. **Д.** Способность определять опытным путем основные характеристики материалов. **Е.** Определять микроструктуры углеродистых и легированных марок сталей и чугунов.

**Название модуля:** Структура металлов, способы их получения исследования и защиты

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, E**

**Название дисциплины:** Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья

**Автор программы:** Сариев О.Р.

**Цель изучения курса:** Изучение технологии переработки природного и техногенного сырья.

**Краткое содержание дисциплины:** Минеральный состав и особенности пластового состава руды. Действие применяемых реагентов. Схема обогащения сульфидных многоклеточных руд. Режимы коллективной флотации сульфидных минералов. Режимы подготовки сульфидных концентратов к сепарации. Режимы двойной флотации. Режимы сепарации сульфидных свинцово-медных концентратов. Получение сульфидов цинка и железа. Прямая двойная флотация сульфидных руд и коллективных концентратов. Повышение качества сульфидных концентратов. Комплексность применения сульфидных многоклеточных и комплексных руд. Схемы и режимы обогащения окисленных и смешанных многоклеточных руд. Интегрированные схемы переработки труднообогатимых руд.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Физика-химия металлургических процессов, Теория металлургических процессов.

**Постреквизиты:** Конструкция и проектирование металлургических агрегатов, Теория и технология производства стали

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать и понимать теоретические основы переработки полиметаллических руд. **В.** Соблюдение режимов обогащения полиметаллических руд на практике. **С.** Составление предписания о технологиях переработки полиметаллических руд. **Д.** Формирование знаний об основных тенденциях и направлениях производства

переработки полиметаллических руд. **Е.** Уметь составлять необходимую техническую документацию по технологическому процессу переработки полиметаллических руд.

## **Модуль 8.2 – Свойства и дефекты металлов, способы их защиты (Металлургия стали и его обработка)**

**Название модуля:** Свойства и дефекты металлов, способы их защиты

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Коррозия и защита металлов

**Автор программы:** Абілберікова А.А.

**Цель изучения курса:** Обеспечивает систематическое содержание, связанное с коррозией и защитой металлов в соответствии с современными требованиями; систематически объясняет основы современного учения о коррозии и защите металлов на основах процессов высокотемпературного окисления и электрохимической коррозии металлов.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина изучает основные понятия и причины возникновения коррозии, классификацию коррозионных процессов, показатели коррозии металлов и сплавов. Рассматривает основы физико-химических процессов высокотемпературного окисления и электрохимической коррозии металлов. Изучает методы защиты от коррозии в условиях производства, эксплуатации, хранения и транспортировки.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Физика-химия металлургических процессов, Теория металлургических процессов

**Постреквизиты:** Теория и технология внепечной обработки стали, Нагревательные и термические печи.

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах, общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов. **В.** На практике оценить характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов. **С.** Владеть методами оценки коррозионной стойкости металлических материалов. **Д.** Уметь объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью физико-химических закономерностей; правильно излагать свои мысли при написаниях статей, при дискуссиях в научных конференциях по металлургическому направлению. **Е.** Знать зависимость свойств материалов от химического состава, структуры, способов обработки и условий эксплуатации.

**Название модуля:** Свойства и дефекты металлов, способы их защиты

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Разливка и кристаллизация металлов и сплавов

**Автор программы:** Келаманов Б.С.

**Цель изучения курса:** Обучение студентов теории и практике разливки и кристаллизации стали и сплавов, современным прогрессивным методам получения качественного металла, выявлению причин появления дефектов и способам их устранения.

**Краткое содержание дисциплины:** Данный предмет дает представление об основных физико-химических составляющих разливки и кристаллизации сплавов стали, способы разливки, их преимуществе и недостатках. Курс знакомит с особенностями строения слитков кипящей и спокойной стали, присущих им дефектам и мерам борьбы с ними.

**Пререквизиты:** Химия, Основы металлургического производства, Подготовка сырья к металлургическому производству.

**Постреквизиты:** Конструкция и проектирование прокатных оборудований, Теория и технология внепечной обработки стали

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать теорию кристаллизации стали и сплавов; современную

технологии разлива металла в изложницы, МНЛЗ, разливочных машинах. **В.** На практике использовать методы контроля и управления качеством; управлять технологией разлива и оказывать влияние на процесс кристаллизации. **С.** Анализировать причины возникновения дефектов литого металла и аварийных ситуаций при разливе. **Д.** Способность описывать основные физико-химические, теплотехнические и гидродинамические закономерности уравнениями; разрабатывать мероприятия по улучшению качества металла и повышению выхода годного. **Е.** Самостоятельно принимать меры по предотвращению образования дефектов и аварийных ситуаций; анализировать производственные ситуации (обычные и экстремальные).

