

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ  
УНИВЕРСИТЕТІ**

**5В072000 БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ  
МАМАНДЫҒЫ БОЙЫНША ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ  
2016-2017**

**Алматы 2016**

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

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

## **БІЛІМ АЛУШЫ МЕН ЭДВАЙЗЕРГЕ АРНАЛҒАН ЖАДНАМА**

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

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

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

Элективті оқу пәндерін таңдаған кезде мыналарды есепке алу керек:

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

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

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

## Техника және технологиялар бакалавры

2

(оқу курсы)

№	Модульдің аталуы	Пәннің циклы	Пәннің коды	Пәннің аталуы	Кредит саны	Семестр
1	Ақпараттану және математикалық дайындық	БД	Mat228	Математика II	3	3
2		БД	TVMS228.1	Теория вероятностей и математическая стат-ка	3	3
3	Бейорганикалық заттардың химиясы және технологиялары	БД	FH229	Физическая химия	3	3
4		БД	FH229.1	Физическая и коллоидная химия	3	3
5	физика	БД	Fiz2212	Физика I	3	4
6		БД	Fiz2212.1	Прикладная физика	3	4
7	Технологиялар және эксплуатациялар 1	БД	OYаHT2214	Основы ядерно-хим.технологии	3	4
8		БД	TTSU2214.1	Теория и технол.соед.урана	3	4

### **Mat228 Математика II – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғарғы математика.

**Оқытудың мақсаты:** қазіргі заманғы математикалық аппараттар мен кәсіптік қызметті қолдану дағдысын меңгеру, студенттердің математикалық ойлау қабілетінің дамуы, математикалық мәдениетінің жоғарлауы.

**Қысқаша мазмұны:** «Математика II» пәнінің негізгі оқу мақсаты – бір және бірнеше ауыспалы дифференциалдық және интегралдық функциялардың орнын білу, ықтимал теориясы мен негізгі формулаларды анықтау, үздіксіз кездейсоқ өлшем мен дискретті сандық сипаттамалары, кәсіптік қызметте математикалық модельдеу мен әдістерлі пайдалануды үйрету.

**Күтілетін нәтижелер:** бір және бірнеше ауыспалы дифференциалдық және интегралдық функциялардың орнын білу, ықтимал теориясы мен негізгі формулаларды анықтау, үздіксіз кездейсоқ өлшем мен дискретті сандық сипаттамалары, кәсіптік қызметте математикалық модельдеу мен әдістерлі пайдалануды үйрену.

**Постреквизиттер:** Химиялық технологияның негізгі үрдістері және аппараттары, арнайы пәндер.

### **TVMS228.1 Ықтималдық теориясы және математикалық статистика – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Жоғарғы математика.

**Оқытудың мақсаты:** ықтимал теориясы мен математикалық статистиканың терминдерін меңгеру, саналық және білімпаздық, ғылыми ойлау, логикалық және алгоритмдік ойлауды дамыту, ықтимал теория мен математикалық статистикада есепті шығару кезінде негізгі технологиялар мен әдістерді меңгеру, студенттерді

практикалық есеп шығару кезінде ықтимал және статистикалық ойлауды қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Комбинаториканың негізгі түсініктері. Комбинаториканың элементтері: аустыру, тасымалдау, қайталау немесе қайталамауды байланыстыру. Ықтимал теория пәні. Кездейсоқ оқиғалар. Қарама-қарсы оқиғалар. Бағынбайтын оқиғалар. Ықтималдылықты геометриялық және классикалық анықтау. Ықтималдылықты есептеу әдістері. Математикалық статистика пәні. Статистикалық жиынтық. Сұрыптау. Жиілік полигоны мен гистограммасы. Параметрлер бағасы. Таңбалы бағалар. Сенімді бағалар. Сенімділік өлшемі. Дисперстік талдау. Корреляциялық талдау. Сандық және сапалық көрсеткіштердің статистикалық талдау. Статистикалық талдау кезінде ЭЕМ қолдану.

**Күтілетін нәтижелер:** ықтимал теориясы мен математикалық статистиканың терминдерін меңгеру, студенттерді практикалық есеп шығару кезінде ықтимал және статистикалық ойлауды қалыптастыру.

**Постреквизиттер:** Химиялық технологияның негізгі үрдістері және аппараттары, арнайы пәндер.

### **FN229 Физикалық химия – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Бейорганикалық химия 1, 2, Аналитикалық химия, БЗТ өнімдерін сапасын бақылау және техникалық талдау.

**Оқытудың мақсаты:** Жалпы техникалық арнайы курстарды меңгеру үшін теориялық база құру; лабораториялық құралдармен жұмыс істеуді дағдыландыру, тәжірибе көрсеткіштерін есептеу әдістемесін игеру; әдебиеттер мен анықтама мәліметтерін пайдаланып физика-химиялық есептеулерді жүргізуді үйрету; технологиялық процестерді талқылау кезінде физикалық химияны шығармашылық пайдалануды үйрету; студенттерді материяның қозғалу формасы мен негізгі қасиеттерімен білім аясын кеңейту.

**Қысқаша мазмұны:** Физикалық химия – физиканың көмегімен түсіндірілетін химиялық процестердің құбылыстары мен заңдылықтары туралы ғылым. Қазіргі заманғы физикалық химия бар нәтижелерді жоғарылататын және күшейту жолдарын анықтайтын технологиялық процестердің теориялық негіздері болып табылады.

**Күтілетін нәтижелер:** студенттерге нақты практикалық есептерді шешетін теориялық физика-химиялық негіздерді қалыптастыру; студенттерде ғылыми пікір мен әр түрлі физика-химиялық түсініктер, заңдар, теориялардың дұрыс қолдану шекараларын қалыптастыру; фазалық тепе-теңдік пен ерітіндіде, химиялық кинетика мен термодинамикада технологиялық процестердің пайдалы жағдайларын таңдау және оларды тиімді қолдануда білімдерін қолдану; техногенді әсер, апатты оқиға кезінде табиғатпен өзгерісін түсіну және қоршаған ортаны қорғау мәселелерін шешу.

**Постреквизиттер:** Зерттеулердің физика-химиялық әдістері, Бейорганикалық заттар технологиясындағы құралдары мен зерттеу әдістері, арнайы пәндер.

### **FN229.1 Физикалық және коллоидтық химия – 3 кредит**

**Пререквизиттері** Бейорганикалық химия 1, 2, Аналитикалық химия, БЗТ өнімдерін сапасын бақылау және техникалық талдау.

**Оқытудың мақсаты:** Жалпы техникалық арнайы курстарды меңгеру үшін теориялық база құру; лабораториялық құралдармен жұмыс істеуді дағдыландыру,

тәжірибе көрсеткіштерін есептеу әдістемесін игеру; әдебиеттер мен анықтама мәліметтерін пайдаланып физика-химиялық есептеулерді жүргізуді үйрету; технологиялық процестерді талқылау кезінде физикалық химияны шығармашылық пайдалануды үйрету; студенттерді материяның қозғалу формасы мен негізгі қасиеттерімен білім аясын кеңейту.

**Қысқаша мазмұны:** Физикалық және коллоидтық химия – физиканың көмегімен түсіндірілетін химиялық процестердің құбылыстары мен заңдылықтары туралы ғылым. Қазіргі заманғы физикалық химия бар нәтижелерді жоғарылататын және күшейту жолдарын анықтайтын технологиялық процестердің теориялық негіздері болып табылады.

Гомогенді және гетерогенді жүйелердің химиялық тепе-теңдігі, термодинамикалық функция, химиялық термодинамиканың заңдары мен анықтамалары, негізгі түсініктері және түрлі параметрлердің әсері. Ерітінділер. Гетерогенді жүйедегі тепе-теңдік, біркомпонентті, екі және үшкомпонентті жүйелердің күй диаграммалары. Екі және үшкомпонентті сұйық заттардың ерігіштік заңдылығы. Кинетика мен катализдің химиялық негіздері. Формалды кинетика заңдары. Химиялық реакциялардың кинетикалық классификациясы. Реакцияның жылдамдығына температураның әсері. Тізбекті және фотохимиялық реакциялар кинетикасы. Гетерогенді жүйелердің кинетикалық заңдылығы. Гомогенді және гетерогенді катализ негіздері. Каталитикалық реакция жылдамдығы мен механизмі. Электролит ерітінділерінің қасиеттері. Электрохимиялық процестердің заңдылығы мен негізгі заңдары. Электродтық потенциал және электр қозғаушы күш. Электрохимиялық реакциялар кинетикасы мен термодинамикасы.

Коллоидтық жүйелер мен типтерінің түсініктері. Мицеллалар және олардың құрылысы. Күл, гель алу әдістері.

**Күтілетін нәтижелер:** студенттерге нақты практикалық есептерді шешетін теориялық физика-химиялық негіздерді қалыптастыру; студенттерде ғылыми пікір мен әр түрлі физика-химиялық түсініктер, заңдар, теориялардың дұрыс қолдану шекараларын қалыптастыру; фазалық тепе-теңдік пен ерітіндіде, химиялық кинетика мен термодинамикада технологиялық процестердің пайдалы жағдайларын таңдау және оларды тиімді қолдануда білімдерін қолдану; техногенді әсер, апатты оқиға кезінде табиғатпен өзгерісін түсіну және қоршаған ортаны қорғау мәселелерін шешу; ұсақдисперсті гетерогенді жүйелердің қасиеттері мен құбылыстары туралы білімді қалыптастыру.

**Постреквизиттер:** Зерттеулердің физика-химиялық әдістері, Бейорганикалық заттар технологиясындағы құралдары мен зерттеу әдістері, арнайы пәндер.

### **Fiz2212 Физика I – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Физика.

**Оқытудың мақсаты:** классикалық және қазіргі заман физикасының теориялары мен әдістерін, терең физикалық білім мен түсініктерді меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:** Пәнді оқытудың басты мақсаты студенттерді жалпы физиканың негізгі идеялары және әдістерімен таныстыру. Физикалық заңдардың мағынасын ашуға және оларды қолдануға ерекше назар аударылған. Курстың мазмұны келесі тараулардан тұрады: механика, қатты дененің айналмалы қозғалысының динамикасы, механикалық үйлесімділік толқындар, термодинамика мен молекула-кинетикалық теорияның негіздері, тасымалдау құбылысы, бірыңғай орта механикасы, электростатика, тұрақты ток, магниттік өріс, Максвелл теңдеуі.

**Күтілетін нәтижелер:** табиғаттың негізгі және атомдық физика,

оптика, магнетизм мен электр, термодинамика, механиканың физикалық заңдарын білу, практикалық есептерді шешуде физикалық заңдарды қолдану.

**Постреквизиттер:** Химиялық технологияның негізгі үрдістері және аппараттары, Бейорганикалық заттар технологиясындағы құралдары мен зерттеу әдістері, арнайы пәндер.

### **Fiz2212.1 Қолданбалы физика – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Физика.

**Оқытудың мақсаты:** Құрылыс элементтер статикасы, беріктік, серпімділік секілді физикалық мәселерлерге есеп шығару кезінде икемділік, білімділік және дағдыны қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Физика II пәнін оқытудың басты мақсаты - студенттерді жалпы физиканың негізгі идеялары және әдістерімен таныстыру. Физикалық заңдардың мағынасын ашуға және оларды қолдануға ерекше назар аударылған. Курстың мазмұны келесі тараулардан тұрады: электромагниттік өріс теңдеуі, фотометрия, геометриялық оптика, толқындар оптикасы, жылу бөліп шығару, корпускулярлы-толқынды дуализм, кванттық теория негіздері, төменбөлшекті жүйе физикасы, Шрёдингердің стационарлы және уақытша теңдеулері, сутек атомы мен молекуласы, атомдық ядро, ядролық реакциялар, қарапайым бөлшектер.

**Күтілетін нәтижелер:** Күрделі жағдайда математикалық модельдеу дағдысын, күрделі және алгоритмдік тәсілдермен есептерді шешу дағдысын қалыптастыру.

**Постреквизиттер:** Химиялық технологияның негізгі үрдістері және аппараттары, Бейорганикалық заттар технологиясындағы құралдары мен зерттеу әдістері, арнайы пәндер.

### **ОУаНТ2214 Ядролық-химиялық технологиясының негіздері – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Химиялық технологияның теориялық негіздері, Химиялық-технологиялық жүйелер.

**Оқытудың мақсаты:** Табиғи шикізаттан уранқұрамды қосылыстарды концентрлеу арқылы тауарлы өнім мен уран аффинажы және оның қосылыстарының физика-химиялық қасиеттерін және оларды алу технологиясын зерттеу.

**Қысқаша мазмұны:** Уран және оның негізгі қосылыстарының физика-химиялық қасиеттері. Уранқұрамды кендердің типтері мен классификациясы. Уранқұрамды шикізаттың өңдеу әдістері. Жерасты-скважиналық шаймалау әдісімен өнімді ерітінді алу. Шаймалау түрлері. Өнімді ерітіндіден уранқұрамды қосылыстарды экстракциялық, ионалмасу және сорбциялық алу технологиясының қазіргі заманғы озық әдістері. Өнімді ерітіндіні тұндыру әдісімен өңдеу. Уран оксидтерін алу. Уран технологиясында аффинаж әдісі. Жоғарғы уран оксидтерін диоксидке дейін тотықсыздандыру.

**Күтілетін нәтижелер:** уран және оның негізгі қосылыстарының физика-химиялық қасиеттерін, уранның негізгі минералдары мен уранқұрамды шикізаттан алу әдістерін, табиғи ураннан химиялық концентраттарын алу әдістері мен қоспалардан тазарту тәсілдерін, алу және концентрлеу процесі жүретін технологиялық аспаптардың негіздерін білу.

