

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

Қ.И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

**6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы»
мамандығының**

ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГІ

Алматы 2015

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.

6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы

Ғылыми дәреже – философия докторы (Ph.D.)
 Материалтану және жаңа материалдар технологиясы
 мамандығы бойынша

1
 (оқыту курсы)

№	Модульдің атауы	Пәннің циклы	Пәннің коды	Пәннің атауы	Кредит саны	Семестр
1	Техникалық термодинамика модулі	БП 1.2.1.1	MRFD	Фазалық диаграмманы есептеу әдістері	3	1
		БП 1.2.1.2	MTMP	Машинажасау өндірісінің технология менеджменті	3	1
		БП 1.2.1.3	SOSOM	Материалтану аймағын оқытудың қазіргі заманғы жүйелері	3	1
		БП 1.2.2.1	TMSFR	Металды жүйелер термодимикасы және фазалық тепе-теңдік	3	1
		БП 1.2.2.2	SFARM	Материалдарды өңдеудегі құрылымтық-фазалық аспектілер	3	1
		БП 1.2.2.3	TNO	Ғылыми білім беру теориясы	3	1
2	Материалдардың қолдану сипаттамаларын бағалау және жобалау модулі	БП 1.2.3.1	NMHP	Металлургия, химия және қайта өңдеу өнеркәсібінің нанотехнологиясы	3	1
		БП 1.2.3.2	KOZRM	Металдардың бұзылу заңдылығы және бағалау критерийі	3	1
		БП 1.2.3.3	TOPSIOM	Материалтану аймағының зерттеуші мамандарын дайындаудың теориялық негіздері	3	1
		БП 1.2.4.1	PAE	Альтернативті энергетика перспективалары	3	1
		БП 1.2.4.2	MDS	Демпфирлеуші қорытпалар металтануы	3	1
		БП 1.2.4.3	INORM	Материалтанудағы интерактивті ғылыми-білім ресурстары	3	1
3	Материалдар мен қаптамаларды өңдеу және түрлендіру технологиялары модулі	БП 1.2.5.1	VETOM	Материалдардың өңдеудің жоғары энергетикалық технологиялары	3	1
		БП 1.2.5.2	FNM	Функциональдық наноматериалдар	3	1
		БП 1.2.5.3	NPIOSM	Қазіргі материалтану аймағының ғылыми-педагогикалық инноватикасы	3	1
		ПП 2.2.2.1	MOFS	Ерекше физикалық қасиеттері бар материалдар	3	2
		ПП1.2.2.1	PUNM	Материалтанудағы «ұқсастықты» басқару принциптері	3	2
		ПП1.2.2.2	DPTOM	Материалдарды өңдеу технологиясының тәжірибелік дидактикасы	3	2
		ПП 1.2.2.3	FP	Функционалды жабындылар	3	2
		ПП 2.2.2.1	KMZORM	Материалдарды өңдеу	3	2

				оптимизациясы мәселелеріндегі компьютерлік модельдеу		
		ПП 2.2.2.2	EMIFM	Функционалды материлдарды зерттеудің эксперименттік әдістері	3	2
		ПП 2.2.2.3	EMZK	Коррозиядан қорғаудың электрохимиялық әдістері	3	2
		ПП 2.2.3.1	NOPM	Түрлендіру процестеріндегі нанообъектілер	3	2
		ПП 2.2.3.2	OEAO	Коррозиямен күресу жолдарын эксперименттік ұйымдастыру	3	2
4	Құрылымдар мен қасиеттерді қалыптастыру модулі	ПП 2.2.4.1	PUMR	Нанокристалдық құрылымдарды қалыптастырудың ғылыми негіздері	3	2
		ПП 2.2.4.2	PMOM	Материалдар мен қираудың шаршау табиғаты	3	2
		ПП 2.2.4.3	MNMM	Материалдарды өндеудегі прогрессивті әдістер	3	2
5	Жаңа материалдарды алудың ғылыми негіздері модулі	ПП2.2.5.1	NOFNS	Металды материалдарды тозандату әдістері	3	2
		ПП2.25.2	NONFSM	Материалдар қасиеттерін бағытты қалыптастырудың ғылыми негіздері	3	2
		ПП 2.25.3	NMIPSOM	Материалтану аймағының мамандарын дайындаудың ғылыми-әдістемелік инструментариясы	3	2
6	Құрылымдар мен қасиеттерді қалыптастыру модулі	ПП 2.2.6.1	FHNM	Наноқұрылымды материалдардың физика- химиясы	3	2
		ПП 2.2.6.2	SMPPD	Жоғары беріктігімен және демпфирлеумен материалдар алу	3	2
		ПП 2.2.6.3	OIOPI	Беттік инженерия аймағын зерттеуді ұйымдастыру	3	2

MRFD – Фазалық диаграмманы есептеу әдістері – 3 кредит

Пререквизиттері: Фазалық өзгерістерді есептеу әдістері

Оқыту мақсаты: «Фазалық диаграмманы есептеу әдісі» пәнін оқу мақсаты білім алушыларды таныстыру:

- материалдарда кездесетін қорытпалардың фазалық түрлену теориясы негізінде;
- қорытпаның құрылымы және фазалық құрамын қалыптастыру заңдылығына қатысты олардың химиялық құрамы, температурасы, қысымы және өңдеу режимі;
- көпкомпонентті металды жүйенің күй-жай кесте сызбасын болжау және фазалық тепе-теңдікті теориялық әдіспен есептеу.

Қысқаша мазмұны: Кіріспе. Пән, мақсаттары және тапсырмалар. Металды жүйе фазасы. Екі – және үшкомпонентті металды жүйенің фазалық диаграмманың негізгі түрі. Көпкомпонентті жүйенің фазалық диаграммасы. Қорытпаның (фаз) термодинамикалық қасиеті. Термодинамикалық функция. Ерітінді үлгісі. Фазалық тепе-теңдіктің термодинамикалық термодинамикалық шарты. Геометриялық термодинамиканың негізгі әдісі. Temo-Calс және CALPHAD компьютерлік бағдарламасымен фазалық диаграмманы тұрғызу және термодинамикалық функцияны есептеу әдісі. Компоненттің бөлу коэффициентіне тәуелді концентрацияны және температураны қолдану арқылы фазалық диаграмманы есептеу әдісі. Металдағы және қорытпалардағы фазалық түрлену теориясына жаңа тәсіл.

Күтілетін нәтижелер: Арнайы ғылыми пән «Фазалық диаграмманы есептеу әдісі» талап етілген қасиеттің деңгейі бойынша жаңа материалдарды және ғылыми әлемдік деңгейде өңдеу аймағы бойынша құрастыруға болады, сонымен қатар құрылымдарды басқарудың ішкі және сыртқы параметрлерінің өзара байланыстарын талдау. Сұйық және қатты металдарда және қорытпаларда барлық мүмкіндіктегі фазалық өткелдерді тәжірибелі және теориялық зерттеу қорытпаның қасиетін және құрылымын, фазалық құрамын басқаруда ғылыми түрде негізделген. Қазіргі таңда көпкомпонентті металды жүйенің фазалық тепе-теңдігін теориялық зерттеу, күй-жай кесте сызбасын жобалау және есептеу үлкен көлемде келтіріледі. Есептеу әдісі күй-жай кесте сызбасын тұрғызуды теориялық физикада, есептеу техникасы және қорытпалардың физикалық қасиеті және термодинамикалық зерттеудегі жетістіктері бойынша қолдануға болады.

Постреквизиттері: «Фазалық диаграмманы есептеу әдістері» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

MTMP – Машинажасау өндірісінің технология менеджменті – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалдар сапасы мен сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: интеграцияланған менеджмент жүйесінің теориялық негіздерін меңгеру, жаңа өнімді шығару кезіндегі ұйымдастыру шараларын және қолданатын әдістер мен түрлерін зерттеп оқып білу.

Қысқаша мазмұны: Кәсіпорын деңгейінде әлеуметтік-экономикалық басқару. Өндіріс технологиясының менеджмент жүйесі. Сапаға байланысты басқарма және ұйымды басқару үшін менеджмент жүйесі. Интегралдық жүйе. Инновациялық және тәуекелділік менеджмент. Өнімнің өмірлік циклі. Өндірістік процесс. Бұйымның конкуренттік айқындамаларының мониторингісі, талдалуы, болжамы. ҚР машинажасау кешенінің әдістерінің, пішіндерінің және жабдықтарының жаңа шаруашылық түріне өтуі. Ұйымдастырулықпен жоспарлау дайындағы, өндірістік циклінің жұмыс ұзақтылығының есебі. өндірістің конструкторлық дайындылығының толықтығын ұйымдастыру және бақылау. Жаңа өнімді шығаруға өту әдістерін жасау. Өндірістің аспаптық қамтамасыздығын ұйымдастыру.

Күтілетін нәтижелер: жоғары сапалы өнімді шығаратын озық әдістерді енгізуді жеделдетуге мүмкіндік беруде қойылатын техникалық деңгейдегі негізгі талаптарға, шикізаттарға, материалдарға, жартылай фабрикаттар мен толымдаушы бұйымдарға сонымен қатар нормалар мен өнімді жобалау және өндіру аймағына талаптар мен әдістер қойылатын негізгі шарттар туралы білімді алу; квалиметрияның әдістері мен негізгі мәселелері туралы мәліметтерді білу; сапаны статикалық әдіспен басқаруды үйрену.

мониторинг құрылғыларымен басқара алуды білу, сонымен қатар негізгі заңнамалық және нормативтік талаптар құрылғылармен басқаруды сараптау мен бағалау, өнімнің жақсарту ұсыныстарын меңгеріпигері.

Постреквизиттері: «Машинажасау өндірісінің технология менеджменті» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

SOSOM – Материалтану аймағын оқытудың қазіргі заманғы жүйелері – 3 кредита

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары

Оқыту мақсаты: ғылыми білімнің теориялық негіздерін және оқытудың заманауи технологияларын меңгеру; материалтану саласы бойынша мамандарды даярлау жүйесіндегі ақпараттық желілік технологияларды қолдану барысында оқытудың заманауи әдіснамаларын зерттеу.

Қысқаша мазмұны: Оқыту жүйесі білім беру технологиясы сияқты. Оқытудың маңызды принциптері бойынша оқыту жүйесін топтастыру. Бакалаврларды, магистрлерді және PhD-докторларды оқыту моделі. Материалтану аймағында мамандарды дайындау ерекшеліктері. Материалтану аймағында мамандарды оқытудың халықаралықтәжірибесі. Оқыту моделін салыстырмалы талдау. Оқытудың қазіргі заманғы технологиялары: эвристикалық технология, тұлғаның творчестволық сапасын дамыту бағытына байланысты үдетпелі технологиясы, өзіндік үдетумен оқыту технологиясы, ой-қызметтің ұжымдық технологиясы, оқытуды оқуды зерттеу сияқты технологиясы, мәселелі-модульді оқыту технологиясы, жобалы-ұйымдастырушылық технологиясы, жобалы-зерттеуші технология. Ақпараттық желілік технологияны қолданумен замануға оқыту әдістемесі. Материалтануда ғылыми білімді таңдау технологиясы. Өзіндік жұмысты ұйымдастыру технологиясы. Материалтану мамандарын дайындау жүйесінде замануға білім беру технологиясын қолдану мысалдары.

Күтілетін нәтижелер: осы пәнді меңгеру нәтижесінде докторант оқытудың қарқынды дамытушы технологияларын, жеке тұлғаның творчестволық сапасын дамытуға бағытталған өзіндік оқыту технологиясын, ұжымдық ойлау қабілеттік технологиясын, оқытудың оқу-зерттемелі технологиясын, күрделі-модульдік технологиясын, жобалап-ұйымдастыру технологиясын, жобалап-зерттеу технологияларын игеру.

Постреквизиттері: «Материалтану аймағын оқытудың қазіргі заманғы жүйелері» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

TMSFR – Металды жүйелер термодимикасы және фазалық тепе-теңдік – 3 кредит

Пререквизиттер: Фазалық өзгерістерді есептеу әдістері

Оқыту мақсаты: пәнді оқытудың мақсаты ол: көпкомпонентті металды жүйелердің күй диаграммаларының фазалық тепе-теңдіктердің есептеудің теориялық әдістерін және болжау жолымен таныстыру; металдар мен қорытпаларда өтетін фазалық өзгерістердің теориясының негізін білу; қорытпалардың химиялық құрамына, температурасына, қысымына, өңдеу режимдеріне байланысты құрылысы мен фазалық құрамын қалыптастыру заңдылықтарын білу.

Қысқаша мазмұны: Пән – n-компонентті жүйелердің күй диаграммаларын салу әдістерін талдайды. Физика-теориялық бағыты түрлі типі бар әртекті ерітінділер, көпторлы орын ауыстыру және ендіру қорытпалары үшін жақын және алыс тәртіпті ерітінділердің физикалық моделдерін құру мен дамытуға негізделген. Сонымен қатар, фазалардың физикалық моделдерінің кең тобындағы инвариантты күй диаграммаларының термодинамикалық есебін, термодинамикалық қасиеттері мен қорытпалардың фазалық біртектілігі бойынша мәліметтер қорының негізіндегі ақпараттармен қамтамасыздандырады. Зерттелетін қорытпалар үшін эксперименттер жүргізу санын азайтып, одан алынған мәліметтердің нақты және ақпараттылығы жоғары болуын қарастырады.

Күтілетін нәтижелер: білуі керек: негізгі химиялық байланыстарды, атомдардың құрылысы мен металдардың қасиеттерін; әртүрлі химиялық байланыс типтері бар заттардың құрылымы мен қасиеттерін; екі және көпкомпонентті байланыстарды; фазалық тепе-теңдік термодинамикасын; қатты

денелердегі құрылымдық ақауларды және олардың қасиеттерін; металдар мен қорытпалар жүретін диффузияны.

Постреквизиттері: «Металды жүйелер термодимикасы және фазалық тепе-теңдік» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

SFARM – Материалдарды өңдеудегі құрылыстық-фазалық аспектілер – 3 кредит

Пререквизиттері: Беріктікті бағалаудың жа-ңа әдістері. Материалдарды өңдеудің басқа-рушы параметрлері

Оқыту мақсаты: Құрылымдық және фазалық өзгерістерінің әсері жағынан берілген қасиеттері бар материалдарды өңдеудің негізгі принциптерімен танысу.