**Название модуля:** Свойства и дефекты металлов, способы их защиты

**Дублирующие дескрипторы А, В, С, D, E**

**Название дисциплины:** Теплоэнергетика металлургических процессов

**Автор программы:** Тайжигитова М.М

**Цель изучения курса:** Теоретически и практически подготовить студентов методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени, чтобы они могли выбирать и при необходимости эксплуатировать энерготехнологические агрегаты (печи) в целях максимальной экономии тепловых энергетических ресурсов и материалов, интенсификации и оптимизации технологических процессов.

**Краткое содержание дисциплины:** Изучение данной дисциплины позволит приобрести теоретические и практические знания в области теплотехники и теплоэнергетики металлургического производства, в т.ч. в области тепловых процессов при производстве и обработке металлов, представленных комплексом энергетических и конструктивных характеристик, практических навыков выполнения теплотехнических измерений и расчетов.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Физико-химия металлургических процессов.

**Постреквизиты:** Проектирование прокатных цехов, Автоматизация прокатного производства

**Ожидаемые результаты:** **А.** Основные положения о топливе и расчете его горения, механике движения газов в печи, основных закономерностей распространения тепла в сплошных средах, свойствах огнеупорных материалов, работе и конструкциях металлургических печей. **В.** рассчитывать основные параметры горения топлива, потери напора при движении газов в газоходной системе, подбирать по справочной литературе вентиляторы и дымососы, процессы теплопотребления и тепловые потери в печи с составлением теплового баланса, подбирать огнеупорные материалы для футеровки конкретной технологической печи. **С.** в результате изучения дисциплины применять полученные теоретические знания к производственно-технологической, конструкторской и исследовательской деятельности в области теплоэнергетического производства. **Д.** в выборе технологических, конструктивных, расчетных решениях теплоэнергетического производства. **Е.** Знать энергетических и конструктивных характеристик, практических навыков выполнения теплотехнических измерений и расчетов.

**Название модуля:** Свойства и дефекты металлов, способы их защиты

**Дублирующие дескрипторы А, В, С, D, E**

**Название дисциплины:** Дефекты металлов и контроль качества изделий

**Автор программы:** Ахметова М. Р

**Цель изучения курса:** Научить студентов методам диагностики исходных материалов, основам выбора рационального метода выявления дефектов металлов, рекомендовать производству наиболее экономичный в данных условиях способ диагностики материалов.

**Краткое содержание дисциплины:** В дисциплине «Дефекты металлов и контроль качества изделий» изучаются основные методы определения качества материалов, даются

типовые схемы промышленного контроля материалов, рассматриваются разрушающие и неразрушающие методы контроля, изучаются наиболее широко распространенные в промышленности приборы технологического контроля материалов и деталей.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Физико-химия металлургических процессов.

**Постреквизиты:** Конструкция и проектирование прокатных оборудований, Теория и технология внепечной обработки стали

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать виды дефектов металлов. **В.** Уметь ориентироваться в практическом применении дефектов металлов. Знать методы определения дефектов материалов. **С.** Способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы. **Д** Уметь оформлять, представлять и анализировать результаты испытаний материалов. **Е.** Владеть способами выбора испытательных машин и приборов для определения дефектов металлов.

**Название модуля:** Свойства и дефекты металлов, способы их защиты

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Технологические свойства металлов

**Автор программы:** Ахметова М.Р

**Цель изучения курса:** Сформировать у студента навыки применения технологических свойств металлов в производстве.

**Краткое содержание дисциплины:** Атомные и упругие свойства химических элементов. Коррозионная стойкость металлов в зависимости от их расположения в Периодической системе. Электрические и магнитные свойства химических элементов. Вязкость и поверхностное натяжение металлов при температуре плавления. Упругие свойства химических элементов. Коэффициент трения различных металлов. Тепловые свойства металлов. Плотность и термическое расширение. Деформация и разрушение. Основные стадии процесса деформации. Хрупкое и пластическое состояние материалов. Характеристики механических свойств. Связь между различными механическими свойствами.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Физико-химия металлургических процессов.