**Постреквизиттер:** ТРМВСР3218 Минералдық және екіншілік шикізатты өндіріске даярлау технологиясы, ТТГР3218.1 Галургиялық үрдістердің теориясы және технологиясы, ОРАНТ3217 Химиялық технологияның негізгі үрдістері және аппараттары.

**TTSU2214.1 Уран қосылыстардың теориясы және технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Химиялық технологияның теориялық негіздері, Химия-технологиялық жүйелер.

**Оқытудың мақсаты:** уран және оның басты химиялық қосылыстарымен, минерал, руда, кен орны, металдық уран кенінен алу технологиясы, сонымен қатар оның басты өндірістік қосылыстары – оксидтер мен фторидтермен танысу.

**Қысқаша мазмұны:** экстракция мен сорбцияның негізгі түсініктері. Сорбция мен экстракция термодинамикасы. Уран қосылыстарының технологиясында қолданылатын экстрагенттер классификациясы. Фазалық және химиялық тепе-теңдік. Таралу константасы мен экстракция константасы. Экстракция кинетикасы. Экстракциялық жүйелер. Бейтарап реагенттермен, органикалық сілті, органикалық қышқыл, экстрагент қоспасымен экстракциялау. Ионалмасу экстракциясының жалпы заңдылықтары.

**Күтілетін нәтижелер:** уранның негізгі химиялық қосылыстарын, негізгі химиялық қосылыстарының физикалық және химиялық қасиеттерін, уранның негізгі минералдары мен уран кенін өндіру тәсілдерін, уран қосылыстарының негізгі алу сатылары мен технологиялық сатыларының аппараттық дайындауды меңгеру.

**Постреквизиттер:** Екіншілік және минералдық шикізатты өндіріске дайындау технологиясы, Галургиялық үрдістердің теориясы мен технологиясы, Химиялық технологияның негізгі процестері және аппараттары.



№	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	БД	SMC3215	Стандартизация, сертификация и метрология	3	5
2	БД	MOP3215.1	Метрологическое обеспечение произв.	3	5
3	БД	FHMI3316	Физико-химические методы исследований	3	5
4	БД	PMITNV3216.1	Приборы и мет. исслед. в техн. неорган. веществ	3	5
5	БД	TPMVCP3218	Технология подг. минер. и втор. сырья к произв.	3	5
6	БД	TTGP3218.1	Теория и техн.галург.процессов	3	5
7	ПД	TSS335	Технология соды и содопродуктов	3	6
8	ПД	HTSS335.1	Химическая технология стекла и ситаллов	3	6
9	ПД	HTGSM335.2	Химическая техн. глиноз. и силик. матер.	3	6
10	ПД	TPPUR336	Технология перераб. продукт. уран.раствор.	3	6
11	ПД	HTUS336.1	Химическая технология урановых соединений	3	6
12	ПД	PFS337	Производство фосфора и его соедин.	3	6
13	ПД	PHS337.1	Производство хромовых соедин.	3	6

### **SMC3215 Стандарттау, сертификаттау және метрология – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Аналитикалық химия, БЗТ өнімдерін сапасын бақылау және техникалық талдау.

**Оқытудың мақсаты:** жалпы оқытудың құрылымы, стандарттау, сертификаттау және метрология төңірегіндегі білімді түсіну, дербес жұмыстың дағдыларының нормативтікпен сай болуы және өзіндік білімге деген тұрақты ұмтылыс, стандарттау, сертификаттау және метрология саласында дипломдық жұмысты орындаған кезде және алдағы уақытта кәсіби қызметте сәтті жетістіктерге жету үшін қажетті жағдайлар мен ережелерді сақтаған жөн.

**Қысқаша мазмұны:** стандарттау және метрологияның заңды базасына сәйкес растамалары. Стандарттау: мақсаты, ұстанымдары, объектілер, стандарттау аспектілері. Ұлттық Ресей Стандарттау жүйесі. Техникалық регламенттері. Нормативті құжаттары. Метрология: физикалық аумағы, өлшеу, өлшеу түрлері, өлшеу құрылымы, өлшеуді орындауға арналған әдістеме, өлшеу нәтижелері, өлшеу бірлігін қамтамсыздандыру. Сәйкестіктің сарапшылығы. Сәйкестіктің растамасы. Менеджменттің интеграцияланған - жүйесі басты негізде ИСО 9000 топтамасының халықаралық қалыптарының, сериялары ИСО 14000, OHSAS 18000, SA 8000.

**Күтілетін нәтижелер:** стандарттау, сертификаттау және метрологияның негізгі теориялық білімі; метрология объектісімен байланысты негізгі түсініктер;

өлшеу нәтижелерінің құрылым заңдылықтары; стандарттау, сертификаттау және метрологияның нормативті-құқықты негіздері; стандарттау, сертификаттау және метрология бойынша нормативті құжаттардың қолданылу дағдылары; Қазақстан Республикасының стандарты бойынша жұмыс.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **МОР3215.1 Өндірістерді метрологиялық қамтамасыз ету – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Аналитикалық химия, БЗТ өнімдерін сапасын бақылау және техникалық талдау.

**Оқытудың мақсаты:** студенттердің табысты теориялық және практикалық білімнің қолданылуы және қабылданылуы бойынша ұйымдастырылған ғылыми негіздер; техникалық құрылым, нормасы, өлшеудің нақтылығына және қажетті бірліктің табысы үшін қажет етіледі.

**Қысқаша мазмұны:** өндірістің метрологиялық қамтамасыздандыру байланысы аумақты өлшеу құрылымының стандарттау, сертификаттау, метрология және квалиметрия әдістемесі. Метрологиялық қамтамасыздандыру мағынасы өнім сапасын басқару және өндіріс тиімділігінің жоғарылауын білдіреді. Өнім циклінің метрологиялық қамтамасыздандырылуы – ол өнім сапасы. Мемлекеттік Метрологиялық қызмет. Метрологиялық қамтамасыздандырудың ғылыми негіздері. Метрологиялық қамтамасыздандырудың негізгі ұйымы. Метрологиялық қамтамасыздандырудың нормативті-құқықты негізі. Техникалық құжаттау ды өңдеу кезіндегі метрологиялық экспертиза және метрология түсінігі. МЭ және МП-ға бағыныңқы өлшеу құрылымының конструкторлы құжаттауы. Техникалық құжаттауды метрологиялық бақылау.

**Күтілетін нәтижелер:** нормативті құжаттардың, метрологияның, метрологиялық қызметтің негізгі бағыттарының метрологиялық қамтамасыздандыру негізіндегі білімі.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **ФНМІ3316 Зерттеулердің физика-химиялық әдістері – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** бейорганикалық химия, аналитикалық химия, физикалық және коллоидтық химия.

**Оқытудың мақсаты:** анализдың қазіргі физико-химиялық әдісінің теориялық негізінің оқылуы, бейорганикалық заттардың құрамы мен құрылымын игеруде практикалық және ғылыми талдау кезінде кеңінен қолданылуы, сонымен қатар ғылыми эксперимент жүргізуге және бакалаврлардың табысында оқытылуы.

**Қысқаша мазмұны:** заттарды химиялық, физикалық және физика-химиялық талдау әдістері. Физика-химиялық талдау әдісінің анализ классификациясы және ғылыми талдауда атқаратын ролі. Химиялық метрология; мақсаты мен тапсырмалары. Әдістің және әдістеменің негізгі мінездемелері. Электрохимиялық талдау әдістері. Потенциометриялық талдау әдісінің теориялық негіздері. Спектральді талдау әдісі. Оптикалық талдау әдісінің жалпы мінездемелері. Фотокалориметрия. Эмиссиональді спектральді талдау. Абсорбциялы спектральді талдау әдістері. Инфрақызыл спектроскопия. Турбидиметриялық және нефелометриялық талдау әдістері. Рефрактометрия. Хроматографиялық талдау әдістері.

**Күтілетін нәтижелер:** физика-химиялық талдау әдісінің білімі, материалдарды және әртүрлі негізде талданатын заттардың талдау әдісінің заңдары мен түсініктері; әртүрлі физика-химиялық талдау әдістерін байланыстыра

алатын, заттардың құрылымы мен құрылысын, берілген тапсырма бойынша және сәйкес келетін физика-химиялық талдау әдісінің заттың құрылымына тәуелділігін таңдай алатын қабілеттілігі.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **FRMITNV3216.1 Бейорганикалық заттардың технологиясындағы құралдары мен зерттеу әдістері – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** физика, математика, бейорганикалық химия, аналитикалық химия, физикалық және коллоидтық химия.

**Оқытудың мақсаты:** Бейорганикалық материалдар диагностикасы мен заманауи зерттеу әдістерін оқып үйрену, сондай-ақ аспаптар мен құрылғылардың жұмысын арттыру және берілген тәжірибелерді өңдеу.

**Қысқаша мазмұны:** Зерттеулердің орындалуы және құру негіздері. Зерттеу тәсілдері. Зерттеу әдістерінің кешенді қолданылуы. Өлшенген нәтижелерді бағалау критерийі. Зерттеулерде ЭВМ қолдану. Күтпеген немесе қосымша нәтиже. НИР бойынша есептеу. Химиялық тәсілдер. Физикалық тәсілдер. Физико-химиялық тәсілдер. Аспаптық тәсілдер. Сараптамаға арналған сынама материалдарын дайындау және сұрыптау. Оптикалық микроскопия. Электрондық микроскопия. Ерітінділер микроскопиясы. Жарықтандырылған микроскопия. Микроскопта зерттелетін материалдардың үлгілерін дайындау. Рентгенді-құрылымды және рентгендіфазалы сараптама. Рентгендік сәуле дифракциясы. Вульфа-Брегг бөліндісі. ДРОН-2 дифрактометрдің принципіалды сұлбасы мен жұмысы. Рентгенограмм әдісін түсіндіру. Рентген аппараттарында алынған ақпарат. Рентген сұлбаларына үлгілер дайындау. Термиялық анализ әдісінің негіздері: энергия өзгерісі; салмақ өзгерісі; үлгі өлшемдерінің өзгерісі; электроөткізгіш өзгерісі. Дифференциалды термиялық анализ. Дериватограф жұмысы мен сұлбасы. Дериватограммды өңдеу. Дилатометрия. Құрылғылар сұлбасы. Электроөткізгіштік. Термолюминесценция. Термиялық анализдің қолданылу аймағы.

**Күтілетін нәтижелер:** Физико-химиялық зерттеулердің жүру тәсілдерін және негізгі заңдарын оқып үйрену; анализ нәтижелерін зерттеу және өңдеу: өз бетінше теориялық және тәжірибелік зерттеулерді жүргізу.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **TRMVCP3218 Минералдық және екіншілік шикізатты өндіріске даярлау технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** физика, математика, бейорганикалық химия, аналитикалық химия, физикалық және коллоидтық химия, БЗ химия және технологиясы, химиялық технологияның теориялық негіздері, химиялық-технологиялық жүйелер.

**Оқыту мақсаты:** Екіншілей шикізат және жалпы минералдар сипаттамасы. Минералдық шикізат сипаттамасы. Минералды шикізаттың байыту тәсілдері. Қазіргі заманауи химиялық өндірісі үлгісіне химиялық-технологиялық үрдістерге технологиялық дайындау.

**Күтілетін нәтижелер:** Минералды шикізаттарды байытудың негізгі принциптерін үйрену, концентраттардың негізгі сипаттамасы және типтік процестерді байыту.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **TTGP3218.1 Галургиялық үрдістердің теориясы мен технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** БЗ химия және технологиясы, химиялық технологияның теориялық негіздері, химиялық-технологиялық жүйелер.

**Оқытудың мақсаты:** галургиялық шикізаттан бейорганикалық заттарды алуда аппараттық-технологиялық рәсімдеу, табиғи сулармен байланысын және табиғи заттардың физика-химиялық көрсетілімін меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:** Қазақстанның галургиялық шикізаты – бейорганикалық заттың негізі синтезі. ҚР мен шет елдердегі кен орындар. Тұзды келдер мен тұздықтардан тұз алу. Кен орнында тұздарды ұсақтау және байыту. Практикалық жұмыста тұздың үлгілері. Қатты табиғи заттар мен тұздықтардың тазартылуы. ҚР галургиялық шикізатының заттар өндірісіндегі технологиялық процестер ерекшелігі. Тұздарды кристаллизациялау және кристалдамау арқылы тұздықтарды буландыру. Кристалдарды ірілендіру. КС және ПГ аппараттары мен процестері. Тұзды кептіру. Шығарынды мирабиллитті өнеркәсіптік жинау. Бассейндік әдіс. Қатты тұз қалдықтарынан натрий сульфатын алу. Галургиялық шикізаттан бейорганикалық заттардың негізі кластарын алу технологиясы. Өнімнің баланстық есептеулері, тиімділігі, өзіндік құны. Галургиялық шикізаттан өнеркәсіптік сода, тенардит, галит өндірісінің технологиялық сызбасының баланстық өңдеу.

**Күтілетін нәтижелер:** Қатты қалдықтарды тазарту арқылы бейорганикалық материалдардан галургиялық шикізатты өңдеу аймағындағы дағды мен білімді жетілдіру.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **TSS335 Сода және сода өнімдерінің технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** бейорганикалық химия, БЗ химия және технологиясы, химиялық технологияның теориялық негіздері, химиялық-технологиялық жүйелер, Химиялық технологияның негізгі үрдістері және аппараттары.

**Оқытудың мақсаты:** сода өндірісінің физика-химиялық негіздерімен танысу, өнеркәсіптік процестердің қазіргі заманғы технологиясы және техникасын қорытындылау, болашақта дамуы; студенттерге технологиялық процестің өту жағдайларын, жалпы сызбасын, олардың құрылысын және процесті басқару ерекшеліктерін түсіндіру.