Қысқаша мазмұны: Түрлі бағыттарда жұмыс жасайтын материалдардың қасиеттерінің өзгеруі және құрылым қалыптасу процестеріндегі құрылымдық және фазалық өзгерістер. Құрылымды оптимизациялау – конструкциялық және функционалдық материалдардың сапасы мен қасиеттерін жоғарылатудың негізгі факторлары. Материалдардың құрылымын диспергирлеу тәсілдері және ұсақ түйірді алу. Түйіршіктер өлшемі және пішіні, олардың суықтай сыну, беріктендіру және жарыққа тұрақтылық процестерін басқарудағы ролі, түйіраралық және фазааралық шекаралардың түрлі жағдайлар салдарынан морт қирауы. Жаңа замандағы материалдарды өңдеу кезіндегі механика-химиялық, нанокристалдық технологиялар мен аморфизация. Қазіргі заманғы материалдардың құрылымдық-сезімтал қасиеттерін өңдеу кезіндегі құрылымдық-фазалық өзара әрекеттесудің әдістемелік негіздері және оны тәжірибеде қолдану.

Күтілетін нәтижелер: қазіргі материалдардың құрылымдық-сезімтал қасиеттерін өңдеу кезінде құрылымдық-фазалық өзара әсерлерін тәжірибелік қолдану тәсілдерін және әдіснамалық негіздемелерін ұғыну.

Постреквизиттері: «Материалдарды өңдеудегі құрылыстық-фазалық аспектілер» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

TNO – Ғылыми білім беру теориясы – 3 кредит

Пререквизиттері: Педагогика. Сапаның халықаралық стандарттары

Оқыту мақсаты: ғылыми жұмыстың ұйымдастыру негізінде ғылыми білімнің негізгі категорияны және теориялық негізін ұғыну; докторанттардың диссертациялық зерттеу негізін әдістемелік оқыту; қазіргі заманғы материалтану тапсырмасын шешу кезіндегі зерттеу қызметінің ғылыми аспаптарын еркін түрде меңгеру керек.

Қысқаша мазмұны: Жүйелі білім теориясы негізіндегі зерттелуші құбылыстар. Нақты ғылыми пәндері мен пәнаралық байланыстарда көрсетілетін теориялық білімдердің жүйелі сипаты. Теория құрылысы, ғылыми білімді жүйелеу процесіндегі эмпирикалық және теориялық ұғымдардың ролі. Методологиялық мәселелер жағынан материалдар туралы ғылымдағы теорияның құрылысын, функцияларын және ролін талдау. Қазіргі материалтанудағы методологиялық мәселерінің сипаты. Материалтану саласында мамандарды ғылыми даярлаудың теориялық концепцияларының мәні. Материалтану саласында ғылыми білім ерекшелігін анықтайтын факторлар. Теория мен практика арасындағы байланыс. Қазіргі материалтану саласында өзгеше мәселелерді талдауға арналған әдістемелік ғылыми шаралары мен әдістері.

Күтілетін нәтижелер: пәнді игеру негізінде докторант ғылым құрылымын өте ауыр, білімнің динамикалық жүйесі жүзінде түсіне білуі керек; әдістемелік ізденіс ғылыми түрде жүргізуді үйрету; теориялық білімін және қазіргі таңда дамыту факторларын ескерумен диссертациялық зерттеуді жүргізуде тәжірибелік дағдыларын қолдана білуі.

Постреквизиттері: «Ғылыми білім беру теориясы» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

МННРР – Металлургия, химия және қайта өңдеу өнеркәсібінің нанотехнологиясы – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудың фундаментальдық мәселелері

Оқыту мақсаты: оқушылардың ғылыми-техникалық проблемаларының болжамдық түсінігін қалыптастыру және оларды металлургия, химия мен қайта өңдеу өндірісіндегі нанотехнология аймағының тәжірибелік әдістерінің мәселелерін шешуді үйрету.

Қысқаша мазмұны: Жетекші елдер бойынша нанотехнология аймағындағы бастамаларға шолу. Қазақстанның, Ресейдің және ТМО елдерінің металлургиялық, химиялық және қайта өңдеу өнеркәсіптеріндегі нанотехнологиялардың маңызды зерттемелері. АҚШ, Еуропа және Азияның нанотехнологиялық зерттемелері. ҚР нанотехнологияның даму перспективалары. Металлургиядағы нанотехнологияның негізгі даму бағыттары. Ұнтақты металлургия, аморфты күйден нанобөлшектердің кристалдануы, металды шынылар. Наноқұрылымды материалтану. Химиялық және мұнайды қайта өңдеу өнеркәсіптеріндегі нанотехнологиялардың маңызды зерттемелері. Фундаментальные проблемы материаловедения

Күтілетін нәтижелер: ғылым мен өнеркәсіптің әртүрлі салаларында қолданылатын наноматериалдар мен нанотехнологиялардың негізгі бағыттарын, наноматериалдар мен наножүйелерді алу әдістерін, химиялық өндірістегі нанотехнологияның ролін білу. Алған білімдерін жаңа материалдарды өңдеу кезінде қолдану, сонымен қатар оларды белгілі наноматериалдарда пайдалы қолдануын білу.

Постреквизиттері: «Металлургия, химия және қайта өңдеу өнеркәсібінің нанотехнологиясы» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

КОЗРМ – Металдардың бұзылу заңдылығы және бағалау критерийі – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудың фундаменталдық мәселелері

Оқыту мақсаты: жұмыс жағдайында және бұзылу кезінде конструкциялық материалдардың күйін бағалау белгілері туралы білімді алу; машина мен механизмдерін апатсыз пайдаланудың ұзақтылығы мен жұмыс қабілеттілігін білу; әсер ететін факторларды зерттеу; зерттеу кезіндегі қолданатын әдістер мен әдіснамалар туралы мәліметтерді білу.

Қысқаша мазмұны: «Қирауды бағалау критерийлері мен заң-дылықтары» пәнінде сыртқы факторлардың конструкциялық материалдардың кернеулік күйіне және машиналар мен механизмдерді пайдалану ұзақтылығына ықпалы оқытылады.

Пәнді оқыту мақсаты конструкциялық материалдардың нормалдық жұмыстық жағдайы мен қирау процесіндегі күйін бағалау критерийлерін, машиналар мен механизмдердің пайдалану қасиеттеріне, жұмыс істеу қабілеттілігі мен қираусыз пайдалану ұзақтылығына ықпал ететін факторларды оқып үйрену, күйді зерттеу кезінде қолданылатын әдістер, әдістемелер және жабдықтар бойынша мәліметтер беріледі.

Күтілетін нәтижелер: бақыланатын объектілердің техникалық жағдайын бағалау кезінде материалдардың бұзылу түрлерін біліп ұғыну, олардың пайдалану мүмкіндігі мен қауіпсіз жұмыс істеу мерзімін анықтауды білу; бақыланатын объектінің ақауларын зерттеу; бақылау әдістерін қолдануда физика, материалтану және басқа да пәндер аймақтарынан алған білімдерін еркін қолдану.

Постреквизиттері: «Металдардың бұзылу заңдылығы және бағалау критерийі» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

ТОПСИОМ – Материалтану аймағының зерттеуші мамандарын дайындаудың теориялық негіздері – 3 кредит

Пререквизиттері: Педагогика

Оқыту мақсаты: зерттеуші маманды дайындау негізіндегі зерттеу қызметінің әдістемелік оқыту, сонымен қатар, наноматериалдар мен нанотехнологиялар туралы ғылымдарды оқытуда зерттеушілік тәсілдерді қолдануды қалыптастыру.

Қысқаша мазмұны: Зерттеу жұмысының ғылыми-педагогикалық негіздерін оқыту. Ғылыми бағытталған оқыту принциптері. Ғылыми зерттеу түрлері, ғылыми ізденістің процедуралары мен кезеңдері. Наноғылымның негізгі сұрақтары. Ғылым дамуының методологиялық қиындықтары. Ғылыми зерттеудің методологиясы мен теория элементтері, танымның және танымның ғылыми жүйелер анализінің әдістері. Наноғылымның әдістемелік қиындықтары. Наноматериалдардың құрылым қалыптасуының теоретикалық негіздері. Құрылымды, қасиеттерді және алу технологиясын зерттеу әдістемесі. Наноқұрылымды материалдарды классификациялау. Наноматериалдарды алу физико-химиясы. Наноматериалдарды «томеннен-жоғарыға» механизмі бойынша қалыптастыру. Наноматериалдарды «жоғарыдан-төменге» механизмі бойынша қалыптастыру. Ғылыми эксперименттеу: дәстүрлі эксперимент және жобалау принциптеріне негізделген эксперимент. Зерттеу дайындығының педагогикалық жобалануын «Наноматериалдар және нанотехнологиялар» мамандығы үлгісінде құру.

Күтілетін нәтижелер: пәнді меңгеру барысында докторанттар ғылыми ізденістің әдістемелік негіздеріне ие болуы қажет; зерттеуші маманды дайындау саласында ғылыми-педагогикалық негіздерін меңгеру; ғылыми мәселелерді шешу кезінде нанотехнологиялар саласындағы теоретикалық білімін және тәжірибелік икемділігін жеңіл қолдана алу қабілеттілігі.

Постреквизиттері: «Материалтану аймағының зерттеуші мамандарын дайындаудың теориялық негіздері» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

РАЕ – Альтернативті энергетика перспективалары – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары. Материалдар сапасын және сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: білім алушылардың болжамды ғылыми-техникалық проблемаларын шешу жолдарын таба алуға және оларды альтернативті энергетика аймағында тәжірибелік әдістері мен шешімдерін қолдануға үйрету.

Қысқаша мазмұны: Энергия көзінің топтамасы. Энергияның жаңартылмайтын және жаңартылмалы көздері. Энергияны алудың, берудің және қолданудың перспективалы тәсілдері. Желді энергетика. Биоотын. Гелио-энергетика. Күнді электрстанциялар. Күнді батареялар. Альтернативті гидроэнергетика. Теңізді құйылу энергиясы. Геотермальды энергетика. Найзағалы энергетика. Басқарылатын термоядролық синтез. Сутекті энергетика. Жаңартылатын энергияның экологиялылығы және экономдылығы. Нақты альтернативті энергетика перспективалары

Күтілетін нәтижелер: энергиялардың жаңартылатын көздері туралы және оларды алу әдістері туралы білім алу; тәжірибеде ғылымның альтернативті энергетикасы (желэнергетикасы, биожанармай, гелио-энергетика) туралы заманауи түсініктерін қолдану; берілген тақырып бойынша ғылыми-техникалық ақпараттарды жинақтап сараптау және зерттеу икемділіктерін көрсете білу.

Постреквизиттері: «Альтернативті энергетика перспективалары» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

MDS – Демпфирлеуші қорытпалар металтануы – 3 кредит

Пререквизиттері: Физикалық материалтану. Материалдар сапасын және сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: жоғары демпфирлеуші материалдарды өңдеудің негізгі принципі және жоғары демпфирлеудің зерттеу механизмі.

Қысқаша мазмұны: Амплитудаға байланысты емес ішкі үйкелістер. Релаксация механизмдері. Ішкі үйкелістер фоны. Амплитудаға байланысты ішкі үйкелістер. Ену қатты ерітінділеріндегі энергияның

шашырау механизмдері. Металдарда энергияның микропластикалық шашырауы. Энергияның дислокациялық шашырау теориясы. Микропластикалық және магнитті-механикалық сейілуі. Жоғары демпфирлік қасиеті бар аустенитті болаттар. Гетерогенді құрылымы бар демпфирлеуші металды материалдар (шойындар, қорғасынды қолалар, алюминийдің қалайымен және мырышпен қорытпалары, ұнтақты псевдоқорытпалар және басқалары).

Күтілетін нәтижелер: білуі қажет: жоғары демпфирлеудің механизмін, жоғарғы демпфирлеуші материалды өңдеудің негізгі принциптерін; перспективті материалдар, олардың негізгі физика-механикалық және технологиялық қасиеттерін; материалдың демпфирлеуші қабілетін өлшеу үшін құрылғы және қолдану әдістемесі; материалды нақты тағайындау бойынша тапсырмаға демпфирлеуші материалды қолдану.

Постреквизиттері: «Демпфирлеуші қорытпалар металтануы» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

INORM – Материалтанудағы интерактивті ғылыми-білім ресурстары – 3 кредит

Пререквизиттері: Педагогика

Оқыту мақсаты: ақпараттық желілі технологиялардың жүйелердің құрамдас бөлігі ретінде интерактивті арақашықтық технологияны оқыту, сонымен қатар қазақстандық ғылыми мектептерінің ғылыми-білім беру потенциалдарын зерттеу жолдарын қалыптастыру.

Қысқаша мазмұны: Ашық білім беру жүйесі: мазмұндық мәні. Ақпараттық білім беру технологиялары. Интерактивті алшақтық технологиялар білім жүйесінің құрамды бөлігі. Шет елде білім алуды дамыту тенденциясы. Біртұтас ақпараттық кеңістікте функционаланылатын нормативті – құқықтық актілердің жалпы базасы. Ақпараттық желілік технологияны қолданумен замануға оқыту әдістемесі. Интекактивті ресурстарды ұйымдастыру топтамасы мен моделі. Материалтану аймағында электрондық (e-learning) оқыту мүмкіншіліктері мен ерекшеліктері. Алшақ оқыту процесінің мысалында оқу әдістемелік материалдарды талдау. Материалтану аймағында пәнді-бағытты контекстің сапа критерийі. on-line ақпараттық ресурс режимінің ұйымдастыру (материалтану аймағындағы оқу курстарын; Қазақстанның ғылыми мектептерінің ғылыми-білім беру потенциалын; оқу on-line әдістемелік қамтамасыз ету қорында; оқу процесін ұйымдастыру және жүргізу әдістемесі). Интерактивті өзара әсерлесу мүмкіншіліктері мен артықшылықтары.

Күтілетін нәтижелер: осы пәнді оқытуда докторанттар негізгі әдіснамалық ғылыми ізденістерді игеріп, зерттеуші-мамандарды дайындау аймағындағы ғылыми-педагогикалық түсініктерін меңгеріп алуы қажет; ғылыми мәселелерді шешу кезінде нанотехнология аймағында теориялық білімдерін және тәжірибелік іскерліктерін еркін қолдана білуі тиіс.

Постреквизиттері: «Материалтанудағы интерактивті ғылыми-білім ресурстары» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

ВЕТОМ – Материалдардың өңдеудің жоғары энергетикалық технологиялары – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары. Материалдар сапасы мен сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: жаңа функционалдық материалдардың құрылымдарының түзілу заңдылықтарын қалыптастыру және қазіргі заманғы Материалдарды өңдеудің жоғары энергетикалық технологияларын жасаудың замануға теориялық және эксперименттік материалтануының маңызды мәселелері шешу, сонымен қатар берілген қасиеттерімен материалдар дизайнының принциптерімен, оны жасаудың жаңа жолдарымен танысу.