**Постреквизиты:** Конструкция и проектирование прокатных оборудований, Теория и технология внепечной обработки стали

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать классификацию и свойства металлов. **В.** Уметь ориентироваться в практическом применении технологических свойств металлов. Знать методы определения физических свойств материалов. **С.** Способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы. **Д** Уметь оформлять, представлять и анализировать результаты испытаний материалов. **Е.** Владеть способами выбора испытательных машин и приборов для определения физических свойств

### **Модуль 9.1 – Агрегаты, теплотехника и основы стандартизации металлургического производства (Металлургия ферросплавов)**

**Название модуля:** Агрегаты, теплотехника и основы стандартизации металлургического производства

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Конструкция и проектирование металлургических агрегатов

**Автор программы:** Тайжигитова М.М

**Цель изучения курса:** Научить студентов обоснованно выбирать механическое оборудование при проектировании новых производств, эффективно эксплуатировать

технологическое оборудование металлургических предприятий; осуществлять его модернизацию для достижения более высоких технико-экономических показателей.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина содержит современные принципы и представления организации технологического проектирования и создания металлургических объектов (печей, установок оборудования) с учетом требований нормативных документов, действующих нормативов и инструкций, регламентирующих установленный уровень стандартизации и унификации типовых проектов и новых проектных решений, печных агрегатов, отдельных узлов и машин.

**Пререквизиты:** Технология металлургических процессов, Металлография, металловедение и кристаллография, Коррозия и защита металлов

**Постреквизиты:** Проектирование металлургических объектов, Автоматизация металлургического производства

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать устройство, назначение и условия работы металлургического оборудования; технико-экономические параметры оборудования; прикладные инженерные программы, применяемые при проектировании технологического оборудования. **В.** Использовать передовые методы эксплуатации механического оборудования. **С.** Анализировать достоинства и недостатки отдельных видов оборудования; перспективы и направления совершенствования оборудования. **Д.** Уметь выбирать оптимальные условия работы оборудования, выбирать и обосновывать согласно техническому заданию, наиболее совершенную конструкцию оборудования с выполнением необходимых энергосиловых расчетов. **Е.** Производить технико-экономический анализ металлургического оборудования.

## **Модуль 9.2 – Оборудование, теплотехника и основы стандартизации прокатного производства (Металлургия стали и его обработка)**

**Название модуля:** Оборудование, теплотехника и основы стандартизации прокатного производства

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Конструкция и проектирование прокатных оборудований

**Автор программы:** Келаманов Б.С.

**Цель изучения курса:** Целями освоения дисциплины является обучение студентов теоретическим и практическим основам проектирования технологических участков, цехов, предприятий ОМД для реализации требуемого технологического процесса производства продукции методами пластической деформации.

**Краткое содержание дисциплины:** Данная дисциплина описывает состав оборудования прокатных цехов, сортамент продукции и технологический процесс прокатки на прокатных станах. Рассматриваются конструкции машин и методика анализа, которые иллюстрированы многочисленными примерами кинематических и энергосиловых расчетов с использованием научных, экспериментальных и производственных данных. Дан анализ конструкций новых прокатных станков, а также новых машин и механизмов.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Разливка и кристаллизация металлов и сплавов

**Постреквизиты:** Проектирование прокатных цехов, Автоматизация прокатного производства

**Ожидаемые результаты:** **А.** Получение знаний по устройству и назначению прошивных и раскатных станков, а также другого оборудования трубопрокатных цехов, умение определять рациональное сочетание основных технико-экономических показателей оборудования, привитие студентам практических навыков, необходимых при расчете и эксплуатации оборудования металлургического производства. **В.** Выбирать материалы и способы их химико-термической обработки в зависимости от эксплуатационного назначения деталей. **С.** Определения напряженно-деформированного состояния элементов

конструкций и деталей машин при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники и готовых программ. Д. Расчет динамических нагрузок в приводах машин при проектировании и анализ нагруженности в процессе эксплуатации. Е. Знать конструкции машин и методика анализа, которые иллюстрированы многочисленными примерами кинематических и энергосиловых расчетов с использованием научных, экспериментальных и производственных данных.