**Қысқаша мазмұны:** Сольвенің аммиактік әдісімен кальцинирленген сода алудың физика-химиялық негіздері. Өндірістің шикізат базасы, негізгі сатылары және қалдықтары. Тұздықты тазалау, карбонаттық шикізатты күйдіру, әкті сөндіру. Ас тұзы аммонизирлеген тұздықтың карбонизациясы. Сілті алу кезінде сода ерітіндісінің каустификациясы. Негізгі жабдық пен аппарат құралдары. Сода өндірісіндегі негізгі бөлімдері.

**Күтілетін нәтижелер:** сода және сода өнімдерінің технологиясы мен химиясын білу жүйесі, өндірістің бөлек сатыларын технологиялық есептеу әдісі; кальцинирленген сода өндірісінде қарапайым аппаратты жобалау дағдысы мен технологиялық тиімді және пайдалы жұмыс тәртібін анықтау.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **HTSS335.1 Шыны және ситалдардың химиялық технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** бейорганикалық химия, БЗ химия және технологиясы, химиялық технологияның теориялық негіздері, химиялық-технологиялық жүйелер, Химиялық технологияның негізгі үрдістері және аппараттары.

**Оқытудың мақсаты:** силикатты және силикатты емес шыны түрлерінің технологиялық және физика-химиялық қасиеттерін, өндіру тәсілдерін меңгеру, берілген құрамда шыны алуда шикізат шихтасын құруды, тиімді технологиялық сызба жасау және талдауды үйрену.

**Қысқаша мазмұны:** Шыны өндірісінің даму тарихы. Шыны бұйымдарының классификациясы. Шыны күйінің ерекшелігі. Шынының құрылысы. Шыны мен ситал өндірісінің шикізаты. Шыны шихта мен шыны материал шикізатын дайындау технологиясының негіздері. Бұйымдарды қалыптастыру және шыныны балқыту технологиясының негіздері. Шыныны балқыту технологиясының негіздері. Табақ шыны өндірісінің негізі. Шыны өндіру пештері. Магнезиальды силикат, алюмосиликат, борат, фосфат негізіндегі шыны өндірісі. Оптикалық шыны, шыны талшық өндірісінің негізі. Шыны өндірісінің техникасы мен технологиясы. Ситалдар типі. Ситаллоцементтер. Ситалдың негізгі қасиеттері. Ситалды алу технологиялық сатылары. Ситал өндірісінің жобалау негіздері. Өнеркәсіптік қалдық және тау жыныстары негізіндегі ситалдар.

**Күтілетін нәтижелер:** шыны мен ситалдың негізгі түрлерінің классификациясы және қасиеттерінің технологиялық негізі, шыны күйінің ерекшеліктері; силикатты және силикатты емес шыны өндірісінің шикізат көздері; берілген құрамда шыны алуда шикізат шихтасын құруды, тиімді технологиялық сызба жасау және талдауды үйрену.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **HTGSM335.2 Глинозем және силикатты материалдардың химиялық технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** бейорганикалық химия, БЗ химия және технологиясы, химиялық технологияның теориялық негіздері, химиялық-технологиялық жүйелер, Химиялық технологияның негізгі үрдістері және аппараттары.

**Оқытудың мақсаты:** басып негізгі әдіс өндіріс глинозем және силикат материалдардың және бұйымдардың негізінде, ғылыми-зерттеу жұмыстың және негізгі аппаратураның және тиімді технологиялық нобайдың талғамының практикалық сұлбасы.

**Қысқаша мазмұны:** Алюминий құрамыды шикізат. Негізгі әдістері, алюминий тотықтары. Байер әдісі. Глинозем өндірісінің технологиялық сұлбасы. Үдерістің негізгі сатылары. Глиноземнің пісіру әдісімен алынуы. Глиноземнің өндірісінің технологиялық сұлбасы. Алюминий сульфаты  $Al_2(SO_4)_3$  – коагулянт ретінде. Тазартылмаған алюминий сульфатын алу. Байлаушы материалының топтастыруы. Гипстік және ізбесті байланыстырғыш материалдары. Минералдық байлаушы материалдар негізінде әртүрлі бұйымдарды өндіру технологиялары. Портландцемент өндірісі. Керамика материалдарының негізгі түрлері және қасиеттері. Керамиканы өндіру кезіндегі негізгі үрдістері және әдістері. Отқатөзімді материалдардың топтастырылуы. Алюмосиликатты отқатөзімді материалдардың өндіріс тәсілдері, қасиеттері және қолданылуы. Шынының химиялық технологиясы. Шынының технологиялық және физикалық қасиеті. Шыныны дәнекерлеу үрдісі және оның негізгі кезеңдері. Шынының ақаулары. Шыныны өндіруге арналған пештер.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **TPPUR336 Өнімділік уран ерітінділерінің қайта өңдеу технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** физикалық химия, химиялық технологияның процестері және аппараттары, ядролы-химиялық технологиясының негіздері.

**Оқытудың мақсаты:** уранның және сирек элементтердің физика-химиялық негізінің байқауы.

**Қысқаша мазмұны:** ең маңызды кен орнының салыстырмалы мінездемесі. Кенді провинцияның және кен орнының қысқа мінездемесі ПВ. әдісінің. Геохимиялық және геотехнологиялық ілеспе элементтері. Кеннің полиэлементтің жерасты шаймалануының геотехнологиясының негіздері. Сорбциондық әдістер. Сығынды әдістер. Мембрана әдістің ортақ мінездемесі. Индустриялық уран өңдеуінің қағидалы негіздері мен игерушілік сорбциялық, және сығынды үдерістері. Индустриялық уран ашпаның өңдеуінің технологияларында, және сығынды әдістермен пайдаланатын жабдық. Уранның сығынды аффинаж ұлттық атомды компанияның қазатомөнеркәсіптің кәсіпорындарында болады. Индустриялық уран ашпаның, сығынды өңдеуінің технологиялық нобайлары. Сорбциялық, сығынды үдерістің аппаратуралық нобайлары. Уранның технологиясы ПВ ашпалары.

**Күтілетін нәтижелер:** жұмыс орындарында, зауыттарда пайдаланылатын білімдер, ғылыми-зерттеу, конструкторлық ұйымдар.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **HTUS336.1.Уран қосылыстардың химиялық технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** физикалық химия, химиялық технологияның процестері және аппараттары, ядролы-химиялық технологиясының негіздері.

**Оқытудың мақсаты:** Уранның және оның ең маңызды химиялық қоспаларының, минералдарының, рудаларының, жерқазбаларының, рудалардан алынатын металл уранының, сондай-ақ оның маңызды өндірістік қосымдылары-оксид және фторидтердің физико-химиялық қасиетімен танысу.

**Қысқаша мазмұны:** Маңызды минералдар мен пайдалы қазбалар. Уран қосымдыларының химиялық қасиеті. Уранның фосфаттық қосындылары. Уран фторидтері және олардың қолданылатын жерлері. Уранның технологиясы. Уранның негізгі технологиялық есептері. Уран рудаларының классификациясы. Уран құрамдас материалдарды өңдеудің жалпы схемасы. Уран құрамдас рудалардың қышқыл карбонаттық сұйықтыларда сілтілеу теориясының негізгі сұрақтары. Уран рудаларын үйінді сілтілеу. Суландыру шарты мен режимі. Уран құрамдас өнімдерін бактериалды сілтілеу. Сұйықтардан және химиялық концентраттардан, регенераттардан және реэкстраттардан уран қосылымдарының сорбциялық және экстракциялық қозғалыстардан бөліну негіздері. Иондық ауысымдардың статикасы мен кинетикасы. Гидрометаллургтік зауыттардағы уран концентраттарының алынуы. Уран концентраттарының экстракциялық аффинажы. ТБФ-ның физико- химиялық қасиеті. Реэкстракттан уран аффинажынан кейін аммиакталған уран тұнымы. Аммонийдің диуранатының, трикарбонат комплексінің термиялық іруі. Уран гексафторидінен уран тетрафторидінің алынуы. «Жартылай құрғақ» әдісі (тәсілі), «құрғақ» әдісі. Химизм қозғалысы. Өр әдістің артықшылығы мен кемістігі. Аппаратуралық рәсімдеудің технологиялық өлшемдері.

**Күтілетін нәтижелер:** Уранның негізгі минералдарын білу және уран рудаларын алу тәсілдері; Рудалардан металл урандарын алудың негізгі тәсілдері; аппаратуралық рәсімдеудің технологиялық сатысы; рудалар мен минералдардағы урандардың сапалы және сандық анықтау тәжірибесі.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **PFS337 Фосфор және оның қосылыстарының өндірісі – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** бейорганикалық химия, БЗ химиясы және технологиясы.

**Оқытудың мақсаты:** студенттердің фосфор және оның қосылыстар өндірудің технологиялық және принципалдық негіздерін игеруі.

**Қысқаша мазмұны:** Элементтік фосфордың, оны алудың негізгі тәсілдері, оның қолданатын жерлерінің модификациясы мен физико- химиялық қасиеттері. Фосфор өндірілетін шикізаттар. Апатиттер мен фосфориттердің мінездемесі. Элементтік фосфордың электротермиялық жолмен табиғи қалпына келтіру арқылы алыну технологиясы. Рудалық- термиялық пештің конструкциясы және оның жұмыс мінездемесі. Сары фосфор өндірудің технологиялық схемасы. Өндіріс қалдықтары, оны жою. Ерекше өндіріс сатыларының теориялық негізі; фосфорды оттегі ауасымен тотықтандыру; фосфор оксидтерін гидратациялау. Технологиялық режимнің қолайлы өлшемдері. Термиялық фосфор қышқылын өндірудің технологиялық схемасы. Фосфордың негізгі қосылымдары; қасиеттері; алу тәсілдері, қолдану орындары. Техникалық фосфаттар. Термофосфаттар. Фторсызданған (жемдік) фосфаттар. Феррофосфор, оның қолданылатын орындары.

**Күтілетін нәтижелер:** Фосфор өндіру технологиясының теоретикалық негізін және оның маңызды қосылымдарын білу; аппарат таңдаудың жолын білу, реакторлардың өндірістік технологиясын нақты жүзеге асыру; технологиялық есептемелерді өткізу дағдысы және технологиялық қозғалыстың оптималды жағдайын таңдау.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

### **PNS337.1 Хром қосылыстарының өндірісі – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** бейорганикалық химия, БЗ химиясы және технологиясы.

**Оқыту мақсаты:** Хромның маңызды қосылымдарымен, оларды алудың өндірістік тәсілдерімен, технологиялық қозғалыстарды және оның қолданатын жерлерін аппаратуралық рәсімдеумен студенттерді таныстыру.

**Қысқаша мазмұны:** Хромның табиғатта таралуы. Хромның негізгі минералдары. ҚР хром рудаларының табылатын жерлері. Хром кендері. Хромды қолдану және оның қосылыстары. Хром оксидін алу. Металды хромды алу технологиясы. Хромды өндірістік тәсілмен алу. Хроматтар және натрий және калий дихроматтары; алу және қолдану. Хром ашудасы. Хром негізіндегі қорытпалар, оның қолдануы. Хромның және оның қосылыстарының қоршаған ортаға әсері.

**Күтілетін нәтижелер:** хромның маңызды қосылыстарын, негізгі табиғи минералдарды, таза хромды және оның қосылымдары негізінде алу тәсілдерін білу.

**Постреквизиттер:** арнайы пәндер.

4  
(курс обучения)

№	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	ПД	HTRS4310	Сирекметалдық қосылыстардың химиялық технологиясы	3	7
2	ПД	HTRZE4310.1	Сирек жер элементтердің химиясы мен технологиясы – 3 кредит	3	7
3	ПД	ТТЕНТР4311	Техникалық термодинамика және химиялық-технологиялық өндірістің энерготехнологиясы	3	7
4	ПД	ЕТУНР4311.1	Химиялық өнеркәсібіндегі энерготехнологиялық қондырғылар	3	7
5	ПД	ОРОЗ4308	Жобалау негіздері мен зауыттарды жабдықтау	3	7
6	ПД	НОЗК438.1	Химиялық құрал-жабдықтары және оны коррозиядан қорғау	3	7
7	ПД	BT439	Қалдықсыз технология	3	7
8	ПД	KPMS439.1	Минералды шикізатты кешенді өңдеу	3	7

**HTRS4310 Сирекметалдық қосылыстардың химиялық технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** бейорг., аналит., физик.хим.,

**Оқыту мақсаты:** сирек металдарды алудың жаңа және қалдықсыз технологиялар туралы білімдерін қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Сирек металдар туралы түсінік, классификациясы, табиғатта таралуы, шикізаттың көзі. Сирекметалды қосылыстарды алудың негізгі әдістері мен ерекшеліктері. Жеңіл сирек металдар алу технологиясы және физика-химиялық қасиеттері. Ванадий, рений, вольфрам, молибден, тантал, ниобий қосылыстарының технологиясы және химиясы, қолдану аймағы. Селен және теллур қосылыстарын алу әдістері, шикізаты және физика-химиялық қасиеттері. Сирек шашыранды металдар қосылысы, қолдану аймағы және өндіру әдістері. Техногендік қалдықтар мен өнеркәсіптік өнімдерді сирек металдық қосылыстарға комплексті қайта өңдеу.

**Күтілетін нәтижелер:** өндірістерде және ғылыми-ізденушілік жұмыста сирек металдардың түпнегізін және оларды алу тәсілдері мен талдау әдістерін пайдалану.

**Постреквизиттер:** дипломдық жоба (жұмыс).



**HTRZE4310.1 Сирек жер элементтердің химиясы мен технологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:**

**Оқыту мақсаты:** сирек жер элементтер алудағы шикізат базасы, химиялық қасиеттері мен технологиялары туралы білімдерін қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Сирек жер элементтері туралы жалпы мағлұмат. Ашылу тарихы. Сирек жер элементтерін қолдану аймағы. Сирек жер элементтерін алудың негізгі шикізат көздері. Сирек жер элементтері мен оның қосылыстарының химиялық қасиеттері. Лантан, церий сирек жер элементтер тобы, олардың қасиеті және шикізат көзі. Сирек жер элементтерін металлотермиялық және электролиттік әдіспен алу. Ядерлі техникада иттрий мен лантаноидты қолдану.