Қысқаша мазмұны: Энергияның жоғары модульді көздері. Материалдарды лазерлі өңдеу. Беттік

термиялық беріктендіру. Ұнтақты жабындыларды плазмалық тозаңдату. Болаттарды жоғары жиілікті испульсті өңдеу. Материалдарды радиациялық (электронды-сәулелітехнология) өңдеу. Материалдарды жарылыспен өңдеу. Жарылысты пісіру. Жарылыспен материалдарды плакирлеу. Жарылыспен металды беріктендіру. Алмасды синтездеу және соққылы толқынмен аса қатты материалдар регенерациясы. Бөлшектерді жоғары энергетикалық өлшемді ультрадыбысты өңдеу. Кедір-бұдырлықты азайту үшін беткі қабатты модифицирлеу.

Күтілетін нәтижелер: доктранттар осы пәнді оқу барысында мынаны білуі керек: функциональдық материалдардың физика-механикалық, беттік, электромагниттік қасиеттерін; функциональдық материалдардың, соның ішінде нанобөлшектер мен наноқаптамаларға қатысты берілген құрылым мен қасиеттерін қамтамасыз ететін материалдар құрылымы мен олардың технологиялық процестерімен өзара негізгі байланыстарын.

Постреквизиттері: «Материалдардың өңдеудің жоғары энергетикалық технологиялары» пәнінен алған білімдерін доктранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

FNM – Функциональдық наноматериалдар – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары. Материалдар сапасын және сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: нанотехнология мен наноматериалдар аймағында ғылыми-техникалық мәселелер және оларды шешудің тәжірибелік әдістері туралы білім алушыларда болжамдық түсінікті қалыптастыру.

Қысқаша мазмұны: Нанотехнологияның негізгі бағыттары. Құрылымы, функциональдық қасиеттері және қолданылуы бойынша функциональдық материалдар жүйесі. Наноматериалдардың физика-химиялық ерекшеліктері. Наноқұрылымды қатты қорытпалар. Интеллектуалды конструкциялық материалдар. Электрэнергетикасы, атомды және сутекті энергетика үшін функциональдық наноматериалдар. Микро- және наноэлектроника үшін материалдар. 2-дәуірдің жоғары температуралы асқын өткізгіштері. Магнитті наноматериалдар. Көміртекті наноқұрылымдар. Медицина үшін наноматериалдар. «Ақылды» материалдар. Функциональдық жабындылар.

Күтілетін нәтижелер:

Пәнді оқу барысында доктрант білуі қажет:

- ғылым және техника саласында қазіргі заманғы құрылғыларды жасауға арналған арнайы қасиеттерімен функционалды материалдарды алу технологиясы мен перспективті процестерін дайындау, әдіснамалық әдістері мен принциптері туралы білуі;
- тәжірибе жүзінде қазіргі заманғы материалдар туралы ақпаратпен қызмет ете білуі, материалдың қоршаған ортамен әсерін; технологиялық, экономикалық, ұзақтылығы мен сенімділігін, оларды қолданудың экологиялық әсерін ескере отырып, берілген тасымалдау шартына арналған материалдарды таңдауын;
- зерттеу тақырыптарына бойынша ғылыми – техникалық ақпараттарды жалпылау және ақпараттарды жинап, талдауды.

Постреквизиттері: «Функциональдық наноматериалдар» пәнінен алған білімдерін доктранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

NPIOSM – Қазіргі материалтану аймағының ғылыми-педагогикалық инноватикасы – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудың фундаменталдық проблемалары

Оқыту мақсаты: білім алушылардың педагогикалық жаңартушылық туралы білім беруде жаңалықты ашу, ендіру, меңгеру және пайдалану туралы ғылым ретінде оқыту, жаңа енгізулер типтері, жаңартпашыл білім беру ерекшеліктері, әртүрлі деңгейлерде – оқыту пәнінен мемлекетте білім беруді жаңартуға дейін педагогикалық жаңалықтарды жобалау және іске асыруды оқыту.

Қысқаша мазмұны: Ғылыми және педагогикалық инноватикасы жүзінде білім берудің мазмұны, оны талдау, негіздеу және жобалау. Ғылыми принциптер, аппараттық ұғымдары, шаралары, ғылыми және педагогикалық инноватиканың қолдау мүмкіндіктерінің шектері. Техникалық білім беру саласындағы педагогикалық инновациялар, білім жүйесі және оған сәйкес қызметтер. Әлемдік практикасын игеру тәжірибесі. Қазіргі материалтану саласындағы ғылыми және педагогикалық жаңа енгізілімдердің әдістемелік аспектілері. Материалтану саласындағы пәндерді оқыту процесінде ғылыми және педагогикалық жаңа енгізілімдерді бағалау және қолдау. Педагогикалық инновациялармен бірге материалдардың құрылысы мен қасиеттерін білу әдістері (модельдеу, жобалау және т.б.).

Күтілетін нәтижелер: пәнді меңгеру нәтижесінде докторанттар педагогикалық инновацияны іске асыру механизмдерін, инноватикалық білім беру қызметін, педагогикалық жаңартушылықтарды жобалау және іске асыру және инноватика-педагогикалық қызметтің рефлексия туралы білуі тиіс.

Постреквизиттері: «Қазіргі материалтану аймағының ғылыми-педагогикалық инноватикасы» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

MOFS – Ерекше физикалық қасиеттері бар материалдар – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары. Жаңа материалдар.

Оқыту мақсаты: жартылай өткізгішті құрылғылар мен аппараттарды үшін материалдарды алудың негізі болатын кең температуралық аумақта өткізуші және жартылай өткізуші материалдардың электрфизикалық қасиеттері мен параметрлерін оқып білу.

Қысқаша мазмұны: Металдар мен қорытпалар құрылысының физикалық негіздері. Конструкциялық материалдарды қасиеттері бойынша топтастыру. Ерекше физикалық қасиеттерімен материалдар. Магнитті-жұмсақ және магнитті-қатты қорытпалар. Парамагнитті болаттар. Аморфты қорытпалар. Ерекше электрлік қасиеттерімен қорытпалар. Жоғары электркердегісімен қорытпалар. Электрлі- және радиотехникалық керамика. Жартылай өткізгішті материалдар және монокристалдар. Жоғары температуралы асқын өткізгішті материалдар. Формасын сақтау эффектісі бар қорытпалар. Ерекше физикалық қасиеттері бар прецизиондық қорытпалар. Аз термосерпімді коэффициентімен қорытпалар.

Күтілетін нәтижелер: пәнді оқыту барысында докторанттар мынаны білуі керек:

- материалтану аймағында ерекше қасиеттерімен жаңа материалдарды алу және оларды тәжірибеде қолдану принциптерін және материалдар артықшылықтарын әдіснамалық тұлғада түсініп, білуі;
- қазіргі заманғы ерекше физикалық қасиеттерімен материалдарды алудың тиімді әдістерін және оларды диагностикалау әдістерін білуі керек.

Істей алуы керек:

- ғылыми және тәжірибелік мәселелерді шешу үшін алған базалық ғылыми-теориялық білімдерін қолдана алуы;
- кәсіби қызметімен байланысты теориялық және тәжірибелік мәселелерді шешу үшін логикалық, творчестволық және жүйелік танымдарын қолдана алуы;
- кәсіби қызметінің мәселелерін нақты ұғынып, шеше алуы керек.

Постреквизиттері: «Ерекше физикалық қасиеттері бар материалдар» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

PUNM – Материалтанудағы «ұқсастықты» басқару принциптері – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалдарды өңдеудің басқарушы параметрлері. Құйма материалдар және технологиялар

Оқыту мақсаты: материалдарды алу және оларды өңдеудің барлық технологиялық сатыларының жағымды және жағымсыз ұқсастықтарды жою туралы білімдерін және икемділіктерін қалыптастыру.

Қысқаша мазмұны: «Ұқсастық» – объектілердің бастапқы күйінің тұрақты белгілерін сақтау қасиеті. Ұқсастықтың түрлері – металлургиялық, құрылымдық, фазалық, деформациялық, түйір шекаралық. «Шихта-балқыма-құйма» жүйесіндегі сұйық және қатты фазалық айналулардың құрылым және қасиеттерін ұқсастығын беру. Заттардың қатты және сұйық күйіндегі құрылымы мен қасиеттерінің арасындағы байланыс. Металдық балқымалардың моделі және әртекті бір фазалық (таза компоненттер) және екі фазалық (қатты ерітінділер, химиялық қосылыстар, эвтектика) жүйелердегі ұқсастықты алып жүрушілер. Өнеркәсіптік металдар мен қорытпалардың сапасы мен қасиеттерін жоғарылатудың жаңа технологияларындағы ұқсастықты басқару тәсілдері.

Күтілетін нәтижелер: өндірісілік металдар мен қорытпалардың сапасын және қасиеттерін жақсарту бойынша жаңа технологияларда ұқсастықты басқару тәсілдерін білу.

Постреквизиттері: «Материалтанудағы «ұқсастықты» басқару принциптері» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

DPTOM – Материалдарды өңдеу технологиясының тәжірибелік дидактикасы – 3 кредит

Пререквизиттері: Педагогика

Оқыту мақсаты: технологиялық білім мен дағдыларын бекіту, материалдарды өңдеу бойынша алған дағдылары мен әдістерін жетілдіру, жоғары оқу орнының білім беру және кәсіби технологиялық қызметке дайындық тәжірибесін алу.

Қысқаша мазмұны: Материалды өңдеу технологиясы бойынша оқытудың дидактикалық негіздері. Материалтану ғылымында қолданылатын дидактика. Дидактикалық принциптер, оқу теориялары мен шаралары. Материалды өңдеу технологиясы саласындағы білім берудің іскерлік мазмұны. Бағдарламалық, мәселелік, эвристикалық, өнімді және т.б. оқу формалары мен әдістері. Материалды өңдеу технологиясы саласындағы ғылыми пәндерінің фундаменталдық және арнайы білімдерге негізделген, практикаға бағытталған зерттеу жұмыстары оқыту тәсілдері. Ой-талқы, жобалық тапсырмалар, тренинг, тестілеу және т.б. технологиялары.

Күтілетін нәтижелер: материалдарды алу және өңдеу технологиялық процесін және оларды дамыту болашағының мүмкіндіктері туралы білім алу, сонымен қатар болашағы бар материалдарды жобалау және өндірудің қазіргі технологиялары; техникалық сауаттылықты тәрбиелеу және техникалық шеберлілік нысандарымен жұмыс жасау үрдісінде креативтілік, дербестік және белсенділікті дамыту

Постреквизиттері: «Материалдарды өңдеу технологиясының тәжірибелік дидактикасы» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

FP – Функционалды жабындылар – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары

Оқыту мақсаты: қорғаныш, қорғаныштық-әсемдеу және арнайы қызметтік қаптамалардың негізгі қасиеттері, алу әдістері және қолданылуымен танысу және зерттеу; қаттылығы мен қажуға тұрақтылығын жоғарылату, антифрикциялық қасиеттерін, беттік электр өткізуді жақсарту және т.б. үшін қаптама материалын таңдау және оларды жабу шарттары.

Қысқаша мазмұны:

Функционалды жабындылардың түрлері. Өр-түрлі беттерге арналған жабындылар. Өртүрлі қолданылуымен функционалды жабындылар-ды зерттеудің қазіргі күйі. Көпфункционалды наноқұрылымдық қабыршақтар. Қабыршақ алудың әдістеріне шолу жасау. Трибологиялық жабындылар. Медицина саласындағы жабындылар. Өздігінен майлану жабындылары. Жылу өткізгіш жабындылары.

Қызуға төзімді, коррозияға және жоғары температуралық тотығуға тұрақты жабындылар. Акустика-оптикалық жабындылар. Жабындыны түсіру технология-лары. Лазерлік сәулелену арқылы композициялық жабындыларды алудың технологиялық негіздері. Беттік топография. Беттік топографияны зерттеу әдістері.

Күтілетін нәтижелер: «Функционалдық қаптамалар» пәнін меңгеру нәтижесінде білі алушы білімінің келесі нәтижелеріне ие болуы тиіс: ғылым мен техникадағы негізгі заңдылықтарды, жаңа материалдар мен қызметтік қаптамалар технологиясының даму сатыларын білуі; қызметтік қаптамалар саласында ғылыми зерттеудің және техникалық өңделменің әдістемелік негіздемесін дайындай білуі тиіс

Постреквизиттері: докторант «Функционалды қаптамалар» пәнінен алған білімдерін ғылыми-зерттеу жұмысында, докторлық диссертациясын дайындау және жазу барысында және әрі қарай кәсіби қызметінде қолдана алады.

KMZORM – Материалдарды өңдеу оптимизациясы мәселелеріндегі компьютерлік модельдеу – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудағы негізгі мәселелер. Материалтанудағы компьютерлік модельдеу

Оқыту мақсаты: математикалық модельдеу және материалдар мен процестерді оңтайландыру әдістері бойынша білім алу, материалтануда компьютерлік модельдеудің тәжірибелік дағдыларын меңгеру және материалдар көрсеткіштерін тексеру, өңдеу және оңтайландыру процестерін өндірістегі тәжірибелер барысында емес, тікелей компьютерде меңгеру.

Қысқаша мазмұны: «Материалдарды таңдауды оңтайландыру мәселелерін компьютерлік модельдеу» пәні машина тетіктерінің қолдану жағдайын, жұмыс істеу және жүктеу тәртібін ескере отырып, оларды жасауға қажетті материалдардың оңтайлы көрсеткіштерін анықтау үшін қолданылатын компьютерлік моделдермен таныстыруды және оларды қолдануға үйретуді қарастырады. Пәнді оқыту мақсаты: материалдар көрсеткіштерін тексеру, анықтау мен оңтайландыруды өндіріс жағдайында өткізілетін зерттеулер арқылы емес, компьютердің көмегімен атқаруды меңгеру. Мұндай моделдерді пайдалану арқылы материалды таңдауға жұмсалатын уақытты едәуір қысқартуға, өндірілетін машина тетіктерінің сапасын жақсартуға және оларды жасауға жұмсалатын шығындарды азайтуға болады.

Күтілетін нәтижелер: пәнді меңгеру нәтижесінде негізгі математикалық есептеулерді – интегралдау, дифференциалдау, сызықты және трансцендентті теңдіктер мен теңдіктер жүйесін ЭЕМ көмегімен шешу әдістерін, математикалық модельдерді тұрғызу принциптерін, математикалық модельдердің негізгі түрлерін білуі тиіс және математикалық есептерді негізгі сандық шешу әдістерін қолдануды, есептеуіш есептерін шешу үшін алынатын нәтиженің қажетті дәлділігін ескере отырып, алгоритмдер мен бағдарламалар жасау, математикалық модельдерді зерттеу аналитикалық әдістерін таңдай білуі тиіс.