### **Модуль 10.1 – Metallургическое производство и его высокие технологии (Metallургия ферросплавов)**

**Название модуля:** Metallургическое производство и его высокие технологии

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, E**

**Название дисциплины:** Спецэлектрометаллургия стали

**Автор программы:** Келаманов Б.С.

**Цель изучения курса:** Освоение студентами технологии выплавки и литья электрической стали

**Краткое содержание дисциплины:** В дисциплине изложены теоретические и технологические основы специальных процессов электроплавки металлов и сплавов в вакуумно-дуговых, электрошлаковых, электронно-лучевых, плазменно-дуговых, гарнисажных и индукционных печах. Дисциплина содержит основные сведения о конструкциях оборудовании электропечей для производства и рафинирования стали. Приведена современная классификация агрегатов электрометаллургии стали и специальной электрометаллургии.

**Пререквизиты:** Основы metallургического производства, Технология metallургических процессов, Физико-химия metallургических процессов

**Постреквизиты:** Теория и технология производства стали, Проектирование metallургических объектов

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать и понимать методы плавки и литья сталей различных марок. Уметь определять неметаллические включения в стали. **В.** Применение на практике формул определения газа в составе стали. **С.** Уметь проводить различные методы выплавки стали с помощью нового источника запаса. **Д.** Формирование знаний по таким дисциплинам, как основы metallургического производства и теория metallургических процессов. **Е.** Уметь применять новые методы (расчеты) для изучения параметров различных печей.

**Название модуля:** Metallургическое производство и его высокие технологии

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, E**

**Название дисциплины:** Теория и технология производства стали

**Автор программы:** Сариев О.Р.

**Цель изучения курса:** Научить применять физико-химические, теплофизические, технологические и экономические законы и положения для анализа и разработки оптимальных технологических и конструктивных решений при выплавке стали в сталеплавильных агрегатах.

**Краткое содержание дисциплины:** Дано систематическое описание теоретических основ традиционных и новых сталеплавильных технологий получения стали и принципиальных конструктивных различий сталеплавильных агрегатов. Рассмотрены термодинамические особенности основных реакций, протекающих в сталеплавильных агрегатах. Изложены основы технологии выплавки стали в конвертерах, мартеновских и двухванных печах, в электропечах и агрегатах непрерывного действия.

**Пререквизиты:** Технология metallургических процессов, Теория metallургических процессов, Спецэлектрометаллургия стали

**Постреквизиты:** Проектирование металлургических объектов, Теория и технология производства комплексных сплавов

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов. Знать основы разработки технологии выплавки заданной марки стали с учетом технико-экономических и экологических показателей. **В.** Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха. **С.** Анализировать причины изменений параметров и показателей процессов выплавки и разлива стали. Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разлива стали. Уметь анализировать процессы выплавки стали на основе информации об основных технологических и теплотехнических показателях. **Д.** Уметь выполнять термодинамические расчеты процессов, протекающих при осуществлении выплавки стали. **Е.** Проводит анализ причин изменений параметров и показателей процессов выплавки и разлива стали.

**Название модуля:** Металлургическое производство и его высокие технологии

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Технология металлургического производства

**Автор программы:** Келаманов Б.С

**Цель изучения курса:** Ознакомить студентов с различными современными технологиями плавки стали и сплавов.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина технология металлургических процессов состоит из двух основных разделов. В первой части рассматриваются процессы подготовки сырья к плавке, раскисления металлов в доменной печи и выплавки стали. Заготовка сырья состоит из нарезки путем агломерации и брикетирования. Доменный процесс предусматривает процессы восстановления, шлакообразования и извлечения чугуна. Превращение чугуна в сталь производится на сталеплавильных агрегатах. Вторая часть охватывает общий курс по технологиям производства тяжелых, легких и редких металлов. Приведены основные сведения по металлургии важных цветных металлов. Приведены физико-химические характеристики различных металлургических изделий: шлака, расплава, штейна, окислов и др., а также характеристики основных видов оборудования металлургических заводов.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Подготовка сырья к металлургическому производству

**Постреквизиты:** Нагревательные и термические печи, Проектирование металлургических объектов, Теория и технология производства стали

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать и понимать химические реакции при плавке различных ферросплавов и сталей. Владение умением определять содержание металла и шлака путем расчета шихтовых материалов. **В.** Использовать формулы для расчета шихты на практике для получения необходимого состава металла и шлака в дальнейшем. **С.** Проведение различных методов выплавки металлов с помощью литературных данных. **Д.** Формирование знаний по таким дисциплинам, как химия и основы металлургического производства. **Е.** Владение умением применять новые программные комплексы для определения основных металлических и шлакообразующих фаз.