**Күтілетін нәтижелер:** өндірістерде және ғылыми-ізденушілік жұмыста лантан, церий сирек жер элементтердің тобы жайлы химиялық қасиеттерін, талдау әдістерін қолдану.

**Постреквизиттер:** дипломдық жоба (жұмыс).

**ТТЕНТР 4311. Техникалық термодинамика және химиялық-технологиялық өндірістің энерготехнологиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Мамандыққа кіріспе, Хим.тех. теор.негіз, Физ хим

**Оқыту мақсаты:** болашақ мамандарға термодинамикалық талдау әдістер және теплотехникалық терминологиясы туралы білімдерін беру.

**Қысқаша мазмұны:** Химиялық технология процестеріне термодинамика заңдарын қолдану. Жабық және ашық жүйелерге арналған термодинамиканың бірінші заңы. Термодинамиканың екінші заңы. Термодинамикалық циклдер. Тепе-теңдік термодинамиканың негіздері. Тепе-теңдік емес термодинамиканың негіздері. Металлургиялық процестер мен қазіргі заман нанотехнологиясындағы химиялық термодинамика. Жылу процестерінің жалпы сипаттамалары. Жылуөткізгіштік. Жылу бөлінуі. Жылу берілудің заңдары. Конвективті жылу алмасу. Комплексті жылу алмасу. Заттың агрегаттық күйі өзгергенде жылу беру. Химиялық өнеркәсіптің энергия технологиясы.

**Күтілетін нәтижелер:** өндірістік процестердің технологиялық тәсілдерін жасау, жетілдіру, жобалау және пайдалану барысында іс жүзінде тәжірибелік дағдыларын қолдану.

**Постреквизиттер:** дипломдық жоба (жұмыс).

**ЕТУНР4311.1 Химиялық өнеркәсібіндегі энерготехнологиялық қондырғылар – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** ХТНВ, ХТГиСМ, ПАХТ

**Оқыту мақсаты:** болашақ мамандарға химиялық өндірістердің энерготехнология негіздер туралы білімдер беру.

**Қысқаша мазмұны:** Химиялық технологиядағы жылу көздері. Отындардың негізгі сипаттамалары. Жалпы негіздер және ЕЭР жіктеу. Химиялық өндірісіндегі ЕЭР көздері. ЕЭР қазіргі кездегі жайғдайы мен қолдану болашағы. Энерготехнологиялық аппараттар мен қондырғылар. Өнеркәсіптікқазандық қондырғылар. Негізгі түсініктер. Қызындық агрегаттардың есептеу негіздері. Қазандық қондырғының жылу балансы және ПӘК, отынның жұмсалыу мөлшері. Химия өндірісінің пештер. Пеш жұмысының температуралық және жылулық

режимдері. Утилизациялық қондырғылар. Қазандық-утилизаторлар, бу және жылу генераторлары, экономайзерлер.

**Күтілетін нәтижелер:** жылу энергетикалық жабдықтардың сипаттамаларын тәжірибелік жолмен анықтау, термодинамикалық талдаудың негізгі әдістерін практика жүзінде қолданылу.

**Постреквизиттер:** дипломдық жоба (жұмыс).

### **ОРОЗ4308 Жобалау негіздері мен зауыттарды жабдықтау – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** БЗХТ и ХТМУ, ХТГиСМ

**Оқыту мақсаты:** бейорганикалық заттардың өндірістерді жобалау негіздерін меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:** Өндірістік объектілерді жобалауға арналған тапсырма. Жобалауға арналған технологиялық тапсырма. Жабдықтардың бастапқы шамалары. Жобаның бөлімдері мен тарауларын жобалауға арналған тапсырма. Құрылыстық жобалауға арналған негізгі ережелер. Мемлекеттік экспертиза, келісу және бекітулер. Техника-экономикалық негіздемелер. Инструктивті және нормативті материалдардың мемлекеттік жүйесі. Авторлық бақылау. Тағайындау және зауыт құрамы. Өндірістік цехтардың жобалық қуаттылығы мен өнімділігі. Өндірісті қамтамасыз ету жүйесі және қызметі. Цехтың шаруашылығы. Көлемді-жоспарлау шешімі. Цех ғимаратының габариттерінің анықталуы.

**Күтілетін нәтижелер:** өндірістерді жобалау және бейорганикалық заттардың химиялық технологиясындағы аппараттар мен реакторлардың бөлшектері мен торабтарын, габариттік өлшемдерін есептей білу.

**Постреквизиттер:** дипломдық жоба.

### **НОЗК438.1 Химиялық құрал-жабдықтары және оны коррозиядан қорғау**

**Пререквизиттер:** ПАХТ, ХТНВ, ХТМУ.

**Оқыту мақсаты:** коррозия түрлері және конструкциялық материалдар мен қорытпалар туралы білімдерін қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Материалдарды күйдіру және термиялық өңдеуге арналған жабдықтар. Пештер топтауы. Айналмалы пештер конструкциясы. Шахталы пештер. Конструкциялары. Химиялық жабдықтарды жобалауда жалпы бағыттар. Химиялық жабдықтарға қойылатын талаптар. Химиялық өнеркәсібінде қолданылатын машиналар мен аппараттарды жасау үшін материалдар. Металдық және конструкциялық материалдары мен қорытпалар, олардың сипаттамасы, таңбалау және пайдалану аймақтары. Коррозияның түрлері. Металлдардың коррозиядан сақтаудың тәсілдері. Металлдарды өңдеу және қорғау жабуларын пайдалану.

**Күтілетін нәтижелер:** химиялық жабдықтарды есептей және пайдалану жағдайларына байланысты оларды коррозиядан қорғау тәсілдерін кен қолданылу.

**Постреквизиттер:** дипломдық жоба.

### **ВТ439 Қалдықсыз технология – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** БЗХТ, ГжСМХТ, МТХТ

**Оқыту мақсаты:** технологиялық қалдықтарды кешенді және қиын өңделетін ашық жыныстар мен кендер, өндірістік өнімдерге өңдеу жолдарын білу.

**Қысқаша мазмұны:** Химиялық өндірістің заманауи жағдайын талдау, шикізатты қолдану және қалдықтардың жиналуы. Өндірісте қолдану коэффициенті максималды болатан энерготасымалдау мен шикізатты таңдау мәселесі. Қалдықсыз өндіріс жасаудың негізгі принциптері және оларға қойылатын талап. Қалдықсыз өндірістің іс жүзінде жасалынатын мысалдары. Химиялық өнеркәсіптің шикізат көзі ретінде қолданылатын түсті металлургия қалдықтары.

**Күтілетін нәтижелер:** бейорганикалық қышқылдар, негіздер, тұздар, тыңайтқыштар және силикатты материалдар өндірістерінде екіншілей және минералды шикізатты кешенді және рационалды пайдалану.

**Постреквизиттер:** дипломдық жоба (жұмыс).

### **KPMS439.1 Минералды шикізатты кешенді өңдеу**

**Пререквизиттер:** ТиТГП, ХТТН, ГжСМХТ, МТХТ

**Оқыту мақсаты:** минералды-шикізатты ресурстарды қайта өңдеудің әртүрлі технологияларын білу.

**Қысқаша мазмұны:** Химиялық өндірістің өсуі, шикізатты қолдану және қалдықтарды жинау. Қоршаған ортаның ластануымен шикізатты жоғалту және энергетикалық корреляция, энергия тасушыны таңдау мәселесі және процесте шикізатты жоғары коэффициентпен қолдану. Қалдықсыз өндірісті шығарудың негізгі принциптері және оларға талап. Қалдықсыз өндірістің практикалық реализациясы. Энергия тасушы, шикізаттың ауыспалы сипаттамасында бүтін өнімді өндіру оптимизациясы.

**Күтілетін нәтижелер:** бейорганикалық өнімдер өндірістерінде минералды шикізатты кешенді қайта өңдеудің білімдерін кен қолданылу.

**Постреквизиттер:** дипломдық жоба (жұмыс).

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА**

**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5В072000 – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ  
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ  
на 2016-2017 гг**

**Алматы 2016**

Каталог элективных дисциплин утвержден научно-методическим советом Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева (протокол №5 от «05» июня 2015 г.). Алматы, КазННТУ, 2015.

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

## ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ И ЭДВАЙЗЕРУ

Все учебные дисциплины специальности в бакалавриате делятся по циклам ООД, БД, ПД, БД,ПД в магистратуре и докторантуре, 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.

## бакалавр техники и технологий

2  
(курс обучения)

№	Название модуля	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	Информатики и математической подготовки	БД	Mat228	Математика II	3	3
2		БД	TVMS228.1	Теория вероятностей и математическая статистика	3	3
3	Химии и технологии и неорганических веществ	БД	FH229	Физическая химия	3	3
4		БД	FH229.1	Физическая и коллоидная химия	3	3
5	Физики	БД	Fiz2212	Физика I	3	4
6		БД	Fiz2212.1	Прикладная физика	3	4
7	Технологий и эксплуатаций 1	БД	OYаHT2214	Основы ядерно-хим. технологии	3	4
8		БД	TTSU2214.1	Теория и технол.соед.урана	3	4

### **Mat228 Математика II – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика.

**Цель изучения:** приобретение студентами навыков использования современного математического аппарата и профессиональной деятельности, развитие математического мышления обучаемых, повышение их математической культуры.

**Краткое содержание:** Функции многих переменных. Двойные и тройные интегралы. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Системы дифференциальных уравнений. Числовые ряды. Признак сходимости Далам-бера. Интегральный признак сходимости Коши. Функциональные ряды. Степенные ряды. Элементы комбинаторики. Вероятность, теоремы сложения и умножения вероятностей. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

**Ожидаемые результаты:** знание основных положений дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, основные формулы и определения теории вероятностей, числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин, умение использовать математические методы и модели в профессиональной деятельности.

**Постреквизиты:** Основные процессы и аппараты химической технологии, спец. дисциплины

### **TVMS228.1 Теория вероятности и математическая статистика – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Высшая математика.

**Цель изучения:** освоение студентами основных терминов теории вероятностей и математической статистики, развитие и формирование логического и алгоритмического мышления, интеллекта и эрудиции, научного мышления, творческое овладение основными методами и технологиями решения задач по теории вероятностей и математической статистике, научить студентов мыслить вероятностными и статистическими методами при решении практических задач.

**Краткое содержание:** Основные понятия комбинаторики. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания с повторением и без повторения. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Противоположные события. Независимые события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Методы вычисления вероятностей. Предмет математической статистики. Статистическая совокупность. Выборки. Гистограмма и полигон частот. Оценка параметров. Точечные оценки. Доверительные оценки. Мера надежности. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей. Применение ЭВМ в многомерной статистическом анализе.

**Ожидаемые результаты:** знание теории вероятностей и математической статистики, умение формулировать и решать основные задачи теории вероятностей и математической статистики.

**Постреквизиты:** Основные процессы и аппараты химической технологии, спец. дисциплины

### **FN229 Физическая химия – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Неорганическая химия 1, 2, Аналитическая химия, Технический анализ и контроль качества продукции ТНВ.

**Цель изучения:** создать теоретическую базу для освоения общетехнических специальных курсов; привить умение работать с лабораторными приборами, освоить методики расчета опытных данных; научить проводить физико-химические расчеты с помощью справочных данных и литературы; научить творчески использовать физическую химию при рассмотрении технологических процессов; вооружить студентов знаниями о наиболее общих свойствах и формах движения материи.

**Краткое содержание:** Физическая химия – наука о закономерностях химических процессов и явлений, объясняющая и количественно описывающая их с помощью фундаментальных положений физики. Современная физическая химия является теоретическим основанием технологических процессов, позволяя повысить эффективность существующих и определить пути их интенсификации.

**Ожидаемые результаты:** создание у студентов основ теоретической физико-химической подготовки для решения конкретных практических задач; формирование у студентов научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных физико-химических понятий, законов, теорий; применение знаний химической термодинамики и кинетики, фазовых равновесий и растворов для подбора оптимальных условий проведения технологических процессов и рационального управления ими; понимание связи



изменений окружающей среды с техногенным воздействием, аварийными ситуациями, решение проблемы охраны окружающей среды.

**Постреквизиты:** Физико-химические методы исследований, Приборы и методы исследования в технологии неорганических веществ, спец. дисциплины.

### **FN229.1 Физическая и коллоидная химия – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Неорганическая химия 1, 2, Аналитическая химия, Технический анализ и контроль качества продукции ТНВ.

**Цель изучения:** создать теоретическую базу для освоения общетехнических специальных курсов; привить умение работать с лабораторными приборами, освоить методики расчета опытных данных; научить проводить физико-химические расчеты с помощью справочных данных и литературы; научить творчески использовать физическую и коллоидную химию при рассмотрении технологических процессов; вооружить студентов знаниями о наиболее общих свойствах и формах движения материи.

**Краткое содержание:** Физическая и коллоидная химия – наука о закономерностях химических процессов и явлений, объясняющая и количественно описывающая их с помощью фундаментальных положений физики. Современная физическая и коллоидная химия является теоретическим основанием технологических процессов, позволяя повысить эффективность существующих и определить пути их интенсификации.