Постреквизиттері: докторант «Материалдарды өңдеу оптимизациясы мәселелеріндегі компьютерлік модельдеу» пәнінен алған білімдерін ғылыми-зерттеу жұмысында, докторлық диссертациясын дайындау және жазу барысында және әрі қарай кәсіби қызметінде қолдана алады.

EMIFM – Функционалды материалдарды зерттеудің эксперименттік әдістері – 3 кредит

Пререквизиттері: Физикалық материалтану. Материалдардың сапасы мен сенімділігін басқару

Оқыту мақсаты: мақсаттық негіздерге терең үңілу, функционалды материалдарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістерінің тәжірибелік мүмкіндіктері мен шектеулері; түпкі мәселелерді болжау танымының қалыптасуы және оларды қазіргі заманғы материалтану саласында шешудің практикалық әдістері.

Қысқаша мазмұны: Материалдардың коррозиялық процестерінің әр түрлі ортадағы ерекшеліктері. Материалдарды әр түрлі орталардың коррозиялық әрекеттесуінен қарқынды қорғаудың негізгі әдістері. Анодты және катодты поляризациялық процестер. Анодты қорғау әдістері. Коррозияға

тұрақты легірленген болаттар. Оксидтеу әдістері. Сыртқы токты катодты қорғау әдістері. Анодты жерлендірушілер. Қорғау потенциал-дары және токтың қорғау тығыздылығы. Металдарды коррозиядан протекторлық қорғау. Протекторлар мен активаторлар. Электрсулан-дырудан қорғау. Материалдардың коррозиясын белгілі өзара әрекеттесуге байланысты зерттеу, бақылау және болдырмаудың оптималды әдістерін таңдау.

Күтілетін нәтижелер: алға қойған мәселелерді шешудің дұрыс зерттеу әдісін таңдау дағдысын қалыптастыру, қолда бар жиынтық материалдарды салыстыра талдау негізінде қорытынды жасауды үйрену, таңдап алған зерттеу бағытына сай қазіргі заманғы зертханалық жабдықтарды өз бетінше қолдану.

Постреквизиттері: «Функционалды материалдарды зерттеудің эксперименттік әдістері» пәнді оқу барысында алған білімдерін докторант ғылым-зерттеу жұмысын орындау кезінде және кәсіби әрекет ретінде докторлық диссертацияны дайындауда, әрі жазу кезінде де қолдануына болады.

EMZK – Коррозиядан қорғаудың электрохимиялық әдістері – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудың фундаменталдық проблемалары

Оқыту мақсаты: коррозияға – белсенді және бәсеңді орталарда жұмыс істейтін жабдықтың функциональдық сенімділігін қамтамасыз ету бойынша теориялық және тәжірибелік сұрақтарын өзбетінше шешуге докторанттарды даярлау.

Қысқаша мазмұны: Пән – конструкция мен жабдықтарды коррозиядан қорғау әдістерінің қазіргі заманғы күйі. Металдар мен қорытпалардың түрлі орталардағы жүрісін талдау, коррозияға механикалық, электрохимиялық және металлургиялық факторлардың әсері туралы нақты мәліметтер және қазіргі ұсыныстары. Әсер ету механизмі бойынша коррозиядан қорғау әдістері мен тәсілдерінің, электрохимиялық қорғау әдістері-нің, ингибирулеудің және әртүрлі қорғау жабыныстары тәсілдерінің топтамасы. Коррозиядан қорғау жабдықтары. Ғылыми зерттеу негіздері және әдістемесі. Экспериментті ұйымдастыру және жобалау. Ғылыми мәселелер. Эмпириялық зерттеу әдістері. Зерттеудің индуктивті әдістері және гипотезасы. Зерттеудің статистиалық және ықтималдық әдістері. Экспериментті берілген-дерді қорытындылау және талдау.

Күтілетін нәтижелер: Пәнді оқу барысында докторант білуі қажет:

- әр түрлі орталардағы коррозиялық процестердің жүруінің ерекшеліктері туралы; коррозия жылдамдығын бақылау мен бағалаудың негізгі әдістерін; тасымалдау шартына қарай конструкциялық материалдарды таңдауды; жабдықты коррозия әсерінен электрохимиялық қорғау әдістерін;
- ағымдық коррозиялық процестерге талдауды жүргізе алуы; ғылыми – тәжірибелік және ғылыми – зерттеу саласында пайда болатын тапсырмаларды қалыптастыру және шешуді; коррозиялық әсердің нақты шарттарына сүйене, коррозияның алдын –алу мақсатында жабдықтың сенімділігін бағалау және бақылаудың, зерттеулердің оптималдық әдістерін таңдауды.
- коррозиялық ортаның техникалық жабдықтың қасиеттері мен құрылымдарына әсерінің мониторингті бақылау жүргізудің дағдыларын; конструкциялық материалдардың құрылымдық зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, техникалық жабдықтарды қорғау әдістері мен құралдарын, коррозияның сандық және сапалық сипаттамаларын анықтауды және болжамдауды.

Постреквизиттері: «Коррозиядан қорғаудың электрохимиялық әдістері» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

NORM – Түрлендіру процестеріндегі нанообъектілер – 3 кредит

Пререквизиттері: Наножүйелердің жалпы проблемалары. Жаңа материалдар

Оқыту мақсаты: перспективті технологияларда модификациялаушы қосындыларды таңдау мен модификациялау принциптерін меңгеру.

Қысқаша мазмұны: Пәнді оқытудың негізгі мақсаты – қатты денелі наноматериалдардың құрылымы мен қасиеттері, жасау технологиялары мен наноқұрылымын зерттеу әдістері жайлы білімді (олардың әр түрлі пайдалануларын түсінуге жеткілікті) алу; принципиалды жаңа қасиеттері бар

объектілерді бақыланатын түрде жасауға және модификациялауға мүмкіндікті қамтамасыз ететін тәжірибелік әдістері және амалдарымен танысу; наножүйелердің әр түрлі сипаттамаларын зерттеуге бағытталған арнайы зерттеу әдістерін қолданудың тәжірибелерін игеру.

Күтілетін нәтижелер: наноқұрылымды материалтану негізіндегі өндірістік модификациялау технологияларын жасау.

Постреквизиттері: «Түрлендіру процестеріндегі нанообъектілер» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

ОЕАО – Коррозиямен күресу жолдарын эксперименттік ұйымдастыру – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудың фундаменталдық проблемалары

Оқыту мақсаты: тәжірибиелік жұмыстың қазіргі әдістемесін оқыту, коррозиядан қорғау мәселелерінде тәжірибиелік мәліметтердің өңдеу әдістерін зерттеу және коррозияға қарсы қорғау саласында зерттеушілік дағдылар алу.

Қысқаша мазмұны: Пән – конструкция мен жабдықтарды корро-зиядан қорғау әдістерінің қазіргі заманғы күйі. Металдар мен қорытпалардың түрлі орта-лардағы жүрісін талдау, коррозияға механикалық, электрхимиялық және металлургиялық факторлардың әсері туралы нақты мәліметтер және қазіргі ұсыныстары. Әсер ету механизмі бойынша коррозиядан қорғау әдістері мен тәсілдерінің, электрхимиялық қорғау әдістері-нің, ингибирлеудің және әртүрлі қорғау жабы-ныстары тәсілдерінің топтамасы. Коррозиядан қорғау жабдықтары. Ғылыми зерттеу негіздері және әдістемесі. Экспериментті ұйымдастыру және жобалау. Ғылыми мәселелер. Эмпириялық зерттеу әдістері. Зерттеудің индуктивті әдістері және гипотезасы. Зерттеудің статистиалық және ықтималдық әдістері. Экспериментті берілгендерді қорытындылау және талдау.

Күтілетін нәтижелер: тәжірибелік жұмыстың әдістемелік негіздерін меңгеру; коррозияға қарсы қорғау мәселелерінде тәжірибелік мәліметтердің өңдеудің ғылыми әдістерін меңгеру; коррозияға қарсы қорғау бойынша тәжірибелік зерттеу саласында теориялық білімі мен тәжірибелік дағдыларды еркін қолдану.

Постреквизиттері: докторант осы пәнді оқу барысында алған білімдерін ғылыми-зерттеу жұмысында, докторлық диссертациясын дайындау және жазуда, әрі қарай кәсіби қызметінде қолдана алады.

NOFNS – Нанокристалдық құрылымдарды қалыптастырудың ғылыми негіздері – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудың фундаменталдық проблемалары. Наножүйелердің жалпы проблемелары. Жаңа материалдар. Физикалық материалтану. Наноматериалдар және нанотехнологиялар.

Оқыту мақсаты: нанокристалдық материалдарды қалыптастыру кезінде негізгі өтетін процестерді терең біліп ұғыну және наноөлшемді мен наноқұрылымды материалдардың морфологиялық, электрфизикалық, оптикалық, физика-механикалық қасиеттерін зерттеу; сонымен қатар тәжірибеде, наноматериалдарды алу мен қолдану әдістер негізіне жататын іргелі физика-химиялық процестер мен құбылыстарды қолдану.

Қысқаша мазмұны: Пән – нанокристалдық ұнтақтарды жинақтау әдістерін: газдық фазалық жинақтау, плазмо-химиялық жинақтау, коллоидтық ерітінділерден тұндыруды қарастырады. Сонымен қатар, ықшамды нанокристалдық материалдарды алу, наноұнтақтарды пішіндеу, арнайы төсенішке отырғызу, аморфты қорытпалардың кристалдануы, қарқынды пластикалық деформация, шағын бөлшектердің өлшемін анықтау әдістері, жекеленген нанобөлшектер мен нанокристалдық ұнтақтардың қасиеттері, ықшамды нанокристалдық материалдардың микроқұрылымын, қасиеттеріне түйіндердің өлшемдері мен бөлу шекараларының әсерін зерттейді. Наноқұрылымдар мен наноматериал-дардың пішінделуінің гетерогенді үрдістері. Қатты наноқұрылымдардың құрылымдық ерекшеліктері.

Күтілетін нәтижелер: наноөлшемді материалдарды алу әдістерін, олардың қасиеттерін зерттеп, наноматериалдардың морфологиялық параметрлерін қолдана білуі; шекаралардың беттік термодинамикасын; технологиялық процестердің негіздерін білуі қажет.

Ақпараттық қамсыздандыру мен зерттеулерді ұйымдастырды, сонымен қатар жүйелі және салыстырмалы сараптама жасай білуі; наноматериалдар мен нанокристалдық құрылымдардың параметрлері мен негізгі сипаттарын сараптамасын өткізе білуі; ғылыми және тәжірибелік есептерді шешу үшін алған ғылыми-теориялық негіздері туралы білімдерін қолдана білуі керек, сонымен қатар логикалық, творчестволық және жүйелі ойлау қабілеттерін қолдана білуі қажет.

Постреквизиттері: «Нанокристалдық құрылымдарды қалыптастырудың ғылыми негіздері» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

PUMR – Материалдар мен қираудың шаршау табиғаты – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары. Материалдар сапасы мен сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: қазіргі таңда кристалдық құрылымның ақау теориясының құрылысы мен олардың құрамына қатысты материалдардың пластикалық және беріктік физикалық табиғаты материалтанудағы дайындықтың негізін алу; металды материалдардың жинақты аумағындағы жетістіктері мен білімі, беріктік критерийлер көмегімен есептерді орындауда және орындылыққа арналған бекемдетілген технологияларын тағайындауын істеп шығару.

Қысқаша мазмұны: Шаршаудың құрылымдық-энергетикалық теориясы. Шаршау критерийі. Қирау –сынықтың өсуінің дискретті процесі және кернеу толқынының эмиссиясы. Межелік сынық ұзындығының дискретті заңы және қирау константасы. Шаршау сипаттамасы және шаршармен сыну құрылысының ерекшеліктері. Шаршаумен қираудың дислокациялық моделі. Ұқсастық теорияны және масштабты факторды қолданумен материалдардың жүрісін болжамдау принципі. Локалды қираудың ұқсастық теориясы және константасы. Шаршаумен қираудың шаршау периоды мен диаграммалары. Материалдардың физика-механикалық қасиеттері және шаршаудың құрылымдық-деформациялық кедергілері.

Күтілетін нәтижелер: сенімділік пен серпімділіктің физикалық табиғаты туралы, материалдардың қирауы, моно-поликристалдарды пластикалық деформациялау механизмі, дислокация теориясының негізі, материалдар қирауының пластикалық деформацияға кедергісіне әртүрлі сыртқы факторлардың әсерін нығайту механизмін, статикалық, динамикалық және циклдік жүктемелер жағдайында материалдардың жарыққа төзімділігін анықтау дағдыларын, белгілі материалдан жасалған қондырғылардың жұмыс жасау қабілеті туралы нақтыланған шешім қабылдай білу, беріктікті есептеу кезіндегі қирау сипаттамаларының стандарттарын анықтап, қорытындыларын қолдана білу керек.

Постреквизиттері: «Материалдар мен қираудың шаршау табиғаты» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

PMOM – Материалдарды өңдеудегі прогрессивті әдістер – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудың фундаменталдық проблемалары

Оқыту мақсаты: прогрессивті материалдардың құрылымдық аспектілерінің зерттеулерінде қолдану тұрғысынан материалдарды өңдеудің озық технологияларымен танысу және зерттеу.

Қысқаша мазмұны: Материалдарды өңдеудің қазіргі технологияларына шолу. Материалдардың керекті қасиеттердің кешеніне және олардың жарамдылығына байланысты материал өңдеудің прогрессивтік технологияларын қолдану. Лазерлік өңдеу: физикалық негіздері, материалдары, құрылғы, топтастыру, қолданылуы. Беттік шаңдату әдістері (газтермиялық шаңдату, жоғары жылдамдықты газжалынды шаңдату, беттік), балқыту қалыптастырудың әдістері (газұнтақты, флюс астындағы, дріл-

доғалы, плазмалық), PVD – процесі, біріктірілген әдістері. Жауапты материалдарды өңдеудің басты технологиялары. Жоғары температуралық өзіндік

Күтілетін нәтижелер: озық өңдеу технологияларын құру және ендіру бойынша активті жаңартпашыл белсенді қызметке өту кезінде ғылыми бітеме құру үшін теориялық және тәжірибелік білім алу және ұғыну; алған білімі мен дағдыларын материалтанудың ғылыми мәселелерін докторантура деңгейінде шешуде тиімді пайдалану.