**Название модуля:** Металлургическое производство и его высокие технологии

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Нагревательные и термические печи

**Автор программы:** Келаманов Б.С

**Цель изучения курса:** Целью изучения данной дисциплины является: приобретение навыков анализа процессов теплообмена в различных нагревательных устройствах, расчет

оптимальных режимов нагрева с целью экономии энергоресурсов и получения изделий с заданным уровнем качества.

**Краткое содержание дисциплины:** Большинство современных технологий и производств подразумевают процессы нагрева различных материалов. Следовательно, для грамотного ведения технологического процесса, разработки режимов, обеспечивающих требуемые свойства и качество изделия, необходимо знание закономерностей процесса нагрева. Таким образом, данная дисциплина является базовой при дальнейшем изучении специальных дисциплин по металлургии.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Спецэлектromеталлургия стали.

**Постреквизиты:** Охрана труда на предприятиях металлургической отрасли, Проектирование металлургических объектов.

**Ожидаемые результаты:** **А.** Иметь представление о конструкции и принципах работы различных нагревательных устройств, видах топлива, огнеупорных и строительных материалах, используемых в нагревательных устройствах. **В.** Знать основные законы теплообмена, методики расчета режимов нагрева. **С.** Уметь анализировать явления и процессы, протекающие в нагревательных устройствах, обрабатывать экспериментальные данные с использованием методов теории подобия и соответствующих диаграмм. **Д.** Приобрести практические навыки: расчета режимов; основных технологических и конструктивных параметров нагревательных устройств. **Е.** Выбор и расчет режимов нагрева, выбор вида топлива и нагревательных устройств в зависимости от поставленных задач.

## **Модуль 10.2 – Производство стали и его высокие технологии (Металлургия стали и его обработка)**

**Название модуля:** Производство стали и его высокие технологии

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, E**

**Название дисциплины:** Спецэлектromеталлургия стали

**Автор программы:** Тайжигитова М.М.

**Цель изучения курса:** Освоение студентами технологии выплавки и литья электрической стали

**Краткое содержание дисциплины:** В дисциплине изложены теоретические и технологические основы специальных процессов электроплавки металлов и сплавов в вакуумно-дуговых, электрошлаковых, электронно-лучевых, плазменно-дуговых, гарнисажных и индукционных печах. Дисциплина содержит основные сведения о конструкциях оборудовании электропечей для производства и рафинирования стали. Приведена современная классификация агрегатов электromеталлургии стали и специальной электromеталлургии.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Разливка и кристаллизация металлов и сплавов, Технология металлургического производства

**Постреквизиты:** Автоматизация прокатного производства, Проектирование прокатных цехов

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать и понимать методы плавки и литья сталей различных марок. Уметь определять неметаллические включения в стали. **В.** Применение на практике формул определения газа в составе стали. **С.** Уметь проводить различные методы выплавки стали с помощью нового источника запаса. **Д.** Формирование знаний по таким дисциплинам, как основы металлургического производства и теория металлургических процессов. **Е.** Уметь применять новые методы (расчеты) для изучения параметров различных печей.

**Название модуля:** Производство стали и его высокие технологии

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, E**



**Название дисциплины:** Теория и технология внепечной обработки стали

**Автор программы:** Сариев О.Р.

**Цель изучения курса:** Целью изучения является ознакомление с закономерностями процессов рафинирования стали и освоение основных методов повышения качества стального слитка.

**Краткое содержание дисциплины:** Приведены основные цели и задачи внепечной обработки стали. Проанализированы способы электродугового и химического подогрева металла, рассмотрены основные элементы конструкции и технологический регламент работы агрегата ковш-печь. Выполнен анализ процессов десульфурации при внепечной обработке стали, образования и удаления неметаллических включений при раскислении. Представлены методики расчета нагрева металла в агрегате ковш-печь, производительности насосов вакуумной системы, технологических параметров процесса десульфурации стали, а также количества и состава оксидных неметаллических включений.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Разливка и кристаллизация металлов и сплавов, Технология металлургического производства

**Постреквизиты:** Проектирование прокатных цехов, Технология холодной прокатки стали, Технология горячей прокатки стали

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать основные цели и задачи внепечной обработки стали.