Основные понятия, определения и законы химической термодинамики, термодинамические функции, условия равновесия в закрытых и открытых системах, химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах, влияние на него различных параметров. Растворы. Равновесие в гетерогенных системах, диаграмма состояния однокомпонентных, двух и трехкомпонентных систем. Закономерности взаимной растворимости двух и трех компонентных жидкостей. Основы химической кинетики и катализа. Законы формальной кинетики. Кинетическая классификация химических реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Кинетика фотохимических и цепных реакций. Закономерности кинетики гетерогенных процессов. Основы гомогенного и гетерогенного катализа. Механизма и скорость каталитических реакций. Свойства растворов электролитов. Основные законы и закономерности электрохимических процессов. Электродвижущие силы и электродные потенциалы. Термодинамика и кинетика электрохимических реакций.

Понятие коллоидных систем, их типы. Мицеллы, их строение. Золи, гели, методы их получения.

**Ожидаемые результаты:** создание у студентов основ теоретической физико-химической подготовки для решения конкретных практических задач; формирование у студентов научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных физико-химических понятий, законов, теорий; применение знаний химической термодинамики и кинетики, фазовых равновесий и растворов для подбора оптимальных условий проведения технологических процессов и рационального управления ими; понимание связи изменений окружающей среды с техногенным воздействием, аварийными ситуациями, решение проблемы охраны окружающей среды; формирование знаний о поверхностных явлениях и свойствах мелкодисперсных гетерогенных систем.

**Постреквизиты:** Физико-химические методы исследований, Приборы и методы исследования в технологии неорганических веществ, спецдисциплины.

### **Fiz2212 Физика I – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика.

**Цель изучения:** освоение фундаментальных физических знаний и понятий, теорий и методов классической и современной физики.

**Краткое содержание:** Физические основы механики, уравнения движения, законы сохранения, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов. Электричество и магнетизм, электростатика и магнитостатика. Физика колебаний и волн. Квантовая физика, корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, квантовые уравнения движения, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи. Статическая физика и термодинамика, функция состояния, фазовые равновесия и превращения, неравновесная термодинамика, классическая и квантовая статика, кинематические явления, конденсированное состояние.

**Ожидаемые результаты:** знание фундаментальных законов природы и основных физических законов в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики, применение физических законов для решения практических задач.

**Постреквизиты:** Основные процессы и аппараты химической технологии, Приборы и методы исследования в технологии неорганических веществ, спец.дисциплины.

### **Piz2212.1 Прикладная физика – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика.

**Цель изучения:** формирование круга знаний, умений и навыков при решении задач, сопряженных с физическими проблемами упругости, прочности, статике элементов конструкции, сооружений.

**Краткое содержание:** Физические основы механики: уравнение движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов. Статистическая физика термодинамика: начала термодинамики, уравнение состояния идеальных газов, фазовые равновесия и фазовые превращения, классическая статистика. Электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физика колебаний и волн: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи. Атомная и ядерная физика: распределения электронов в атоме, принцип Паули, периодическая система элементов Менделеева, радиоактивные превращения, реакции ядерного деления.

**Ожидаемые результаты:** навыки математического моделирования проблемных ситуаций; формирование навыков решения задач с алгоритмическим и проблемным подходами.

**Постреквизиты:** Основные процессы и аппараты химической технологии, Приборы и методы исследования в технологии неорганических веществ, спец.дисциплины.

### **OYaHT2214 Основы ядерно-химической технологии – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Теоретические основы химической технологии, Химико-технологические системы.

**Цель изучения:** изучение физико-химических свойств урана и его

соединений и технологий их получения, начиная с извлечения и концентрирования урансодержащих соединений из природного сырья и заканчивая получением товарных продуктов и их аффинажом.

**Краткое содержание:** Физико-химические свойства урана и его важнейших соединений. Классификация и типы урансодержащих руд. Методы переработки урансодержащего сырья. Получение продуктивных растворов методом подземно-скважинного выщелачивания. Виды выщелачивания. Современные прогрессивные методы сорбционной, ионообменной и экстракционной технологии извлечения урансодержащих соединений из продуктивных растворов. Переработка продуктивных растворов осадительными методами. Получение оксидов урана. Методы аффинажа в технологии урана. Восстановление высших оксидов урана до диоксида.

**Ожидаемые результаты:** знание основных физико-химических свойств урана и его важнейших соединений, основных минералов урана и методов его извлечения из урансодержащего сырья, методов получения химических концентратов природного урана и способов их очистки от примесей, основного технологического оборудования процессов извлечения и концентрирования.

**Постреквизиты:** Технология подготовки минерального и вторичного сырья к производству, Теория и технология галургических процессов, Основные процессы и аппараты химической технологии.

### **TTSU2214.1 Теория и технология соединений урана – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Теоретические основы химической технологии, Химико-технологические системы.

**Цель изучения:** ознакомление с физико-химическими свойствами урана и его важнейшими химическими соединениями, минералами, рудами, месторождениями, технологией получения из руд металлического урана, а также важнейших его промышленных соединений – оксидов и фторидов

**Краткое содержание:** Общая химическая характеристика урана. Важнейшие соединения урана. Соединения урана, получаемые из водных растворов. Важнейшие минералы урана. Основные урановые месторождения. Методы обогащения урановых руд. Способы выщелачивания урана из руд и концентратов. Выделение урана из растворов. Химическое осаждение урана из растворов. Выделение урана из растворов с применением ионного обмена. Извлечение урана из растворов методом экстракции органическими растворителями. Аффинаж солей урана. Получение оксидов урана. Получение тетрафторида урана. Получение гексафторида урана. Основные понятия экстракции и сорбции. Классификация экстрагентов, применяемых в технологии соединений урана. Фазовые и химические равновесия. Константа распределения и константа экстракции. Кинетика экстракции. Экстракционные системы. Экстракция нейтральными реагентами, органическими основаниями, органическими кислотами, смесью экстрагентов. Общие закономерности ионообменной экстракции.

**Ожидаемые результаты:** знание основных химических соединений урана, физических и химических свойств основных соединений урана, основные минералы урана и способы добычи урановых руд, основные стадии получения соединений урана и аппаратурное оформление технологических стадий.

**Постреквизиты:** Технология подготовки минерального и вторичного сырья к производству, Теория и технология галургических процессов, ОРАНТ3217 Основные процессы и аппараты химической технологии

3  
(курс обучения)

№	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	БД	SMC3215	Стандартизация, сертификация и метрология	3	5
2	БД	MOP3215.1	Метрологическое обеспечение произв.	3	5
3	БД	FHMI3316	Физико-химические методы исследований	3	5
4	БД	PMITNV3216.1	Приборы и мет. исслед. в техн. неорган. веществ	3	5
5	БД	TPMVCP3218	Технология подг. минер. и втор. сырья к произв.	3	5
6	БД	TTGP3218.1	Теория и техн.галург.процессов	3	5
7	ПД	TSS335	Технология соды и содопродуктов	3	6
8	ПД	HTSS335.1	Химическая технология стекла и ситаллов	3	6
9	ПД	HTGSM335.2	Химическая техн. глиноз. и силик. матер.	3	6
10	ПД	TPPUR336	Технология перераб. продукт. уран.раствор.	3	6
11	ПД	HTUS336.1	Химическая технология урановых соединений	3	6
12	ПД	PFS337	Производство фосфора и его соедин.	3	6
13	ПД	PNS337.1	Производство хромовых соедин.	3	6

**SMC3215 Стандартизация, сертификация и метрология – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Аналитическая химия, Технический анализ и контроль качества продукции ТНВ.

**Цель изучения:** формирование у обучающихся общих представлений, пониманий и знаний в области метрологии, стандартизации, сертификации, привитие навыков самостоятельной работы с нормативными документами и устойчивой мотивации к самообразованию, необходимых для использования положений и правил в области метрологии, стандартизации, сертификации для выполнения дипломной работы и дальнейшей успешной профессиональной деятельности.

**Краткое содержание:** Законодательная база стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия. Стандартизация: сущность, цели, принципы, объекты, аспекты стандартизации. Национальная система стандартизации России. Технические регламенты. Нормативные документы. Метрология: физическая величина, измерение, виды измерений, средства измерений, методика выполнения измерений, результат измерений, обеспечение единства измерений. Оценка соответствия. Подтверждение соответствия. Интегрированная система менеджмента на основе международных стандартов серии ИСО 9000, ИСО 14000, ОHSAS 18000, SA 8000.

**Ожидаемые результаты:** знание теоретических основ стандартизации, метрологии, сертификации; основных понятий, связанных с объектами метрологии; закономерностей формирования результата измерения; нормативно-правовых основ стандартизации, метрологии и сертификации; навыки пользования нормативной документацией по стандартизации, метрологии и сертификации; работы со стандартами РК.

**Постреквизиты:** спец.дисциплины.

### **МОР3215.1 Метрологическое обеспечение производства – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Аналитическая химия, Технический анализ и контроль качества продукции ТНВ.

**Цель изучения:** приобретение студентами теоретических и практических знаний по установлению и применению научно-организационных основ, технических средств, норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений

**Краткое содержание:** Связь метрологического обеспечения производства с метрологией, стандартизацией, сертификацией, квалиметрией, методами средствами измерения величин. Значение метрологического обеспечения в повышении эффективности производства и управлении качеством продукции. Метрологическое обеспечение этапов жизненного цикла продукции – петля качества. Государственная метрологическая служба. Научные основы метрологического обеспечения. Организационная основа метрологического обеспечения. Техническая основа метрологического обеспечения. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения. Понятие о метрологической экспертизе и метрологической проработке технической документации. Конструкторская документация на средства измерений, подлежащая МЭ и МП. Метрологический контроль технической документации.

**Ожидаемые результаты:** знание основ метрологического обеспечения, нормативных документов, метрологии, основных направлений деятельности метрологических служб.

**Постреквизиты:** спец.дисциплины.

### **ФНМ3316 Физико-химические методы исследований – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Неорганическая химия, Аналитическая химия, Технический анализ и контроль качества продукции ТНВ.

**Цель изучения:** изучение теоретических основ современных физико-химических методов анализа, широко используемых в научно-исследовательской и практической деятельности при изучении строения и состава неорганических веществ, а также приобретение бакалаврами навыков и приемов проведения научного эксперимента.

**Краткое содержание:** Химические, физические и физико-химические методы исследования веществ. Классификация физико-химических методов анализа, их роль в научных исследованиях. Химическая метрология: цели и задачи. Основные характеристики методов и методик. Электрохимические методы анализа (ЭХМА). Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Спектральные методы анализа. Общая характеристика оптических методов анализа. Фотокolorиметрия. Эмиссионный спектральный анализ. Абсорбционные спектральные методы анализа. Инфракрасная спектроскопия. Турбидиметрический и нефелометрический методы анализа. Рефрактометрия. Хроматографические методы анализа.

**Ожидаемые результаты:** знание классификации физико-химических методов исследования, основных понятий и законов, лежащих в основе различных методов исследования веществ и материалов; умение продемонстрировать связь между различными физико-химическими методами исследования, структурой и свойствами веществ, способность осуществлять выбор соответствующего физико-химического метода исследования в зависимости от структуры вещества и поставленной задачи;

**Постреквизиты:** спец. дисциплины.

### **PMITNV3216.1 Приборы и методы исследования в технологии неорганических веществ – 3 кредита**

**Пререквизиты:** физика, математика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Технический анализ и контроль качества продукции ТНВ.

**Цель изучения:** Формирование знаний в области современных методов исследования и диагностики неорганических материалов, а также приобретение навыков работы на приборах и установках и обработки экспериментальных данных.

**Краткое содержание:** Основы постановки и выполнения исследований. Методичность исследования. Комплексное использование методов исследования. Критерии оценки результатов измерений. Применение ЭВМ в исследованиях. Неожиданный или побочный результат. Отчет по НИР. Химические методы. Физические методы. Физико-химические методы. Инструментальные методы. Отбор и подготовка проб материала для анализов Оптическая микроскопия Электронная микроскопия. Растровая микроскопия. Просвечивающая микроскопия. Подготовка образцов для исследования материалов на микроскопах. Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ. Дифракция рентгеновский лучей. Уравнение Вульфа-Брегга. Принципиальная схема и работа дифрактометра ДРОН-2. Методика расшифровки рентгенограмм. Информация, получаемая на рентгеновских аппаратах. Подготовка образцов для рентгенографии. Основы метода термического анализа: изменение энергии; изменение веса; изменение размера образца; изменение электропроводности. Дифференциально-термический анализ. Схема и работа дериватографа. Обработка дериватограмм. Дилатометрия. Схема установки. Электропроводность. Термолюминесценция. Область применения методов термического анализа.

**Ожидаемые результаты:** знание основных законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований; навыки самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.

**Постреквизиты:** спец. дисциплины.

### **TRMVCP3218 Технология подготовки минерального и вторичного сырья к производству – 3 кредита**

**Пререквизиты:** физика, математика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Технический анализ и контроль качества продукции ТНВ., теоретические основы химической технологии, химия и технология неорганических веществ.

**Цель изучения:** ознакомление студентов с основами технологии концентрирования минерального сырья, приобретение студентами знаний и навыков в вопросах обогащения минерального сырья.

**Краткое содержание:** Общая характеристика минерального и вторичного

сырья. Классификация минерального сырья. Способы обогащения минерального сырья. Технологическое оформление химико-технологических процессов на примере современных химических производств.

**Ожидаемые результаты:** знание основных принципов обогащения минерального сырья, типовых процессов обогащения и основных характеристик концентратов.

**Постреквизиты:** спец.дисциплины.

### **ТТGP3218.1 Теория и технология галургических процессов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Технический анализ и контроль качества продукции ТНВ., теоретические основы химической технологии, химия и технология неорганических веществ.

**Цель изучения:** формирование у студентов общих представлений о физикохимии природных веществ и их взаимосвязи с природными водами, аппаратурно-технологическом оформлении процессов получения неорганических веществ из галургического сырья.