Постреквизиттері: «Материалдарды өңдеудегі прогрессивті әдістер» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

MNMM – Металды материалдарды тозаңдату әдістері – 3 кредит

Пререквизиттері: Материалтанудың фундаменталдық проблемелары

Оқыту мақсаты: тозаңдату арқылы материалдарды өңдеу технологияларымен танысып, оны білу.

Қысқаша мазмұны: Жабынды түсірудің қазіргі технологияларына шолу. Тозаңдату әдістерінің физикалық негіздері. Беттік тозаңдатудың технологиялық негіздері. Газ-жалынды әдіспен жабынды түсіру. Плазма-доғалы әдісімен жабынды түсіру. Детонация әдісімен жабынды түсіру. Электр-доғалы әдісімен жабынды түсіру. Электронды-сәулелік булану әдісімен жабынды түсіру. Жоғары жылдамдықты вакуум тозаңдандыру әдісімен жабынды түсіру. Газтермиялық және плазмалық тозаңдатуға арналған жабдық. Тозаңдатудың біріктірілген әдістері. Ұнтақты жабындыларды түсірудің технологиясы. Бейорганикалық жабындыларды түсіру. Наноқұрылымдық жабындылар.

Күтілетін нәтижелер: металды материалдарды тозаңдату әдістері бойынша теориялық және тәжірибелік білімдерін бекіту және игеріп алу; докторантура деңгейіндегі материалтану мәселелерін шешу кезінде алған білімдері мен икемділіктерін дұрыс қолдану.

Постреквизиттері: «Металды материалдарды тозаңдату әдістері» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

NONFSM – Материалдар қасиеттерін бағытты қалыптастырудың ғылыми негіздері – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары. Материалдар сапасы мен сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: технологиялық шешімдерді қолдану отырып, қасиеттерді қалыптастырудың негізгі бағытталған қағидалары мен тұжырымдамаларын тәжірибеде қолдана алуы үшін тиісті білімдерді алу.

Қысқаша мазмұны: Материалдардың талап етілген қасиеттерінің технологиялық ортамен өзара әрекеттесуі жағынан бағытты қалыптасуының концепциясы мен мәні. Білімді жинақтау қоры – конструкциялық және фундаментальды материалдардың құрылымы мен қасиеттерінің қалыптастыру технологиясының ақпараттық базасы. Материалдарды синтездеудің физика-химиялық негіздері. Легірлеуші элементтер мен кешендерді берілген қасиеттерімен материалдарды өңдеу кезінде таңдаудың негізгі күйі мен принциптері. Термиялық және механика-термиялық өңдеу басқару аспабы ретінде. Құрылым мен қасиеттердің бағытты қалыптасуының технологиялық процестерін өңдеу кезіндегі технологиялық мәселелерді қабылдауы мен қолданыстың ғылыми-әдістемелік базасы.

Күтілетін нәтижелер: құрылымдар мен қасиеттердің бағыттап қалыптастырудың технологиялық процестерін жасауда кезіндегі ғылыми-әдістемелік негіздерін қабылдау және технологиялық шешімдерді іске асыру бойынша жұмыстар жасау.

Постреквизиттері: «Материалдар қасиеттерін бағытты қалыптастырудың ғылыми негіздері» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

NMIPSOM – Материалтану саласындағы даярлаудың ғылыми-әдістемелік инструментариясы – 3 кредит

Пререквизиттері: Педагогика

Оқыту мақсаты: келешек мамандардың бірден-бір функциясы болатын, функциональдық-құрылымдық жағынан мазмұны мен концепциясын жобалау әдістері мен жолдарын нақты қолдану кешені ретінде ғылыми-әдістемелік құрылғыларды даярлау әдіснамаларын меңгеру.

Қысқаша мазмұны: Пән мазмұны – жобалау әдістері мен нақты тәсілдердің жинағы ретінде даярлаудың ғылыми-әдістемелік құралдарынан тұрады. Қарастырылатын салада кәсіптік қызметінің ерекшеліктері мен білім беру мазмұнын жобалау объектілерін, оның сапасын, мүмкіндіктерін практикалық түрде мақұлдаудың адекваттылық ережелерін қарастырады. Материалтану саласындағы білім берудің қызметтік мазмұны. Программаланған, мәселелік, эвристикалық, өнімдістік және т.б. оқу формалары мен әдістері. Материалтану саласындағы ғылыми пәндерінің фундаменталдық және арнайы білімдерге негізделген, практикаға бағытталған, зерттеу жұмыстар үйретуге арналған тәсілдері. Миға шабуыл, жоба тапсырмалар, тренинг, тестілеу және т.б. технологиялар.

Күтілетін нәтижелер: кәсіби білім берудің әлеуметтік және экономикалық дамуына интеграциялық құрылымның әсер ету механизмін және кәсіби білім жүйесіндегі интеграциялық құрылымды қалыптастыру және басқару бойынша әдістемелік нұсқауларды білуі керек;

Кәсіби-педагогикалық білім саласында заңнамаларды, реттелуші қатынастарды жақсарту бойынша ұсыныстар жасай білуі керек; қазіргі жағдайға сай кәсіби білім беру және еңбек орнымен өзара байланыстың перспективті формалары мен бағыттарын анықтап, талай алуы керек.

Постреквизиттері: «Материалтану саласындағы даярлаудың ғылыми-әдістемелік құралдары» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

FNNM – Наноқұрылымды материалдардың физика-химиясы – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары. Материалдар сапасы мен сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: нанотехнологиялардың негіздерін оқытуда докторанттардың творчестволық және танымдық қызметтерін белсендетуді, наноматериалдардың қасиеттерін зерттеу мен алу процестерін аппараттық ресімдеу және наноматериалдардың синтездеу принциптерін біліп тану.

Қысқаша мазмұны: Заттың нанокүйі туралы негізгі түсініктемелер. Наноқұрылымның ерекшеліктері. Наноматериалдар қасиеттері. Наноматериалдар топтамасы. Наноқұрылымды материалдардың физикалық, механикалық, термиялық және басқа да қасиеттерінің өлшемдік эффекттеріне әсері. материалдарды зерттеу әдістері. Аз өлшемді жүйелердегі кванттық эффекттері. Фононды спектр. Дисперсті жүйенің термодинамикасы және аз өлшемді жүйелер. Наноқұрылымның қалыптасуының термодинамикалық негіздері. Нанотехнологиядағы квантты эффекттері. Квантты шектелулер. Туннельдену. Интерференциялық эффекттері. Квантты шұңқырлар, квантты нүктелер, квантты сымдар.

Күтілетін нәтижелер: осы пәнді меңгеру нәтижесінде докторанттар нанотехнологиялардың негізгі принциптерін, наноқұрылымдардың қалыптасуын ұғынуы қажет; тұрақты нанодисперсті жүйелердің ролін түсінуі, нанодисперсті жүйелерде құрылымдық қалыптастыру процестерін біліп танып, материалдарды тәжірибеде қолдану дағдыларын игеру керек.

Постреквизиттері: «Наноқұрылымды материалдардың физика-химиясы» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

SMPPD – Жоғары беріктігімен және демпфирлеумен материалдар алу – 3 кредит

Пререквизиттері: Физикалық материалтану. Материалдар сапасы мен сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: жоғары беріктігі және демпфирлеуші қасиеттері бар материалдар туралы қажетті білімдерді алу, сонымен қатар мамандық бойынша қорытпалардың демпфирлеуші қасиеттерін жоғарлату тәсілдерінің іргелі және қолданбалы білімдерін тәжірибеде қолдану.

Қысқаша мазмұны: Жоғары беріктігімен материалдар ерекшеліктері және демпфирлеу. Қорытпалардың демпфирлік қасиеттерін жоғарлату тәсілдері: термиялық және химиялық-термиялық өңдеу. Материалдардың магнитті-механикалық сейілуі: 12Х13, 20Х13 хромды типті болаттар және олардың модификациялары (15Х11МФ, 15Х12ВНМФ, 18Х12МБФР, 15Х12В2МФ, 14Х17Н2және басқалары). Дислокациялық релаксация процестері. Циклдік күштер әсері кезіндегі энергияның шашыралуы. Материалдағы энергияның шашырау дәрежесін анықтайтын сыртқы параметрлер. Дыбысшығаруды зерттеу әдістері. Энергияның ішкі шашырау эффектісі. Ішкі үйкеліс әдісі.

Күтілетін нәтижелер: демпфирлеудің механизмдері мен демпфирлеуші материалдар туралы білім алу; материалдардың демпфирлеуші қасиеттерін өлшеу әдістері мен құралдарын қолдана білу; белгілі бір міндеті бар материалды таңдау кезінде демпфирлеуші материалдарды қолдана алу.

Постреквизиттері: «Жоғары беріктігімен және демпфирлеумен материалдар алу» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

ОЮРІ – Беттік инженерия аймағын зерттеуді ұйымдастыру – 3 кредит

Пререквизиттері: Наносистемалардың жалпы проблемалары. Материалдар сапасы мен сенімділігін басқару.

Оқыту мақсаты: беттік инженерия аймағында зерттеуші-мамандарды даярлау негізінде зерттеулік қызметтерінің әдіснамасын оқыту

Қысқаша мазмұны: Беттік инженериядағы маңызды технологиялар. Перспективалық материалдарды алудың белсенді әдістері. Берілген беріктік, трибологиялық және басқа да қолдану қасиеттерімен бұйымдар бетін функциональдық жабындыларды ендіру әдістері мен технологиялары. Химиялық және физикалық процестерге негізделген беткі қабатты өңдеу технологиялары. Материалдың бетінде модификацияланған қабаты негізгі металдан химиялық құрамы және қасиеті бойынша ерекшелінетін қабатты алу әдістері. Материалдардың ішкі құрылымы мен беткі қабатын қазіргі заманғы және тез дамыған электрондық микроскопия әдістерімен зерттеуді ұйымдастыру.

Күтілетін нәтижелер: ғылыми ізденістердің әдіснамаларын меңгеру; беттік инженериядағы зерттеуші-мамандарды даярлау аймағында ғылыми-педагогикалық түсініктемелерін меңгеру; материалтану аймағында теориялық және тәжірибелік білімдерін ғылыми мәселелерді шешу кезінде еркін қолдана білу.

Постреквизиттері: «Беттік инженерия аймағын зерттеуді ұйымдастыру» пәнінен алған білімдерін докторанттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, докторлық диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолданады.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН**

Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева

КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН

специальности

**6D071000 – «Материаловедение и технология новых
материалов»**

Алматы 2015

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.

Специальность 6D071000 – «Материаловедение и технология новых материалов»

**Ученая степень – доктор философии (Ph.D.)
по специальности Материаловедение и технология
новых материалов**

1
(курс обучения)

№	Наименование модуля	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	Модуль технической термодинамики	БД 1.2.1.1	MRFD	Методы расчета фазовых диаграмм	3	1
		БД 1.2.1.2	MTMP	Менеджмент технологии машиностроительного производства	3	1
		БД 1.2.1.3	SOSOM	Современные обучающие системы в области материаловедения	3	1
		БД 1.2.2.1	TMSFR	Термодинамика металлических систем и фазовые равновесия	3	1
		БД 1.2.2.2	SFARM	Структурно-фазовые аспекты разработки материалов	3	1
		БД 1.2.2.3	TNO	Теория научного образования	3	1
2	Модуль оценки и прогнозирования эксплуатационных характеристик материалов	БД 1.2.3.1	NMHP	Нанотехнологии в металлургической, химической и перерабатывающей промышленности	3	1
		БД 1.2.3.2	KOZRM	Критерии оценки и закономерности разрушения материалов	3	1
		БД 1.2.3.3	TOPSIOM	Теоретические основы подготовки специалистов-исследователей в области материаловедения	3	1
		БД 1.2.4.1	PAE	Перспективы альтернативной энергетики	3	1
		БД 1.2.4.2	MDS	Материаловедение демпфирующих сплавов	3	1
		БД 1.2.4.3	INORM	Интерактивные научно-образовательные ресурсы в материаловедении	3	1
3	Модуль технологии обработки и модификации материалов и покрытий	БД 1.2.5.1	VETOM	Высокоэнергетические технологии обработки материалов	3	1
		БД 1.2.5.2	FNM	Функциональные наноматериалы	3	1
		БД 1.2.5.3	NPIOSM	Научно-педагогическая инноватика в области современного материаловедения	3	1
		ПД 2.2.1.1	MOFS	Материалы с особыми физическими свойствами	3	2
		ПД 2.2.1.2	PUNM	Принципы управления «наследственностью» в материаловедении	3	2

		ПД 2.2.1.3	DPTOM	Дидактика практикумов по технологиям обработки материалов	3	2
		ПД 2.2.2.1	FP	Функциональные покрытия	3	2
		ПД 2.2.2.2	KMZORM	Компьютерное моделирование в задачах оптимизации разработки материалов	3	2
		ПД 2.2.2.3	EMIFM	Экспериментальные методы исследований функциональных материалов	3	2
		ПД 2.2.3.1	EMZK	Электрохимические методы защиты от коррозии	3	2
		ПД 2.2.3.2	NOPM	Нанообъекты в процессах модифицирования	3	2
		ПД 2.2.3.3	OEAO	Организация экспериментов антикоррозионной обработки	3	2
4	Модуль формирование структур и свойств	ПД2.2.4.1	NOFNS	Научные основы формирования нанокристаллических структур	3	2
		ПД2.2.4.2	PUMR	Природа усталости материалов и разрушения	3	2
		ПД2.2.4.3	PMOM	Прогрессивные методы обработки материалов	3	2
5	Модуль научной основы создания новых материалов	ПД2.2.5.1	MNMM	Методы напыления металлических материалов	3	2
		ПД 2.25.2	NONFSM	Научные основы направленного формирования свойств материалов	3	2
		ПД 2.25.3	NMIPSOM	Научно-методический инструментарий подготовки специалистов в области материаловедения	3	2
6	Модуль формирование структур и свойств	ПД2.2.6.1	FHNM	Физико-химия наноструктурированных материалов	3	2
		ПД2.2.6.2	SMPPD	Создания материалов повышенной прочности и демпфирования	3	2
		ПД2.2.6.3	OIOPI	Организация исследований в области поверхностной инженерии	3	2

MRFD – Методы расчета фазовых диаграмм – 3 кредита

Пререквизиты: Методы расчета фазовых превращений.