**В.** Уметь анализировать способы электродугового и химического подогрева металла. **С.**

На практике знать основные элементы конструкции и технологический регламент работы агрегата ковш-печь. **Д.** Выполнять анализ процессов десульфурации при внепечной обработке стали, образования и удаления неметаллических включений при раскислении.

**Е.** Применять методики расчета нагрева металла в агрегате ковш-печь, производительности насосов вакуумной системы, технологических параметров процесса десульфурации стали, а также количества и состава оксидных неметаллических включений.

**Название модуля:** Производство стали и его высокие технологии

**Дублинские дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Технология металлургического производства

**Автор программы:** Келаманов Б.С

**Цель изучения курса:** Ознакомить студентов с различными современными технологиями плавки стали и сплавов.

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина технология металлургических процессов состоит из двух основных разделов. В первой части рассматриваются процессы подготовки сырья к плавке, раскисления металлов в доменной печи и выплавки стали. Заготовка сырья состоит из нарезки путем агломерации и брикетирования. Доменный процесс предусматривает процессы восстановления, шлакообразования и извлечения чугуна. Превращение чугуна в сталь производится на сталеплавильных агрегатах. Вторая часть охватывает общий курс по технологиям производства тяжелых, легких и редких металлов. Приведены основные сведения по металлургии важных цветных металлов. Приведены физико-химические характеристики различных металлургических изделий: шлака, расплава, штейна, окислов и др., а также характеристики основных видов оборудования металлургических заводов.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Подготовка сырья к металлургическому производству

**Постреквизиты:** Нагревательные и термические печи, Проектирование прокатных цехов, Теория и технология внепечной обработки стали

**Ожидаемые результаты:** **А.** Знать и понимать химические реакции при плавке различных ферросплавов и сталей. Овладение умением определять содержание металла и шлака путем расчета шихтовых материалов. **В.** Использовать формулы для расчета шихты

на практике для получения необходимого состава металла и шлака в дальнейшем. **С.** Проведение различных методов выплавки металлов с помощью литературных данных. **Д.** Формирование знаний по таким дисциплинам, как химия и основы металлургического производства. **Е.** Овладение умением применять новые программные комплексы для определения основных металлических и шлакообразующих фаз.

**Название модуля:** Производство стали и его высокие технологии

**Дублирующие дескрипторы А, В, С, D, Е**

**Название дисциплины:** Нагревательные и термические печи

**Автор программы:** Тайжигитова М.М.

**Цель изучения курса:** Целью изучения данной дисциплины является: приобретение навыков анализа процессов теплообмена в различных нагревательных устройствах, расчет оптимальных режимов нагрева с целью экономии энергоресурсов и получения изделий с заданным уровнем качества.

**Краткое содержание дисциплины:** Большинство современных технологий и производств подразумевают процессы нагрева различных материалов. Следовательно, для грамотного ведения технологического процесса, разработки режимов, обеспечивающих требуемые свойства и качество изделия, необходимо знание закономерностей процесса нагрева. Таким образом, данная дисциплина является базовой при дальнейшем изучении специальных дисциплин по металлургии.

**Пререквизиты:** Основы металлургического производства, Спецэлектрометаллургия стали.

**Постреквизиты:** Охрана труда на предприятиях металлургической отрасли, Проектирование прокатных цехов.

**Ожидаемые результаты:** **А.** Иметь представление о конструкции и принципах работы различных нагревательных устройств, видах топлива, огнеупорных и строительных материалах, используемых в нагревательных устройствах. **В.** Знать основные законы теплообмена, методики расчета режимов нагрева. **С.** Уметь анализировать явления и процессы, протекающие в нагревательных устройствах, обрабатывать экспериментальные данные с использованием методов теории подобия и соответствующих диаграмм. **Д.** Приобрести практические навыки: расчета режимов; основных технологических и конструктивных параметров нагревательных устройств. **Е.** Выбор и расчет режимов нагрева, выбор вида топлива и нагревательных устройств в зависимости от поставленных задач.