**Краткое содержание:** Галургическое сырье Казахстана – основа синтеза неорганических веществ. Месторождения солей в РК и за рубежом. Добыча солей из рассолов из соляных озер. Обогащение и дробление солей на месте добычи. Примеры из практики соляного дела. Технология очистки рассолов, твердых природных веществ. Особенности технологических процессов при производстве веществ из галургического сырья РК. Выпаривание рассолов без и с кристаллизацией солей. Укрупнение кристаллов. Процессы и аппараты КС и ПГ. Сушка солей. Промысловый сбор выбросов мирабилита. Бассейный метод. Получение сульфата натрия из твердых солевых отложений. Технология получения основных классов неорганических веществ из галургического сырья. Балансовые расчеты, рентабельность, себестоимость продуктов. Балансовые разработки технологических схем для промышленного производства галита, тенардита и соды из галургического сырья.

**Ожидаемые результаты:** формирование умений и навыков в области переработки галургического сырья на важнейшие неорганические материалы технологии очистки твердых отложений и их назначение.

**Постреквизиты:** спец.дисциплины.

### **ТSS335 Технология соды и содопродуктов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** неорганическая химия, химия и технология неорганических веществ, теоретические основы химической технологии, химико-технологические системы, основные процессы и аппараты химической технологии.

**Цель изучения:** ознакомление студентов с физико-химическими основами солевых процессов, современными техническими и технологическими решениями производственных процессов, перспективами развития; а также подготовка студентов к пониманию сути протекающих технологических процессов, общих схем, их построения и особенностей управления процессами.

**Краткое содержание:** Физико-химические основы получения кальцинированной соды по аммиачному способу Сольве. Сырьевая база, основные стадии и отходы производства. Очистка солевого рассола, обжиг карбонатного сырья и гашение извести. Карбонизация аммонизированного рассола поваренной соли. Каустификация содового раствора при получении щелочи. Устройство основного оборудования и аппаратов. Основные отделения в производстве соды.

**Ожидаемые результаты:** система знаний по химии и технологии соды и содовых продуктов, владение методами технологических расчетов отдельных стадий производства; навыки проектирования простейших аппаратов в производстве кальцинированной соды и определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы.

**Постреквизиты:** спец.дисциплины.

### **HTSS335.1 Химическая технология стекла и ситаллов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** неорганическая химия, химия и технология неорганических веществ, теоретические основы химической технологии, химико-технологические системы, основные процессы и аппараты химической технологии.

**Цель изучения:** изучение физико-химических и технологических свойств важнейших силикатных и несиликатных видов стекол, их методов производства, приобретение студентами навыков составления сырьевых шихт с целью получения стекол с заданными свойствами, а также умение анализировать существующие и составлять рациональные технологические схемы.

**Краткое содержание:** История развития стекольного производства. Классификация изделий из стекла. Особенности стеклообразного состояния. Строение стекла. Сырье для производства стекла и ситаллов. Основы технологии подготовки сырьевых стекольных материалов и сырьевых стекольных шихт. Основы технологии варки стекла и формования изделий. Основные технологические операции процесса стекловарения. Основы производства листового стекла. Печи стекольного производства. Технология стекол на основе фосфатов, боратов, алюмосиликатов, магнезиальных силикатов. Основы производства стекловолокна, пеностекла, оптических стекол. Технология полого и технических стекол. Несиликатные стекла. Типы ситаллов. Ситаллоцементы. Важнейшие свойства ситаллов. Технологические стадии процесса получения ситаллов. Основы проектирования производств ситаллов. Ситаллы на основе промышленных отходов и горных пород.

**Ожидаемые результаты:** знание основных технологических свойств и классификации важнейших видов стекла и ситаллов, а также отличительные особенности стеклообразного состояния; сырьевых источников производства силикатных и несиликатных стекол; основных процессов и технологических операций и схем производства стекол, умение проводить расчеты по составлению сырьевых шихт с целью получения стекол с заданными свойствами.

**Постреквизиты:** спец.дисциплины.

### **HTGSM335.2 Химическая технология глинозема и силикатных материалов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** неорганическая химия, химия и технология неорганических веществ, теоретические основы химической технологии, химико-технологические системы, основные процессы и аппараты химической технологии.

**Цель изучения:** овладение основных методов производства глинозема и силикатных материалов и изделий на их основе, приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательских работ и выбора основной аппаратуры и рациональной технологической схемы

**Краткое содержание:** Алюминийсодержащее сырье. Основные методы получения оксиды алюминия. Технологическая схема производства глинозема методом Байера. Основные стадии процесса. Получение глинозема методом спекания. Технологическая схема производства глинозема методом спекания.



Получение коагулянта – сульфата алюминия. Получение неочищенного  $Al_2(SO_4)_3$ . Классификация вяжущих материалов. Гипсовые и известковые вяжущие материалы. Технология производства изделий на основе минеральных вяжущих материалов. Производство портландцемента. Основные виды и свойства керамических материалов. Основные процессы и методы производства керамики. Классификация огнеупоров. Способы производства, свойства и применение алюмосиликатных огнеупорных изделий. Введение в химическую технологию стекла. Классификация стекол по составу. Технологические и физические свойства стекол. Процесс стекловарения и его основные этапы. Пороки стекла. Печи стеклового производства.

**Ожидаемые результаты:** умение проводить расчеты по приготовлению шихты заданного состава, навыки проведения химического анализа полученных продуктов.

**Постреквизиты:** спец. дисциплины.

### **TRPUR336 Технология переработки продуктивных урановых растворов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** физическая химия, основные процессы и аппараты химической технологии, и технология галургических процессов.

**Цель изучения:** фундаментальное изучение физико-химических основ получения урана и редких элементов.

**Краткое содержание:** Сравнительная характеристика важнейших месторождений. Краткая характеристика рудных провинций и месторождений разрабатываемых методом ПВ. Геохимически и геотехнологически сопутствующие элементы. Основы геотехнологии подземного выщелачивания полиэлементных руд. Сорбционные методы. Экстракционные методы. Общая характеристика мембранных методов. Теоретические основы переработки промышленных урановых растворов с использованием сорбционных, экстракционных и осадительных процессов. Оборудование, используемое в технологиях переработки промышленных урановых растворов сорбционными, экстракционными и осадительными методами. Экстракционный аффинаж урана на предприятиях Национальной Атомной Компании Казатомпром и за рубежом. Технологические схемы сорбционной, экстракционной переработки промышленных урановых растворов. Аппаратурные схемы сорбционных, экстракционных процессов. Технология извлечения урана из растворов ПВ.

**Ожидаемые результаты:** знания, позволяющие использовать их при работе на заводах, в научно-исследовательских, конструкторских организациях.

**Постреквизиты:** спец. дисциплины.

### **HTUS336.1 Химическая технология урановых соединений – 3 кредита**

**Пререквизиты:** физическая химия, основные процессы и аппараты химической технологии, и технология галургических процессов.

**Цель изучения:** ознакомление с физико – химическими свойствами урана и его важнейшими химическими соединениями, минералами, рудами, месторождениями, технологией получения из руд металлического урана, а также важнейших его промышленных соединений – оксидов и фторидов

**Краткое содержание:** Важнейшие минералы и месторождения. Химические свойства урановых соединений. Фосфатные соединения урана. Фториды урана и области их применения. Технология урана. Основные задачи технологии урана. Общая схема переработки урансодержащих материалов. Классификация

урановых руд. Основные вопросы теории выщелачивания урансодержащих руд в кислых карбонатных растворах. Кучное выщелачивание урановых руд. Режимы и условия орошения. Бактериальное выщелачивание урансодержащего сырья. Основы сорбционных и экстракционных процессов выделения соединений урана из растворов и химических концентратов, из регенератов и реэкстрактов. Статика и кинетика ионного обмена.

Получение урановых концентратов гидрометаллургических заводов. Экстракционный аффинаж урановых концентратов. Физико – химические свойства ТБФ. Осаждение урана аммиаком из реэкстрактов после аффинажа урана. Термическое разложение диураната аммония, трикарбонатного комплекса. Получение тетрафторида урана из гексафторида урана. «Полусухой» способ, «сухой» способ. Химизм процессов. Преимущества и недостатки каждого способа. Аппаратурное оформление технологические параметры.

**Ожидаемые результаты:** знание основных минералов урана и способов добычи урановых руд; способов обогащения урановых руд; основных стадий получения металлического урана из руд; аппаратурное оформление технологических стадий, опыт качественного и количественного определения урана в рудах и минералах.

**Постреквизиты:** спец.дисциплины.

### **PFS337 Производство фосфора и его соединений – 3 кредита**

**Пререквизиты:** неорганическая химия, химия и технология неорганических веществ.

**Цель изучения:** освоение студентами технологий и принципиальных основ производства фосфора и его соединений.

**Краткое содержание:** Модификации и физико-химические свойства элементного фосфора, основные способы его получения, области применения. Сырье для производства фосфора. Характеристика апатитов и фосфоритов. Технология получения элементного фосфора путем электротермического восстановления природных фосфатов. Конструкция рудно-термической печи и характеристика ее работы. Технологическая схема производства желтого фосфора. Отходы производства, их утилизация. Теоретические основы отдельных стадий производства: окисление фосфора кислородом воздуха, гидратация оксидов фосфора. Оптимальные параметры технологического режима. Технологические схемы производства термической фосфорной кислоты. Основные соединения фосфора: свойства, способы получения, области применения. Технические фосфаты. Термофосфаты. Обесфторенные (кормовые) фосфаты. Феррофосфор, области его применения.

**Ожидаемые результаты:** знание теоретических основ технологии производства фосфора и его важнейших соединений; умение обосновывать выбор аппаратов, реакторов для реализации конкретных технологий производства; навыки проведения технологических расчетов и выбора оптимальных условий технологического процесса.

**Постреквизиты:** спец.дисциплины.

### **PNS337.1 Производство хромовых соединений – 3 кредита**

**Пререквизиты:** неорганическая химия, химия и технология неорганических веществ.

**Цель изучения:** ознакомить студентов с важнейшими соединениями хрома, промышленными методами их получения, аппаратурным оформлением

технологических процессов и областями применения.

**Краткое содержание:** Распространение хрома в природе. Основные минералы хрома. Основные залежи хромовых руд в РК. Хромовая руда. Применение хрома и его соединений. Получение оксида хрома (III). Технология получения металлического хрома. Промышленные способы получения хрома. Хроматы и дихроматы натрия и калия: получение и применение. Хромовые квасцы. Сплавы на основе хрома, их применение. Влияние хрома и его соединений на окружающую среду.

**Ожидаемые результаты:** знание важнейших соединений хрома, основных природных минералов, промышленных способов получения чистого хрома и сплавов на его основе.

**Постреквизиты:** спец. дисциплины.

4  
(курс обучения)

№	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	БД	EUP4220	Экономика и управление производством	3	7
2	БД	UOP4220.1	Организация и планирование производства	3	7
3	БД	UOP4221	Охрана труда	3	7
4	БД	BTS4221.1	Безопасность в техносфере	3	7
5	ПД	HTRS4310	Химическая технология редкометал.соед.	3	7
6	ПД	HTRZE4310.1	Химия и технология РЗЭ	3	7
7	ПД	ТТЕНТР4311	Техническая термодин.и энерготех.ХТП	3	7
8	ПД	ЕТУНР4311.1	Энерготехнологические уст.в хим.промышл.	3	7
9	ПД	OPOZ4308	Основы проектир-я и обор-е заводов	3	7
10	ПД	HOZK438.1	Химическое оборуд. и его защ.от коррозии	3	7
11	ПД	BT439	Безотходная технология	3	7
12	ПД	KPMS439.1	Комплексная перераб. минерального сырья	3	7

**HTRS4310 Химическая технология редкометалльных соединений – 3 кредита**

**Пререквизиты:** неорг., анал., физич.хим

**Цель изучения:** формирование знаний о безотходных технологиях и новых способах получения редкометалльных соединений.

**Краткое содержание:** Понятие редких металлов, классификация, распространение в природе, сырьевые источники. Основные способы и особенности получения редкометалльных соединений. Физико-химические свойства и технологии получения соединений легких редких металлов, области применения. Химия и технология соединений ванадия, рения, вольфрама, молибдена, тантала, ниобия, области применения. Физико-химические свойства, сырье и способы получения соединений селена и теллура. Соединения рассеянных редких металлов, области применения и способы производства. Комплексная переработка техногенных отходов и промпродуктов на редкометалльные соединения.

**Ожидаемые результаты:** применение в производстве и научно-исследовательской работе основ о способах получения и методов анализа редкометалльных соединений.

**Постреквизиты:** дипломный проект (работа).

**HTRZE4310.1 Химия и технология редкоземельных элементов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** неорг., анал., физич.хим

**Цель изучения:** формирование знаний о сырьевой базе, химических свойствах и технологиях получения редкоземельных элементов.

**Краткое содержание:** Общие сведения о редкоземельных элементах. История открытия. Области применения редкоземельных элементов. Основные сырьевые источники получения редкоземельных элементов. Химические свойства редкоземельных элементов и их соединений. Редкоземельные элементы лантаноцериевой группы, их свойства и сырьевые источники. Металлотермические и электролитические способы получения редкоземельных элементов. Применение иттрия и лантаноидов в ядерной технике.

**Ожидаемые результаты:** применение в производстве и научно-исследовательской работе методов анализа и знаний о химических свойствах редкоземельных элементов лантаноцериевой группы.

**Постреквизиты:** дипломный проект (работа).

### **ТТЕНТР 4311. Техническая термодинамика и энерготехнология химико-технологического производства – 3 кредита**

**Пререквизиты:** ТОХТ, ХТНВ, физ.хим, ПАХТ

**Цель изучения:** привить будущим специалистам знания теплотехнической терминологии и методов термодинамического анализа.