Цель изучения: Целью изучения дисциплины «Методы расчета фазовых диаграмм» является ознакомление обучающихся:

- с основами теории сплавов фазовых превращений, происходящих в материалах;
- с закономерностями формирования фазового состава и структуры сплавов в зависимости от их химического состава, температуры, давления и режимов обработки;
- с теоретическими методами расчета фазовых равновесий и прогнозирования диаграмм состояния многокомпонентных металлических систем.

Краткое содержание: Введение. Предмет, цели и задачи дисциплины. Фазы в металлических системах. Основные типы фазовых диаграмм двух- и трехкомпонентных металлических систем. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Термодинамические свойства сплавов (фаз). Термодинамические функции. Модели растворов. Термодинамические условия фазовых равновесий. Основы метода геометрической термодинамики. Методы расчета термодинамических функций и построения фазовых диаграмм с использованием компьютерных программ CALPHAD и Thermo-Calc. Метод расчета фазовых диаграмм с использованием температурных и концентрационных зависимостей коэффициентов распределения компонентов. Новый подход к теории фазовых превращений в металлах и сплавах.

Ожидаемые результаты: Специальная научная дисциплина «Методы расчета фазовых диаграмм» позволяет сформировать научное мировоззрение в области разработки и создания новых материалов с требуемым уровнем свойств, а также ориентироваться в перспективных направлениях и тенденциях развития материаловедения, анализировать базовые составляющие взаимосвязи внутренних и внешних параметров управления структурой.

Для поиска путей научно обоснованного управления фазовым составом, структурой и свойствами сплавов необходимы дальнейшие теоретические и экспериментальные исследования всевозможных фазовых переходов в жидких и твердых металлах и сплавах. Теоретические исследования фазовых равновесий в многокомпонентных металлических системах, расчет и прогнозирование диаграмм состояния приобрели в настоящее время большой размах. Расчетные методы позволяют привлечь к построению диаграмм состояния достижения теоретической физики, вычислительной техники и успехи в исследованиях термодинамических и физических свойств сплавов.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Методы расчета фазовых диаграмм», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

MTMP – Менеджмент технологии машиностроительного производства – 3 кредита

Пререквизиты: Управление качеством и надежность материалов.

Цель изучения: освоение теоретических основ интегрированную систему менеджмента, изучение методов, форм, средства по организации перехода на выпуск новой продукции.

Краткое содержание: Управление социально-экономическими процессами на уровне предприятия. Система менеджмента технологии производства. Система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству. Интегрированная система менеджмента. Инновационный и риск менеджмент. Жизненный цикл продукции. Производственный процесс. Мониторинг, анализ, диагноз, прогноз конкурентных позиций изделия на рынке. Методы, формы и средства переход машиностроительного комплекса РК на новые формы хозяйствования. Организационно-плановая подготовка, расчет и анализ продолжительности производственного цикла.

Организация и контроль за полнотой исполнения конструкторской подготовки производства. Разработка методов перехода на выпуск новой продукции. Организация инструментального обеспечения производства.

Ожидаемые результаты: получение знаний об основных требованиях к техническому уровню и качеству продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, а также норм, требований и методов в области проектирования и производства продукции, позволяющих ускорять

внедрение прогрессивных методов производства продукции высокого качества; основных задачах и методах квалиметрии, статистическим методам управления качеством;

уметь управлять устройствами мониторинга, а также основами законодательных и нормативных требований к управлению устройствами; проводить анализ и оценку качества продукции, разрабатывать предложения по ее улучшению.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Менеджмент технологии машиностроительного производства», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

SOSOM – Современные обучающие системы в области материаловедения – **3 кредита**

Прerequisites: Общие проблемы наносистем

Цель изучения: освоение теоретических основ научного образования и современные технологии обучения; изучение современных методик обучения с использованием информационных сетевых технологий в системе подготовки специалистов-материаловедов.

Краткое содержание:

Система обучения как комплекс образовательных технологий. Классификация обучающих систем по доминирующему принципу обучения. Модели обучения бакалавров, магистров и PhD-докторов. Особенности подготовки специалистов в области материаловедения. Международный опыт обучения специалистов в области материаловедения. Сравнительный анализ моделей обучения. Современные технологии обучения: эвристическая технология, технология развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности, технология саморазвивающегося обучения, технология коллективной мыследеятельности, технология обучения как учебного исследования, технология проблемно-модульного обучения, проектно-организационная технология, проектно-исследовательская технология. Современные методики обучения с использованием информационных сетевых технологий. Технологии отбора научных знаний в материаловедении. Технологии организации самостоятельной работы. Примеры использования современных образовательных технологий в системе подготовки специалистов-материаловедов.

Ожидаемые результаты: в результате освоения дисциплины докторант должен знать технология развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности, технология саморазвивающегося обучения, технология коллективной мыследеятельности, технология обучения как учебного исследования, технология проблемно-модульного обучения, проектно-организационная технология, проектно-исследовательская технология.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Современные обучающие системы в области материаловедения», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

TMSFR – Термодинамика металлических систем и фазовые равновесия – **3 кредита**

Прerequisites: Методы расчета фазовых превращений

Цель изучения: Целью изучения дисциплины «Термодинамика металлических систем и фазовые равновесия» является ознакомление обучающихся:

- с теоретическими методами расчета фазовых равновесий и прогнозирования диаграмм состояния многокомпонентных металлических систем
- с основами теории сплавов фазовых превращений, происходящих в металлах и сплавах;
- с закономерностями формирования фазового состава и структуры сплавов в зависимости от их химического состава, температуры, давления и режимов обработки.

Краткое содержание: Дисциплина изучает методы построения диаграмм состояния n-компонентных систем. Физико-теоретическое направление, заключающееся в создании и развитии

физических моделей фаз различных типов: неупорядоченные раст-воры, растворы с ближним и дальним порядком для сплавов замещения и внедрения, содержащих много подрешеток. Термодинамический расчет диаграмм состояния инвариантных для широкого класса физических моделей фаз. Информационное обеспечение, в основу которого положены банки данных по термодинамическим свойствам и фазовым равновесиям сплавов. Повышение информативности и точности эксперимента, что позволит уменьшить число экспериментально исследуемых сплавов.

Ожидаемые результаты: Получение знаний об основных типах химической связи, строении атомов и свойствах металлов. Структура и свойства веществ с разными типами химических связей. Двойные и многокомпонентные соединения. Термодинамику фазовых равновесий. Структурные дефекты в реальных моно- и поликристаллических твердых телах, их типы, источники образования, поведения, влияние на свойства. Диффузия в металлах и сплавах.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Термодинамика металлических систем и фазовые равновесия», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

SFARM – Структурно-фазовые аспекты разработки материалов – 3 кредита

Пререквизиты: Новые подходы к оценке прочности, управляющие параметры обработки материалов.

Цель изучения: Ознакомиться с основными принципами разработки материалов с заданными свойствами с позиций влияния структурных и фазовых превращений.

Краткое содержание: Структурные и фазовые превращения в процессах структурообразования и изменения свойств материалов различного назначения. Оптимизация структуры – основной фактор повышения качества и свойств конструкционных и функциональных материалов. Способы диспергирования структуры материалов и получения мелкого зерна. Роль размера, формы зерна, межзеренных и межфазовых границ в управлении процессами хрупкого разрушения, хладноломкости, упрочнения и трещиностойкости в различных условиях нагружения. Механохимические, нанокристаллические технологии и аморфизация при разработке материалов нового поколения.

Ожидаемые результаты: Освоить методологические основы и способы практической реализации структурно-фазовых взаимодействий при разработке структурно-чувствительных свойств современных материалов.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Структурно-фазовые аспекты разработки материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

TNO – Теория научного образования – 3 кредита

Пререквизиты: дисциплины бакалавриата и магистратуры: «Основы научных исследований», «Организация эксперимента», «Методы исследования материалов» и др.

Цель изучения: освоение базовых категорий и теоретических основ научного образования в контексте организации научных работ; изучение методологических основ диссертационных исследований докторантов; свободное владение научным аппаратом исследовательской деятельности при решении задач современного материаловедения .

Краткое содержание: общие закономерности развития науки. Структура науки и ее функции. Научное знание и его различные аспекты (структура и классификация, формы организации и развития). Критерии научности знания. Научное знание и его различные аспекты (структура и классификация, формы организации и развития). Критерии научности знания. Принципы и методы познания. Виды научного исследования, процедуры и этапы научного поиска. Методологические проблемы материаловедения. Структура научных исследований в области материаловедения. Методология организации экспериментальной работы. Сравнительный анализ традиционных и научно обоснованных

условий организации экспериментальной деятельности. Методологические основы докторского диссертационного исследования. Построение логической структуры диссертации

Ожидаемые результаты: в результате освоения дисциплины докторант должен осознавать структурность науки как сложной, динамической системы знаний; научиться осуществлять научный поиск на методологически обоснованных подходах; применять теоретические знания и практические навыки при выполнении диссертационных исследований с учетом факторов развития современной науки.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Теория научного образования», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

НМНРР – Нанотехнологии в металлургической, химической и перерабатывающей промышленности – 3 кредита

Прerequisites: Фундаментальные проблемы материаловедения

Цель изучения: формирование у обучающихся прогностического понимания научно-технических проблем и практических методов их решения в области нанотехнологии в металлургической, химической и перерабатывающей промышленности

Краткое содержание: Обзор инициатив в области нанотехнологий по ведущим странам. Значимые разработки нанотехнологий в металлургии, химической и перерабатывающей промышленности Казахстана, России и стран СНГ. Нанотехнологические разработки США, Европы и Азии. Перспективы развития нанотехнологий в РК. Основные направления развития нанотехнологий в металлургии. Порошковая металлургия, кристаллизация наночастиц из аморфного состояния, металлические стекла. Наноструктурное материаловедение. Основные направления развития нанотехнологии в химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

Ожидаемые результаты: знания об основных направлениях применения нанотехнологий и наноматериалов в различных отраслях науки и промышленности, способах получения наносистем и наноматериалов; понимание роли нанотехнологий в химической промышленности, а также влиянии развития нанотехнологий на развитие государства в целом; представления о процессах, проходящих на наноуровне, применяющиеся в химической промышленности; умения применять полученные знания при разработке новых наноматериалов, а также для целесообразного использования на практике уже существующих наноматериалов

Постреквизиты дисциплина «Нанотехнология в химической промышленности» расширяет и углубляет знания в области применения нанотехнологий и наноматериалов в химической промышленности, получения наноматериалов химическими способами, и по улучшению качественных и служебных характеристик материалов, а также поможет докторантам при выполнении диссертационной работы.

KOZRM – Критерии оценки и закономерности разрушения материалов – 3 кредита

Прerequisites: Фундаментальные проблемы материаловедения

Цель изучения: получить знания по критериям оценки состояния конструкционных материалов при нормальных рабочих условиях и в процессе разрушения; изучить факторы, влияющие на эксплуатационные свойства, работоспособность и длительность безаварийной эксплуатации машин и механизмов; дать сведения по применяемым при исследованиях состояния методам, методикам и оборудованию.

Краткое содержание: Дисциплина «Критерии оценки и закономерности разрушения» предусматривает изучение влияния внешних факторов на напряженное состояние конструкционных материалов и длительность эксплуатации машин и механизмов. Факторы, влияющие на эксплуатационные свойства, работоспособность и длительность безаварийной эксплуатации машин и

механизмов; дать сведения по применяемым при исследованиях состояния методам, методикам и оборудованию.

Ожидаемые результаты: знания видам разрушения материала для использования их при оценке реального технического состояния контролируемых объектов (материалов и изделий), определении возможности их эксплуатации и сроков безопасной работы; умения оценивать состояние дефектов контролируемого объекта; свободно применять знания из области физики, материаловедения и других смежных дисциплин при использовании методов контроля.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Критерии оценки и закономерности разрушения материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

TOPSIOM – Теоретические основы подготовки специалистов-исследователей в области материаловедения – 3 кредита

Пререквизиты: Педагогика

Цели изучения: обучение методологии исследовательской деятельности как основы подготовки специалиста-исследователя, а также формирование исследовательского подхода к изучению науки о наноматериалах и нанотехнологий.

Краткое содержание: Роль и значение подготовки специалистов исследователей в области материаловедения. Теоретико-методологические основы организации исследовательской деятельности в контексте подготовки специалистов-исследователей в области материаловедения. Методология научного поиска. Научно-педагогические основы обучения исследовательской работе. Научное экспериментирование. Принципы научно-ориентированного обучения. Научно-педагогический инструментарий подготовки специалистов-исследователей в области материаловедения. Фундаментальные, общепринятые и специальные понятия изучаемой отрасли знаний. Методы педагогического проектирования содержания подготовки в области материаловедения.

Ожидаемые результаты: в результате освоения дисциплины, докторанты должны овладеть методологическими основами научного поиска; усвоить научно-педагогических представлений в области подготовки специалистов-исследователей; свободно оперировать теоретическими знаниями и практическими умениями в области нанотехнологий при решении научных проблем.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретические основы подготовки специалистов-исследователей в области материаловедения», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

РАЕ – Перспективы альтернативной энергетики – 3 кредита

Пререквизиты: Общие проблемы наносистем. Управление качеством и надежность материалов.

Цель изучения: формирование у обучающихся прогностического понимания научно-технических проблем и практических методов их решения в области альтернативной энергетики.

Краткое содержание: Классификация источников энергии. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии. Перспективные способы получения, передачи и использования энергии. Ветроэнергетика. Биотопливо. Гелио-энергетика. Солнечные электростанции. Солнечные батареи. Альтернативная гидроэнергетика. Энергия морских отливов и приливов. Геотермальная энергетика. Грозная энергетика. Управляемый термоядерный синтез. Водородная энергетика. Космическая энергетика. Экологичность и экономичность возобновляемых источников энергии. Реальные перспективы альтернативной энергетики.

Ожидаемые результаты: получение знаний о невозобновляемых и возобновляемых источниках энергии и способах их получения; умения использовать на практике современные представления наук о альтернативной энергетике, ветроэнергетика, биотопливои гелио-энергетика; навыки сбора данных,

изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике данного материала.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Перспективы альтернативной энергетики», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

MDS – Металловедение демпфирующих сплавов – 3 кредита

Пререквизиты: Физическое материаловедение. Управление качеством и надежность материалов

Цель изучения: изучение механизмов высокого демпфирования и основные принципы разработки материалов высокого демпфирования.

Краткое содержание: Амплитудонезависимое внутреннее трение. Механизмы релаксации. Фон внутреннего трения. Амплитудозависимое внутренне трение. Механизмы рассеяния энергии в твердых растворах внедрения. Микропластическое рассеяние энергии в металлах. Теория дислокационного рассеяния энергии. Микропластическое и магнитомеханическое затухание. Аустенитные стали с высокими демпфирующими свойствами. Демпфирующие металлические материалы с резко выраженной гетерогенной структурой (чугуны, свинцовистые бронзы, сплавы алюминия с оловом и цинком, порошковые псевдосплавы и др.).