**Краткое содержание:** Применение законов термодинамики к процессам химической технологии. 1-закон термодинамики для открытых и закрытых систем. 2-закон термодинамики. Термодинамические циклы. Основы неравновесной термодинамики. Теплопередача. Общая характеристика тепловых процессов. Теплотехника. Циклические процессы преобразования теплоты в работу. Химическая термодинамика металлургических процессов и современных нанотехнологий. Энерготехнология химической промышленности. Виды эксергетических потерь. Анализ и термодинамическая оптимизация ЭХТС (энергохимико-технологических систем). Эксергетический коэффициент полезного действия, факторы, влияющие на него.

**Ожидаемые результаты:** применение практических навыков при эксплуатации, совершенствовании, разработке и проектировании технологических схем производственных процессов.

**Постреквизиты:** дипломный проект (работа).

### **ЕТУНР4311.1 Энерготехнологические установки в химической промышленности – 3 кредита**

**Пререквизиты:** ХТНВ, ХТГиСМ, ПАХТ

**Цель изучения:** дать знания основ энерготехнологии химических производств.

**Краткое содержание:** Источники тепловой энергии в химической технологии. Основные характеристики топлив. Общие положения и классификация ВЭР. Источники ВЭР в химической промышленности. Состояние и перспективы использования ВЭР. Энерготехнологические аппараты и установки. Промышленные котельные установки. Основные понятия. Основы теплового расчета котельных агрегатов. Тепловой баланс и КПД котельного агрегата, часовой расход топлива. Печи химической промышленности. Температурные и тепловые режимы работы печи. Утилизационные установки. Котлы-утилизаторы, паро- и теплогенераторы, экономайзеры.

**Ожидаемые результаты:** умение экспериментально определять характеристики теплоэнергетического оборудования, применять на практике методы термодинамического анализа.

**Постреквизиты:** дипломный проект (работа).

### **ОРОZ4308 Основы проектирования и оборудование заводов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** ХТНВ, ХТМУ, ХТГиСМ.

**Цель изучения:** усвоение студентами основных положений проектирования производства неорганических веществ.

**Краткое содержание:** Задание на проектирование объектов производственного назначения. Технологическое задание на проектирование. Исходные данные на оборудование. Задание на проектирование разделов и частей проекта. Основные положения на строительное проектирование. Государственная экспертиза, согласования и утверждения. Техно-экономическое обоснование. Государственная система инструктивных и нормативных материалов. Авторский надзор. Проектная мощность и производительность производственных цехов. Система и служба обеспечения производства. Цеховое хозяйство. Объемно-планировочное решение. Определение габаритов здания цеха.

**Ожидаемые результаты:** приобретение навыков расчета узлов и деталей аппаратов, их конструкционных и габаритных размеров в химической технологии неорганических веществ.

**Постреквизиты:** дипломный проект.

### **НОZK438.1 Химическое оборудование и его защита от коррозии**

**Пререквизиты:** ПАХТ, ХТНВ, ХТМУ.

**Цель изучения:** формирование знаний о конструкционных материалах и сплавах, видах коррозии.

**Краткое содержание:** Химическое оборудование для обжига и тепловой обработки материалов. Классификация печей. Вращающиеся печи. Шахтные печи. Конструкции. Общие направления в проектировании химического оборудования. Требования, предъявляемые к химическому оборудованию. Материалы, применяемые для изготовления машин и аппаратов в химической промышленности. Металлические и конструкционные материалы и сплавы, их характеристика, маркировка и области применения. Виды коррозии. Способы защиты материалов от коррозии. Легирование металлов и применение защитных покрытий.

**Ожидаемые результаты:** приобретение навыков расчета химического оборудования, использование различных способов его защиты от коррозии в зависимости от условий эксплуатации.

**Постреквизиты:** дипломный проект.

### **ВТ439 Безотходная технология – 3 кредита**

**Пререквизиты:** ХТНВ, ХТМУ, ХТГиСМ

**Цель изучения:** знание путей комплексной переработке трудноперерабатываемых руд и пород на промышленные продукты.

**Краткое содержание:** Анализ современного состояния химических производств, потребления сырья и накопления отходов. Проблемы выбора сырья и энергоносителей с максимальным коэффициентом использования в производстве. Основные принципы создания безотходных производств и требования к ним. Примеры практической реализации безотходных производств. Отходы цветной металлургии как сырьевые источники химической промышленности.

**Ожидаемые результаты:** комплексное и рациональное использование минерального и вторичного сырья в производстве неорганических кислот, оснований, солей, удобрений и силикатных материалов.

**Постреквизиты:** дипломный проект.

### **KPMS439.1 Комплексная переработка минерального сырья**

**Пререквизиты:** ТитГП, ТОХТ, ХТГиСМ, ХТМУ

**Цель изучения:** знание разнообразных технологий переработки минерально-сырьевых ресурсов.

**Краткое содержание:** Рост химического производства, потребления сырья и накопления отходов. Корреляция энергетических и сырьевых потерь с загрязнением окружающей среды. Проблемы выбора энергоносителей и сырья с максимальным коэффициентом использования в процессе. Основные принципы создания безотходных производств. Оптимизация производства целевого продукта при переменных характеристиках сырья, энергоносителя.

**Ожидаемые результаты:** широкое использование знаний комплексной переработки минерального сырья в производстве неорганических продуктов.

**Постреквизиты:** дипломный проект.

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**KAZAKH NATIONAL RESEARCH TECHNICAL UNIVERSITY  
named after K. I. SATPAYEV**

**CATALOGUE OF ELECTIVE DISCIPLINES  
SPECIALTIES 5B072000 – CHEMICAL TECHNOLOGY OF INORGANIC  
SUBSTANCES  
for 2016-2017**

**Almaty 2016**



The directory of elective disciplines is approved by scientific and methodical council of the Kazakh national research technical university named after K.I. Satpayev (the protocol No. 5 of June "05", 2015). Almaty, KAZNITU, 2015.

The catalog includes the list of elective disciplines (a component for choice) specialties, prerequisites and post-requisites of disciplines, the purpose of studying of discipline, their summary expected results.

## **INSTRUCTION TO TRAINED AND TO EDVAYZER**

All subject matters of specialty in a bachelor degree are divided by cycles OOD, DB, PD, BD, PD in a magistracy and doctoral studies, to modules in which they are divided into disciplines obligatory and elective (for choice). The list of disciplines, obligatory for studying, is provided in the standard curriculum of specialty (TUP). The list of elective disciplines for each course of specialty is submitted in the catalog of elective disciplines (CED) which is the systematized annotated list of disciplines at the choice of specialty. CED has to allow (to provide) trained a possibility of the alternative choice of elective subject matters according to the chosen training trajectory.

The individual curriculum (IC) trained for academic year is formed on the basis TUP and KED. The help to bachelors and undergraduates by drawing up IC is rendered by the edvayzer appointed by the letting-out department. Doctoral candidates of IC make independently. IC defines an individual educational trajectory everyone trained within specialty. IC join disciplines of an obligatory component and types of educational activity (practice, research work, the state (complex) exam, writing and protection of the thesis (project), thesis) from TUP and discipline of a component for choice from CED.

Within CED the list of disciplines guaranteeing trained purposeful development of the planned educational program shall be provided. to help trained to choose the educational trajectory oriented to a specific field of activity taking into account requirements of the labor market and employers.

In case of the choice of elective disciplines it is necessary to consider the following:

1. In one semester the student of full-time courses shall master 18-22 credits (obligatory and elective), a remote form – 9-12 credits (obligatory and elective), without the additional types of training (ATT) which are obligatory for studying.
2. The total quantity of the credits for the entire period of training shall not exceed the quantity specified in specialty TUPL.
3. Elective disciplines are united in groups on the choice with the corresponding number. It is possible to choose only one elective subject matter from each group of disciplines.

bachelor of equipment and technologies

2  
(course)

№	Name of the module	Cycle discipline	Code discipline	Name of discipline	Quantity of the credits	Semester
1	module of Informatics and mathematical preparation	ВД	Mat228	Mathematics II	3	3
2		ВД	TVMS228.1	Probability theory and mathematical statistics	3	3
3	module of the Chemistry and technology of inorganic substances	ВД	FH229	Physical chemistry	3	3
4		ВД	FH229.1	Physical and colloidal chemistry	3	3
5	module of the physics	ВД	Fiz2212	Physics I	3	4
6		ВД	Fiz2212.1	Applied physics	3	4
7	module of technologies and operation 1	ВД	OYaHT2214	Bases of nuclear and chemical technology	3	4
8		ВД	TTSU2214.1	Theory and technology of compounds of uranium	3	4

**Mat228 Mathematics of II – 3 credits**

**Prerekvizita:** The higher mathematics.

**Studying purpose:** acquisition by students of skills of use of modern mathematical apparatus and professional activity, development of mathematical thinking of trainees, increase of their mathematical culture.

**Summary:** Functions of many variables. Double and triple integrals. Differential equations of first order. The equations with the separated variables. Bernoulli's equation. Differential equations of the higher orders. The linear differential equations of the higher orders. Systems of differential equations. Numerical rows. Sign of convergence of D'Alembert. Integral sign of convergence of Cauchy. The functional rows. Power series. Combinatorics elements. Probability, addition theorems and multiplication of probabilities. Bernoulli's diagram. The discrete and continuous random variables and their numerical characteristics.

**The expected results:** knowledge of basic provisions of differential and integral calculations of functions of one and several variables, basic formulas and determination of probability theory, numerical characteristics of the discrete and continuous random variables, ability to use mathematical methods and models in professional activity.

**Post-attributes:** Main processes and devices of chemical technology, special disciplines

**TVMS228.1 Probability theory and mathematical statistics – 3 credits**

**Prerekvizita:** The higher mathematics.

**Studying purpose:** development by students of the main terms of probability theory and mathematical statistics, development and forming of logical and algorithmic

thinking, intelligence and erudition, scientific thinking, creative mastering the main methods and technologies of the solution of tasks for probability theory and mathematical statistics to teach students to think of probabilistic and statistical methods in case of the solution of practical tasks.

**Summary:** Basic concepts of combinatorics. Combinatorics elements: swaps, placements, combinations to repetition and without repetition. Probability theory subject. Accidental events. Opposite events. Independent events. Classical and geometrical determination of probability. Methods of computation of probabilities. Subject of mathematical statistics. Statistical set. Selections. Histogram and polygon of frequencies. Assessment of parameters. Point estimations. Confidential estimates. Reliability measure. Dispersion analysis. Correlation analysis. Features of statistic analysis of the quantitative and quality indicators. Application of a computer in multivariate statistic analysis.

**The expected results:** knowledge of probability theory and mathematical statistics, ability to formulate and solve the main objectives of probability theory and mathematical statistics.

**Post-requisites:** Main processes and devices of chemical technology, special discipline

### **FH229 Physical chemistry – 3 credits**

**Prerekvizita:** Inorganic chemistry 1, 2, Analytical chemistry, Technical analysis and quality control of products of TNV.

**Studying purpose:** to create theoretical base for development of all-technical special rates; to impart ability to work with laboratory devices, to master method of calculation of the experimental data; to teach to carry out physical and chemical calculations by means of help data and literature; to teach to use creatively physical chemistry by consideration of engineering procedures; to arm students with knowledge of the most general properties and forms of motion of matter.

**Summary:** Physical chemistry – the science about regularities of chemical processes and the phenomena which is explaining and quantitatively describing them by means of fundamental provisions of physics. The modern physical chemistry is the theoretical basis of engineering procedures, allowing to increase efficiency of existing and to determine ways of their intensification.

**The expected results:** creation at students of bases of theoretical physical and chemical preparation for the solution of specific practical objectives; forming at students of scientific thinking, in particular, the correct understanding of limits of applicability of various physical and chemical concepts, laws, theories; application of knowledge of chemical thermodynamics and kinetics, phase ravnovesiya and solutions for matching of optimum conditions of carrying out engineering procedures and rational management of them; understanding of connection of changes of environment with technogenic impact, emergencies, problem resolution of environmental protection.

**Post-requisites:** Physical and chemical methods of researches, Devices and methods of research in technology of inorganic substances, special disciplines.

### **FH229.1 Physical and colloidal chemistry – 3 credits**

**Prerekvizita:** Inorganic chemistry 1, 2, Analytical chemistry, Technical analysis and quality control of products of TNV.

**Studying purpose:** to create theoretical base for development of all-technical special rates; to impart ability to work with laboratory devices, to master method of calculation of the experimental data; to teach to carry out physical and chemical

calculations by means of help data and literature; to teach to use creatively physical and colloidal chemistry by consideration of engineering procedures; to arm students with knowledge of the most general properties and forms of motion of matter.

**Summary:** Physical and colloidal chemistry – the science about regularities of chemical processes and the phenomena which is explaining and quantitatively describing them by means of fundamental provisions of physics. The modern physical and colloidal chemistry is the theoretical basis of engineering procedures, allowing to increase efficiency of existing and to determine ways of their intensification.

The basic concepts, determinations and laws of chemical thermodynamics, thermodynamic functions, balance conditions in the closed and open systems, chemical balance in homogeneous and heterogeneous systems, influence on it of various parameters. Solutions. Balance in heterogeneous systems, the chart of a condition of unicomponent, two and three-component systems. Regularities of mutual solubility of two and three component liquids. Fundamentals of chemical kinetics and catalysis. Laws of formal kinetics. Kinetic classification of chemical reactions. Influence of temperature on reaction speed. Kinetics of photochemical and chain reactions. Regularities of kinetics of heterogeneous processes. Bases of a homogeneous and heterogeneous catalysis. Mechanism and speed of catalytic reactions. Properties of solutions of electrolytes. Fundamental laws and regularities of electrochemical processes. The electromotive forces and electrode potentials. Thermodynamics and kinetics of electrochemical reactions.

Concept of colloidal systems, their types. Micelles, their structure. Zoli, gels, methods of their obtaining.