Ожидаемые результаты: знание о механизмах высокого демпфирования; материалах с высокими демпфирующими свойствами; умение использовать методики и аппаратуру для измерения демпфирующей способности материалов; применение демпфирующие материалы в задачах по выбору материалов конкретного назначения.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Металловедение демпфирующих сплавов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

INORM – Интерактивные научно-образовательные ресурсы в материаловедении– 3 кредита

Пререквизиты: Педагогика

Цель изучения: обучение интерактивной дистанционной технологии как составная часть информационной системы сетевых технологий, а также формирование исследовательского подхода к изучению научно-образовательного потенциала казахстанских научных школ.

Краткое содержание: Система открытого образования: содержательная сущность. Информационные образовательные технологии. Интерактивные дистанционные технологии как составная часть системы ОО. Тенденции развития ОО за рубежом. База данных нормативно-правовых актов, регламентирующих функционирование единого информационного пространства. Современные методики обучения с использованием информационных сетевых технологий. Методика применения дистанционных образовательных технологий. Классификация и модели организации интерактивных ресурсов. Особенности и возможности электронного обучения (e-learning) в области материаловедения. Анализ учебно-методического материала в контексте применения в дистанционном учебном процессе. Критерии качества предметно-ориентированного контента в области материаловедения. Организации информационного ресурса в режиме on-line (учебные курсы в области материаловедения; научно-образовательный потенциал казахстанских научных школ; фонде учебно-методической обеспеченности; методики организации и проведения учебного процесса). Возможности и преимущества интерактивного взаимодействия.

Ожидаемые результаты: в результате освоения дисциплины, докторанты должны овладеть методологическими основами научного поиска; усвоить научно-педагогических представлений в области подготовки специалистов-исследователей; свободно оперировать теоретическими знаниями и практическими умениями в области нанотехнологий при решении научных проблем.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Интерактивные научно-образовательные ресурсы в материаловедении», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

УЕТОМ – Высокоэнергетические технологии обработки материалов – 3 кредита

Прerequisites: Общие проблемы наносистем. Управление качеством и надежность материалов.

Цель изучения: ознакомление обучающихся с концептуальными закономерностями формирования структуры новых функциональных материалов и актуальными проблемами современного теоретического и экспериментального материаловедения, с новыми подходами и принципами дизайна материалов с заданными свойствами и современными высокоэнергетическими технологиями обработки материалов, а также формирование мировоззрения на основе знания роли науки и техники в развитии общества.

Краткое содержание: Высокомодульные источники энергии. Лазерная обработка материалов. Поверхностное термоупрочнение. Плазменное напыление порошковых покрытий. Высокочастотная импульсная обработка сталей. Радиационная обработка материалов (электронно-лучевые технологии). Взрывная обработка материалов. Сварка взрывом. Плакирование труб взрывом. Упрочнение металлов взрывом. Синтез алмазов и регенерация сверхтвердых материалов в ударных волнах. Высокоэнергетическая размерная ультразвуковая обработка деталей. Модифицирование поверхности для снижения шероховатости.

Ожидаемые результаты: докторанты должны получить знания о физико-механических, поверхностных, электромагнитных свойствах функциональных материалов, об основных связях между структурой материалов и технологическими процессами, обеспечивающих заданные структуры и свойства функциональных материалов, в том числе наночастиц и нанопокровов.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Высокоэнергетические технологии обработки материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

FNМ – Функциональные наноматериалы – 3 кредита

Прerequisites: Общие проблемы наносистем. Управление качеством и надежность материалов

Цель изучения: формирование у обучающихся прогностического понимания научно-технических проблем и практических методов их решения в области нанотехнологии и наноматериалов.

Краткое содержание: Основные направления в нанотехнологии. Систематика функциональных материалов по структуре, функциональным свойствам и применению. Физико-химические особенности наноматериалов. Наноструктурные твердые сплавы. Интеллектуальные конструкционные материалы. Функциональные наноматериалы для электроэнергетики, атомной и водородной энергетики. Материалы для микро- и нанoeлектроники. Высокотемпературные сверхпроводники 2-го поколения. Магнитные наноматериалы. Углеродные наноструктуры. Наноматериалы для медицины. «Умные» материалы. Функциональные покрытия.

Ожидаемые результаты:

В результате изучения дисциплины докторант должен получить:

- знания о принципах, методологических подходах, практической реализации в области разработки перспективных процессов и технологий получения новых функциональных материалов со специальными свойствами для создания современных наукоемких устройств в области науки и техники;
- умения использовать на практике современные представления наук о материалах, взаимодействии материалов с окружающей средой; выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и

- долговечности, экологических последствий их применения;
- навыки сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Функциональные наноматериалы», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

NPIOSM – Научно-педагогическая инноватика в области современного материаловедения – 3 кредита

Пререквизиты: Фундаментальные проблемы материаловедения

Цель изучения: обучение обучающихся основам педагогической инноватики, как наука о создании, внедрении, освоении и применении новшеств в образовании, типам нововведений, специфике инновационной образовательной деятельности, особенностям проектирования и реализации педагогических новшеств на разных уровнях – от учебного предмета до модернизации образования в стране.

Краткое содержание: Научно-педагогическая инноватика как средство анализа, обоснования и проектирования содержания образования. Научные принципы, понятийный аппарат, средства, границы применимости научно-педагогической инноватики. Педагогические инновации в области технического образования, система знаний и соответствующая им деятельность. Опыт освоения в мировой практике. Методологические аспекты проектирования научно-педагогических нововведений в области современного материаловедения. Оценка и применение научно-педагогических новшеств в процессе изучения дисциплин в области современного материаловедения. Методы изучения структуры и свойств материалов с учетом педагогических инноваций (моделирование, проектирование и др.).

Ожидаемые результаты: в результате освоения дисциплины, докторанты должны знать механизмы реализации педагогических инноваций, инновационную образовательную деятельность, проектирование и реализация педагогических нововведений и рефлексию в инновационно-педагогической деятельности.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Научно-педагогическая инноватика в области современного материаловедения», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

MOFS – Материалы с особыми физическими свойствами – 3 кредита

Пререквизиты: Общие проблемы наносистем. Новые материалы.

Цель изучения: изучение электрофизических свойств и параметров проводниковых и полупроводниковых материалов в широком интервале температур, являющейся основой создания материалов для полупроводниковых приборов и аппаратов.

Краткое содержание: Физические основы строения металлов и сплавов. Классификация конструкционных материалов по свойствам. Материалы с особыми физическими свойствами. Магнитомягкие и магнитотвердые сплавы. Парамагнитные стали. Аморфные сплавы. Сплавы с особыми электрическими свойствами. Сплавы повышенного электросопротивления. Электро- и радиотехническая керамика. Полупроводниковые материалы и монокристаллы. Высокотемпературные сверхпроводящие материалы. Сплавы с эффектом памяти формы. Сплавы прецизионные с особыми физическими свойствами. Сплавы с малым термоупругим коэффициентом.

Ожидаемые результаты: В результате изучения дисциплины докторанты должны знать:

- принципы, методологические подходы, их преимущества и практическую реализацию в области материаловедения и создания новых материалов с особыми свойствами;
- эффективные методы получения современных материалов с особыми физическими свойствами и методы их диагностики;

должны уметь:

- применять полученные базовые научно-теоретические знания для решения научных и практических задач;
- решать теоретические и практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью, пользоваться навыками логического, творческого и системного мышления;
- формулировать и решать задачи профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Материалы с особыми физическими свойствами», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

PUNM – Принципы управления «наследственностью» в материаловедении – 3 кредита

Пререквизиты: Управляющие параметры обработки материалов, литейные материалы и технологии

Цель изучения: Приобретение знаний и навыков устранения отрицательной и закрепления положительной наследственности на всех этапах технологического цикла получения и обработки материалов.

Краткое содержание: Виды наследственности – металлургическая, структурная, фазовая, деформационная, зернограничная. Модели металлических расплавов и носители наследственности в однофазных (чистые компоненты) и двухфазных системах разного типа (твердые растворы, химические соединения, эвтектики). Взаимосвязь строения и свойств жидкого и твердого состояний вещества. Наследственная передача структуры и свойств жидкофазных и твердофазных превращений в системе «шихта-расплав-отливка –поковка - изделие».

Ожидаемые результаты: Способы управления наследственностью в новых технологиях повышения качества и свойств промышленных металлов и сплавов.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Принципы управления «наследственностью» в материаловедении», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

DPTOM – Дидактика практикумов по технологиям обработки материалов – 3 кредита

Пререквизиты: Педагогика

Цель изучения: закрепление технологических знаний и умений, совершенствование навыков и приемов обработки материалов, приобретение практического опыта работы в сфере послевузовского образования и готовности к профессиональной технологической деятельности.

Краткое содержание: Дидактические основы обучения по технологии обработки материалов. Предмет дидактики применительно к материаловедению. Дидактические принципы, теории и средства обучения. Деятельностное содержание образования в области технологии обработки материалов. Программированное, проблемное, эвристическое, продуктивное и др. формы и методы обучения. Практикоориентированные приемы обучения технологии обработки материалов, основанные на фундаментальных и специальных знаниях научных дисциплин в области материаловедения. Технологии мозгового штурма, проектных заданий, тренинга, тестирования и др.

Ожидаемые результаты: знание технологического процесса получения и обработки материалов и возможности перспективах их развития, а также современные технологии проектирования и производства перспективных материалов; воспитание технической грамотности и развитие креативности, самостоятельности и активности в процессе самостоятельной работы над объектами технического творчества

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Дидактика практикумов по технологиям обработки материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

FP – Функциональные покрытия – 3 кредита

Пререквизиты: Общие проблемы наносистем

Цель изучения: ознакомление и изучение основных свойств, способов получения и применения защитных, защитно-декоративных и специальных функциональных покрытий; выбор материала покрытий и условия их нанесения для повышения твердости и износостойкости, улучшения антифрикционных свойств, поверхностной электропроводности и т.д.

Краткое содержание: Типы функциональных покрытий. Современное состояние исследований в области функциональных покрытий различного назначения. Многофункциональные наноструктурные покрытия. Методы нанесения покрытий, технология нанесения углеродных алмазоподобных покрытий, плазмохимическая обработка материалов. Технологии получения композиционных покрытий. Методы исследования топографии поверхности.

Ожидаемые результаты: В результате освоения дисциплины «Функциональные покрытия» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: знать основные закономерности в науке и технике, этапы развития технологии новых материалов и функциональных покрытий; уметь готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области функциональных покрытий;

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Функциональные покрытия», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

KMZORM – Компьютерное моделирование в задачах оптимизации разработки материалов – 3 кредита

Пререквизиты: Фундаментальные проблемы материаловедения. Компьютерное моделирование в материаловедении

Цель изучения: приобретение знаний по методам математического моделирования и оптимизации материалов и процессов, освоение практических навыков компьютерного моделирования в материаловедении и освоить процессы проверки, отработки и оптимизации показателей материалов непосредственно за компьютером, а не в ходе экспериментов на производстве.

Краткое содержание: Дисциплина «Компьютерное моделирование в задачах оптимизации разработки материалов» предусматривает изучение компьютерных моделей, используемых для определения оптимальных показателей материалов деталей машин с учетом их назначения, режимов работы и нагружения. Математические методы моделирования материалов и покрытий, паро-, жидко-, и твердофазных процессов, их получения, обработки и переработки. Современные аналитические подходы к явлениям и процессам в материалах и покрытиях: теории фазовых переходов и критических явлений, теории подобия и скейлинг, законы сохранения, теория перколяции; геометрия фрактальных кластеров.

Благодаря использованию таких моделей могут быть существенно сокращены сроки выбора материалов, повышено качество производимых деталей машин и снижены затраты на их изготовление.

Ожидаемые результаты: в результате освоения дисциплины должны знать: методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ; основные принципы построения математических моделей; основные типы математических моделей.

уметь: использовать основные численные методы решения математических задач; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую

точность получаемого результата; подбирать аналитические методы исследования математических моделей.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование в задачах оптимизации разработки материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

EMIFM – Экспериментальные методы исследований функциональных материалов – 3 кредита

Пререквизиты: Фундаментальные проблемы материаловедения

Цель изучения: углубленное знание о принципиальных основах, практических возможностях и ограничениях современных методов исследования функциональных материалов и формирование прогностического понимания фундаментальных проблем и практических методов их решения в области современного материаловедения.

Краткое содержание: Целью преподавания дисциплины является углубление и конкретизация знаний о функциональных материалах, характерной особенностью которых является способность быстро и обратимо изменять свои характеристики под влиянием внешних воздействий (температуры, давления, электрических и магнитных полей, ядерных излучений, химического состава окружающей среды и т.п.). Указанные особенности делают эти материалы важнейшим объектом химико-аналитических исследований.

Ожидаемые результаты: получение навыков оптимального выбора метода исследования для решения поставленных задач, умения делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; формирование готовности к самостоятельной эксплуатации современного лабораторного оборудования и приборов по избранному направлению исследований.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Экспериментальные методы исследований функциональных материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

EMZK – Электрохимические методы защиты от коррозии – 3 кредита

Пререквизиты: Физическое материаловедение. Управление качеством и надежность материалов

Цель изучения: подготовка докторантов к самостоятельному решению теоретических и практических вопросов по обеспечению надежности функционирования оборудования, работающего в режиме коррозионно-активных и агрессивных сред.

Краткое содержание: Особенности коррозионных процессов материалов в различных средах. Основные методы активной защиты материалов от коррозионного воздействия различных сред. Анодные и катодные поляризационные процессы. Метод анодной защиты. Коррозионно-стойкие легированные стали. Метод оксидирования. Метод катодной защиты внешним током. Анодные заземлители. Защитный потенциал и защитная плотность тока. Протекторная защита металлов от коррозии. Протекторы и активаторы. Электродренажная защита. Выбор оптимальных методов исследования, контроля и предотвращения коррозии материалов, исходя из конкретного воздействия.

Ожидаемые результаты:

Получение докторантами:

- знаний об особенностях протекания коррозионных процессов в различных средах; основных методах оценки и контроля скорости коррозии; выборе конструкционных материалов в зависимости от условий эксплуатации; электрохимических способах защиты оборудования от коррозионного воздействия;

- умений анализировать протекающие коррозионные процессы; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-практической и научно-исследовательской деятельности; выбирать оптимальные методы исследования, контроля и оценки надежности оборудования с целью предотвращения его коррозии, исходя из конкретных условий коррозионного воздействия;
- навыков проведения мониторинга влияния коррозионной среды на структуру и свойства технологического оборудования; определения и прогнозирования качественных и количественных характеристик коррозии, методов и средств защиты технологического оборудования, исходя из результатов структурных исследований конструкционных материалов.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Электрохимические методы защиты от коррозии», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

NORM – Нанообъекты в процессах модифицирования – 3 кредита

Препреквизиты: Новые материалы

Цель изучения: Освоить принципы модифицирования и выбора модифицирующих добавок в перспективных технологиях.

Краткое содержание: Виды модификаторов – инокуляторы, ингибиторы. Температурно-концентрационные параметры и критерии выбора модифицирующих добавок промышленных сплавов на основе черных и цветных металлов. Механизмы модифицирования и их реализация в инкубационном периоде кристаллизации. Наноразмерные параметры флуктуационной неоднородности металлических расплавов. Сиботактические, кластерные и коллоидно-дисперсные группы – источники зародышеобразования модифицированных структур. Модифицирование как способ изменения наследственной информации в процессах кристаллизации.

Ожидаемые результаты: Разработка промышленных технологий модифицирования на основе наноструктурного материаловедения.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Нанообъекты в процессах модифицирования», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

ОЕАО – Организация экспериментов антикоррозионной обработки – 3 кредита

Препреквизиты: Фундаментальные проблемы материаловедения

Цель изучения: обучение современной методологии экспериментальной работы, изучение методов обработки экспериментальных данных в задачах по антикоррозионной защите и получение исследовательских навыков работы в области антикоррозионной защиты

Краткое содержание: Дисциплина изучает современное состояние противокоррозионных методов защиты конструкций и оборудования. Анализ поведения металлов и сплавов в различных средах, современные представления и конкретные сведения о влиянии на коррозию механических, электрохимических и металлургических факторов. Классификация методов защиты от коррозии по механизму действия и способам защиты, методы электрохимической защиты, ингибирование и способы защиты различными покрытиями. Оборудование противокоррозионной защиты. Основы и методология научных исследований. Организация и планирование эксперимента. Научная проблема. Методы эмпирического исследования. Гипотеза и индуктивные методы исследования. Статистические и вероятностные методы исследований. Обобщение и анализ экспериментальных данных.

Ожидаемые результаты: овладение методологическими основами экспериментальной работы; усвоение научных методов обработки экспериментальных данных в задачах по антикоррозионной защите; свободное оперирование теоретическими знаниями и практическими умениями в области экспериментальных исследований по антикоррозионной защите

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Организация экспериментов антикоррозионной обработки», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

NOFNS – Научные основы формирования нанокристаллических структур – 3 кредита

Пререквизиты: «Общие проблемы наносистем», «Новые материалы», «Физическое материаловедение», «Нanomатериалы и нанотехнологии».

Цель изучения: углубленное изучение основных процессов, происходящих при формировании структуры нанокристаллических материалов и исследования морфологических, электрофизических, оптических, физико-механических свойств наноразмерных и наноструктурированных материалов, а также навыки использования в практической деятельности по специальности фундаментальных физико-химических процессов и явлений, лежащих в основе способов получения и применения наноматериалов.

Краткое содержание: методы синтеза нанокристаллических порошков: газофазный синтез, плазмохимический синтез, осаждение из коллоидных растворов; получение компактных нанокристаллических материалов: компактирование нанопорошков, осаждение на подложку, кристаллизация аморфных сплавов, интенсивная пластическая деформация; методы определения размеров малых частиц, свойства изолированных наночастиц и нанокристаллических порошков, микроструктуру компактных нанокристаллических материалов, влияние размера зерен и границ раздела на свойства компактных наноматериалов. Гетерогенные процессы формирования наноструктур и наноматериалов. Искусственное наноморфообразование. Структурные особенности твердотельных наноструктур.

Ожидаемые результаты: иметь знание о способах получения наноразмерных материалов, исследования их свойств и применения определение размерных и морфологических параметров наноматериалов; термодинамику поверхности и границ раздела; основ технологических процессов, с помощью которых в настоящее время создаются наноразмерные (квантоворазмерные) элементы и структуры; эффективные методы контроля параметров и свойств формируемых наноразмерных структур;

должны уметь: организовывать проведения исследования, информационного обеспечения, а также системного и сравнительного анализа; проводить анализ основных характеристик и параметров нанокристаллических структур и наноматериалов; применять полученные базовые научно-теоретические знания для решения научных и практических задач; решать теоретические и практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью, пользоваться навыками логического, творческого и системного мышления.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Научные основы формирования нанокристаллических структур», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

PUMR – Природа усталости материалов и разрушения – 3 кредита

Пререквизиты: Общие проблемы наносистем. Управление качеством и надежность материалов

Цель изучения: получение фундаментальной подготовки материаловедов в вопросах физической природы прочности и пластичности материалов в зависимости от их состава и структуры на базе современных представлений теории дефектов кристаллического строения; выработать знания и навыки в области упрочнения металлических материалов, необходимые для корректного назначения упрочняющих технологий и при выполнении расчетов с использованием критериев прочности.

Краткое содержание: Структурно-энергетическая теория усталости. Критерии усталости. Разрушение – как дискретный процесс роста трещины и эмиссии волн напряжений. Закон дискретности критических длин трещин и константа разрушения. Характеристики усталости и особенности строения

усталостных изломов. Дислокационная модель усталостного разрушения. Принципы прогнозирования поведения материалов с использованием теории подобия и масштабного фактора. Критерии и константы подобия локального разрушения. Периоды усталости и диаграммы усталостного разрушения. Физико-механические свойства материалов и структурно-деформационные факторы сопротивления усталости.

Ожидаемые результаты: обладать знанием физической природы упругости, пластичности и разрушения материалов и основ теории дислокаций и механизмов пластической деформации моно- и поликристаллов, влияние различных внешних факторов на сопротивление пластической деформации и разрушению материалов, а также механизмов упрочнения; навыками определения трещиностойкости материалов в условиях статических, динамических и циклических нагрузок; умением принимать обоснованные решения о работоспособности конструкций, выполненных из определенного материала и использовать результаты определения стандартных характеристик разрушения при прочностных расчетах.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Природа усталости материалов и разрушения», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

PMOM – Прогрессивные методы обработки материалов – 3 кредита

Пререквизиты: Фундаментальные проблемы материаловедения

Цель изучения: знакомство и изучение приоритетных технологий обработки материалов с позиции их применения в исследованиях структурных аспектов перспективных материалов

Краткое содержание: Обзор современных технологий обработки материалов. Применение прогрессивных технологий обработки материалов в зависимости от их назначения и требуемого комплекса свойств. Лазерная обработка: физические основы, материалы, устройство, классификация, применение. Методы поверхностного напыления (газотермическое напыление, высокоскоростное газопламенное напыление, поверхностное), методы наплавки (газопорошковая, под флюсом, вибро-дуговая, плазменная), PVD – процесс, комбинированные методы. Приоритетные технологии обработки материалов ответственного назначения. Технология CVC (самораспространяющегося высокотемпературного синтеза).

Ожидаемые результаты: получение и закрепление теоретических и практических знаний для создания научного задела при переходе к активной инновационной деятельности по созданию и внедрению прогрессивных технологий обработки; эффективное использование приобретенных знаний и умений при решении научных проблем материаловедения на уровне докторантуры

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Прогрессивные методы обработки материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

MNMM – Методы напыления металлических материалов – 3 кредита

Пререквизиты: Фундаментальные проблемы материаловедения

Цель изучения: знакомство и изучение технологий обработки материалов с помощью напыления.

Краткое содержание: Обзор современных технологий нанесения покрытия. Физические основы методов напыления. Технологические основы поверхностного напыления. Напыление покрытий газопламенным методом. Напыление покрытий плазменно-дуговым методом. Напыление покрытий детонационным методом. Напыление покрытий методом электродуговой металлизации. Напыление покрытий методом электронно-лучевого испарения. Напыление методом высокоскоростного вакуумного распыления. Оборудование для газо-термического и плазменного напыления. Комбинированные методы напыления. Технология нанесения порошковых покрытий. Нанесение неорганических покрытий. Наноструктурные покрытия.

Ожидаемые результаты: получение и закрепление теоретических представлений и практических знаний по методам напыления металлических материалов; эффективное использование знаний и умений при решении проблем материаловедения на уровне докторантуры.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Методы напыления металлических материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

NONFSM – Научные основы направленного формирования свойств материалов – 3 кредита

Пререквизиты: Методы расчета фазовых диаграмм, управление качеством и надежность материалов.

Цель изучения: Получить необходимый объем знаний для реализации на практике основных положений концепции направленного формирования свойств и принятия технологических решений.

Краткое содержание: Концепция и сущность направленного формирования требуемых свойств материалов с позиций их взаимодействия с технологическими средами. Ресурс накопленных знаний – информационная база технологий формирования структуры и свойств конструкционных и функциональных материалов. Физико-химические основы синтеза сплавов. Основные положения и принципы выбора легирующих элементов и комплексов при разработке материалов с заданными свойствами.

Ожидаемые результаты: Формирование научно-методической базы принятия и реализации технологических решений при разработке техпроцессов направленного формирования структуры и свойств.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Научные основы направленного формирования свойств материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

NMIPSOM – Научно-методический инструментарий подготовки специалистов в области материаловедения – 3 кредита

Пререквизиты: Педагогика

Цель изучения: освоение методологии научно-методический инструментарий подготовки как комплекс методов и конкретных приемов проектирования содержания и концепцию функционально-структурного подхода, сущность которого заключается в учете функций будущего специалиста при проектировании содержания обучения.

Краткое содержание: Научно-методический инструментарий подготовки как комплекс методов и конкретных приемов проектирования содержания. Апробированные практикой положения адекватности объекту проектирования содержания образования, его качества, доступности с учетом особенностей профессиональной деятельности в рассматриваемой области. Деятельностное содержание образования в области материаловедения. Программированное, проблемное, эвристическое, продуктивное и др. формы и методы обучения. Практико-ориентированные приемы обучения исследовательской деятельности, основанные на фундаментальных и специальных знаниях научных дисциплин в области материаловедения. Технологии мозгового штурма, проектных заданий, тренинга, тестирования и др.

Ожидаемые результаты: должен знать механизмы влияний интеграционных структур на социальное и экономическое развитие профессионального образования и методические рекомендации по формированию и управлению интеграционными структурами в системе профессионального образования;

должен уметь сформулировать предложения по совершенствованию законодательства, регулирующего отношения в сфере профессионально-педагогического образования; выявить и

проанализировать перспективные формы и направления взаимосвязи профессионального образования и рынка труда в современных условиях.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Научно-методический инструментарий подготовки специалистов в области материаловедения», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

FNHM – Физико-химия наноструктурированных материалов – 3 кредита

Пререквизиты: Общие проблемы наносистем. Управление качеством и надежность материалов

Цель изучения: активизация познавательной и творческой деятельности докторантов при изучении основ нанотехнологий, основных принципов синтеза наноматериалов и аппаратурного оформления соответствующих процессов получения и изучения свойств наноматериалов.

Краткое содержание: Основные понятия о наносостоянии вещества. Особенности наноструктуры. Классификация наноматериалов. Влияние размерных эффектов на физические, механические, химические, магнитные и другие свойства наноструктурных материалов. Квантовые эффекты в системах с низкой размерностью. Фононный спектр. Термодинамика дисперсных систем и малоразмерных систем. Термодинамические основы образования наноструктур. Квантовые эффекты в нанотехнологиях. Квантовое ограничение. Туннелирование. Интерференционные эффекты. Квантовые ямы, квантовые точки, квантовые проволоки.

Ожидаемые результаты: в результате освоения дисциплины докторанты должны расширить знания об основных принципах нанотехнологий, формирования наноструктур; понять роль устойчивых нанодисперсных систем в их функционировании в качестве материалов; представлять процессы структурообразования в нанодисперсных системах и поведении их реологических свойств; уметь применять полученные знания при разработке новых наноматериалов, а также для целесообразного использования на практике уже существующих материалов.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-химия наноструктурированных материалов», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

SMPPD – Создания материалов повышенной прочности и демпфирования – 3 кредита

Пререквизиты: Физическое материаловедение. Управление качеством и надежность материалов

Цель изучения: Получить необходимый объем знаний по получению материалов с повышенной прочностью и демпфирования, а также навыки использования в практической деятельности по специальности фундаментальных и прикладных знаний в способах повышения демпфирующих характеристик сплавов.

Краткое содержание: Особенности материалов повышенной прочности и демпфирования. Способы повышения демпфирующих характеристик сплавов: термическая и химико-термическая обработка. Материалы магнитомеханического затухания: хромистые стали типа и их модификации (15X11МФ, 15X12ВНМФ, 18X12МБФР, 15X12В2МФ, 14X17Н2 и др.). Процессы дислокационной релаксации. Рассеяние энергии при циклическом нагружении. Внешние параметры, определяющие уровень рассеяния энергии в материале. Методы исследования звукоизлучения. Эффект внутреннего рассеяния энергии. Метод внутреннего трения.

Ожидаемые результаты: знание о механизмах высокого демпфирования; материалах с высокими демпфирующими свойствами; умение использовать методики и аппаратуру для измерения демпфирующей способности материалов; применение демпфирующие материалы в задачах по выбору материалов конкретного назначения.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Создания материалов повышенной прочности и демпфирования», могут быть использованы докторантом при

выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

ОЮПИ – Организация исследований в области поверхностной инженерии – **3 кредита**

Пререквизиты: Общие проблемы наносистем. Управление качеством и надежность материалов.

Цель изучения: обучение методологии исследовательской деятельности как основы подготовки специалиста-исследователя в области поверхностной инженерии

Краткое содержание: Востребованные технологии в инженерии поверхности. Прогрессивные методы получения перспективных материалов. Методы и технологии формирования функциональных покрытий с заданными прочностными, трибологическими и другими эксплуатационными свойствами. Технологии обработки поверхности, основанные на химических и физических процессах. Методы создания на поверхности материалов модифицированных слоев с особыми свойствами. Организация исследований поверхности и внутренней структуры материалов современными и быстро развивающимися методами электронной микроскопии.

Ожидаемые результаты: овладение методологическими основами научного поиска; усвоение научно-педагогических представлений в области подготовки специалистов-исследователей в области поверхностной инженерии; свободное оперирование теоретическими знаниями и практическими умениями в области материаловедения при решении научных проблем.

Постреквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Организация исследований в области поверхностной инженерии», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.