**The expected results:** creation at students of bases of theoretical physical and chemical preparation for the solution of specific practical objectives; forming at students of scientific thinking, in particular, the correct understanding of limits of applicability of various physical and chemical concepts, laws, theories; application of knowledge of chemical thermodynamics and kinetics, phase ravnovesiya and solutions for matching of optimum conditions of carrying out engineering procedures and rational management of them; understanding of connection of changes of environment with technogenic impact, emergencies, problem resolution of environmental protection; forming of knowledge of the superficial phenomena and properties of fine heterogeneous systems.

**Post-requisites:** Physical and chemical methods of researches, Devices and methods of research in technology of inorganic substances, special disciplines.

### **Fiz2212 Physics of I – 3 credits**

**Prerekvizita:** Physics.

**Studying purpose:** development of fundamental physical knowledge and concepts, theories and methods of classical and modern physics.

**Summary:** Physical bases of mechanics, the movement equation, conservation laws, the principle of relativity in mechanics, kinematics and dynamics of a solid body, liquids and gases. Electricity and magnetism, electrostatics and magnetostatics. Physics of fluctuations and waves. Quantum physics, corpuscular and wave dualism, principle of uncertainty, quantum conditions, quantum equations of movement, energy range of atoms and molecules, nature of a chemical bond. Static physics and thermodynamics, function of a condition, phase balance and transformation, nonequilibrium thermodynamics, a classical and quantum statics, the kinematic phenomena, the condensed condition.

**The expected results:** knowledge of fundamental laws of the nature and the fundamental physical laws in the field of mechanics, thermodynamics, electricity and

magnetism, optics and nuclear physics, application of physical laws for the solution of practical tasks.

**Post-requisites:** Basic processes and devices of chemical technology, Devices and methods of research in technology of inorganic substances, special disciplines.

### **Piz2212.1 Applied physics – 3 credits**

**Prerekvizita:** Physics.

**Studying purpose:** a sformirovaniye of a circle of knowledge, skills in case of the solution of the tasks integrated to physical problems of elasticity, durability, a statics of elements of a design, constructions.

**Summary:** Physical bases of mechanics: the movement equation, conservation laws, bases of relativistic mechanics, the principle of relativity in mechanics, kinematics and dynamics of a solid body, liquids and gases. Statistical physics thermodynamics: I have begun thermodynamics, the equation of a condition of ideal gases, phase balance and phase transformations, classical statistics. Electricity and magnetism: an electrostatics and magnetostatics in vacuum and substance, Maxwell's equations in integrated and differential forms. Physics of fluctuations and waves: corpuscular and wave dualism, principle of uncertainty, quantum conditions, energy range of atoms and molecules, nature of a chemical bond. Nuclear and nuclear physics: distributions of electrons in atom, Paulie's principle, periodic system of elements of Mendeleyev, radioactive transformations, reactions of nuclear division.

**The expected results:** skills of mathematical modeling of problem situations; formation of skills of the solution of tasks with algorithmic and problem approaches.

**Post-requisites:** The main processes and devices of chemical technology, Devices and methods of research in technology of inorganic substances, special disciplines.

### **OYaHT2214 Bases of nuclear and chemical technology – 3 credits**

**Prerekvizita:** Theoretical bases of chemical technology, Chemical and technological systems.

**Studying purpose:** study of physical and chemical properties of uranium and its connections and technologies of their obtaining, since extraction and concoction of uraniferous connections from natural raw materials and finishing with receipt of commodity products and to their refinings.

**Summary:** Physical and chemical properties of uranium and its major connections. Classification and types of uraniferous ores. Methods of conversion of uraniferous raw materials. Receipt of productive solutions by method of underground and borehole leaching. Leaching types. Modern progressive methods of sorption, ion-exchange and extraction technology of extraction of uraniferous connections from productive solutions. Conversion of productive solutions by osaditelny methods. Receipt of oxides of uranium. Refining methods in technology of uranium. Recovery of the highest oxides of uranium to dioxide.

**The expected results:** knowledge of the main physical and chemical properties of uranium and its major connections, the main minerals of uranium and methods of its extraction from uraniferous raw materials, methods of receipt of chemical concentrates of natural uranium and methods of their cleaning of impurity, the capital processing equipment of processes of extraction and concoction.

**Post-details:** Technology of preparation of mineral and secondary raw materials for production, Theory and technology galurgicheskikh of processes, Basic processes and devices of chemical technology.

### **TTSU2214.1 The theory and technology of compounds of uranium – 3 credits**

**Prerekvizita:** Theoretical bases of chemical technology, Chemical and technological systems.

**Studying purpose:** acquaintance with physical and chemical properties of uranium and its major chemical compounds, minerals, ores, fields, technology of obtaining from ores of metal uranium, and also its major industrial connections – oxides and fluorides

**Summary:** General chemical characteristic of uranium the Most important compounds of uranium. The compounds of uranium received from water solutions. The most important minerals of uranium. Main uranium fields. Methods of enrichment of uranium ores. Methods of leaching of uranium from ores and concentrates. Release of uranium from solutions. Chemical sedimentation of uranium from solutions. Release of uranium from solutions using an ionic exchange. Extraction of uranium from solutions by method of extraction by organic solvents. Refining of salts of uranium. Receipt of oxides of uranium. Receipt of tetrafluoride of uranium. Receipt of hexafluoride of uranium. Basic concepts of extraction and sorption. Classification of the ekstragent applied in technology of compounds of uranium. Phase and chemical balance. Constant of distribution and constant of extraction. Extraction kinetics. Extraction systems. Extraction by neutral reagents, organic bases, organic acids, mix of ekstragent. General regularities of ion-exchange extraction.

**The expected results:** knowledge of the main chemical compounds of uranium, physical and chemical properties of the main compounds of uranium, main minerals of uranium and methods of production of uranium ores, main stages of receipt of compounds of uranium and hardware registration of technological stages.

**Post-requisites:** Technology of preparation of mineral and secondary raw materials for production, Theory and technology galurgy of processes, Basic processes and devices of chemical technology/

3  
(course)

№	Name of the module	Cycle discipline	Code discipline	Name of discipline	Quantity of the credits
1	ВД	SMC3215	Standardization, certification and metrology	3	5
2	ВД	MOP3215.1	Metrological ensuring production	3	5
3	ВД	FHMI3316	Physical and chemical methods of research	3	5
4	ВД	PMITNV3216.1	Devices and methods of researches in техн. not body. substances	3	5
5	ВД	TPMVCP3218	Technology of preparation of mineral and secondary raw materials for production	3	5
6	ВД	TTGP3218.1	Theory and technology galurgy of processes	3	5
7	РД	TSS335	Technology of soda and its products	3	6
8	РД	HTSS335.1	The chemical technology glass and sitalls	3	6
9	РД	HTGSM335.2	Chemical technology of alumina and silicate materials	3	6
10	РД	TPPUR336	Technology of conversion of productive uranium solutions	3	6
11	РД	HTUS336.1	Chemical technology of uranium connections	3	6
12	РД	PFS337	Production of phosphorus and its connections	3	6
13	РД	PHS337.1	Production of chromic connections	3	6

**SMC3215 Standardization, certification and metrology – 3 credits**

**Prerekvizita:** Analytical chemistry, Technical analysis and quality control of products of CTIS.

**Studying purpose:** forming at the trained general representations, ponimaniye and knowledge in the field of metrology, standardization, certifications, instilling of skills of independent work with regulating documents and steady motivation to self-education, regulations and rules, necessary for use, in the field of metrology, standardization, certification for accomplishment of the thesis and further successful professional activity.

**Summary:** Legislation of standardization, metrology and confirmation of conformity. Standardization: essence, purposes, principles, objects, aspects of standardization. National system of standardization of Russia. Technical regulations.



Regulating documents. Metrology: physical quantity, measurement, types of measurements, measuring instruments, technique of accomplishment of measurements, result of measurements, ensuring unity of measurements. Assessment of conformity. Confirmation of conformity. The integrated system of management on the basis of international standards of the ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18000, SA 8000 series.

**The expected results:** knowledge of theoretical bases of standardization, metrology, certification; the basic concepts connected with objects of metrology; regularities of forming of result of measurement; standard legal basis of standardization, metrology and certification; skills of use of the regulating documentation on standardization, metrology and certification; works with the RK standards.

**Post-details:** special disciplines.

### **MOP3215.1 Metrological ensuring production – 3 credits**

**Prerekvizita:** Analytical chemistry, Technical analysis and quality control of products of CTIS.

**Studying purpose:** acquisition by students of theoretical and practical knowledge of establishment and application of the scientific and organizational bases, technical means, regulations necessary for achievement of unity and required accuracy of measurements

**Summary:** Communication of metrological ensuring production with metrology, standardization, certification, kvalimetriya, methods with gages of sizes. Value of metrological providing in increase of production efficiency and product quality control. Metrological providing stages of product lifecycle – a quality loop. Public metrological service. Scientific bases of metrological providing. Organizational basis of metrological providing. Technical basis of metrological providing. Standard legal basis of metrological providing. Concept about metrological examination and metrological study of technical documentation. The design documentation on measuring instruments which is subject to ME and MT. Metrological control of technical documentation.

**The expected results:** knowledge of bases of metrological providing, regulating documents, metrology, main activities of metrological services.

**Post-requisites:** special disciplines.

### **FHMI3316 Physical and chemical methods of researches – 3 credits**

**Prerekvizita:** Inorganic chemistry, Analytical chemistry, Technical analysis and quality control of products of CTIS.

**Studying purpose:** studying of theoretical bases of the modern physical and chemical methods of the analysis which are widely used in research and practical activities when studying a structure and composition of inorganic substances and also acquisition by bachelors of skills and acceptances of carrying out scientific experiment.

**Summary:** Chemical, physical and physical and chemical methods of research of substances. Classification of physical and chemical methods of the analysis, their role in scientific researches. Chemical metrology: purposes and tasks. Main characteristics of methods and techniques. Electrochemical methods of the analysis (EHMA). Theoretical bases of an electrometric method of the analysis. Spectral methods of the analysis. General characteristic of optical methods of the analysis. Photocolorimetry. Emission spectral analysis. Absorbing spectral methods of the analysis. Infrared spectroscopy. Turbidimetrichesky and nefelometrichesky methods of the analysis. Refractometry. Hromatografichesky methods of the analysis.

**The expected results:** knowledge of classification of physical and chemical

methods of research, the basic concepts and laws which are the cornerstone of various methods of research of substances and materials; ability to show communication between various physical and chemical methods of research, structure and properties of substances, a capability to perform the choice of the corresponding physical and chemical method of research depending on structure of substance and an objective.

**Post-requisites:** special disciplines.

### **PMITNV3216.1 Devices and methods of research in technology of inorganic substances – 3 credits**

**Prerekvizita:** physics, mathematics, Inorganic chemistry, Analytical chemistry, Technical analysis and quality control of products of TNV.

**Studying purpose:** Forming of knowledge in the field of modern methods of research and diagnostics of inorganic materials, and also acquisition of skills of work on devices and installations and handlings of experimental data.

**Summary:** Bases of statement and accomplishment of researches. Methodicalness of research. Complex use of methods of research. Criteria for evaluation of results of measurements. Use of the COMPUTER in researches. Unexpected or by-product. Report on NIR. Chemical methods. Physical methods. Physical and chemical methods. Tool methods. Selection and preparation of tests of material for analyses Optical microscopy Electronic microscopy. Raster microscopy. The translucent microscopy. Preparation of samples for research of materials on microscopes. X-ray diffraction and X-ray phase analysis. Diffraction x-ray beams. Woolf-Bregga equation. Schematic diagram and operation of the DRON-2 diffractometer. Technique of disaggregation of roentgenograms. Information obtained on x-ray devices. Preparation of samples for a X-ray analysis. Bases of a method of the thermal analysis: energy change; change of weight; change of the size of a sample; conductivity change. Differential and thermal analysis. Scheme and work of a derivatograph. Handling дериватограмм. Dilatometriya. Scheme of installation. Conductivity. Thermoluminescence. Scope of methods of the thermal analysis.

**The expected results:** knowledge of fundamental laws and methods of carrying out physical and chemical researches, with follow-up and analysis of results of researches; skills of independent carrying out theoretical and pilot physical and chemical studies.

**Post-details:** special disciplines.

### **TPMVCP3218 Technology of preparation of mineral and secondary raw materials for production – 3 credits**

**Prerekvizita:** physics, mathematics, Inorganic chemistry, Analytical chemistry, Technical analysis and quality control of products of TNV., theoretical bases of chemical technology, chemistry and technology of inorganic substances.

**Studying purpose:** acquaintance of students with bases of technology of concoction of mineral raw materials, acquisition by students of knowledge and skills in questions of enrichment of mineral raw materials.

**Summary:** General characteristic of mineral and secondary raw materials. Classification of mineral raw materials. Methods of enrichment of mineral raw materials. Technological registration of chemical engineering procedures on the example of modern chemical productions.

**The expected results:** knowledge of the basic principles of enrichment of mineral raw materials, standard processes of enrichment and main characteristics of concentrates.

**Post-details:** special disciplines.

**TTGP3218.1 The theory and technology the galurgicheskikh of processes – 3 credits**

**Prerekvizita:** Technical analysis and quality control of products of TNV., theoretical bases of chemical technology, chemistry and technology of inorganic substances.

**Studying purpose:** forming at students of general ideas of a fizikokhimiya of natural substances and their interrelation with natural waters, hardware and technological registration of processes of receipt of inorganic substances of galurgichesky raw materials.

**Summary:** Galurgichesky raw materials of Kazakhstan – a basis of synthesis of inorganic substances. Fields of salts in RK and abroad. Production of salts from brines from salt lakes. Enrichment and crushing of salts on the place of production. Examples from practice of salt case. Technology of cleaning of brines, solid natural substances. Features of engineering procedures in case of production of substances of galurgichesky raw materials of RK. Evaporation of brines without and with crystallization of salts. Enlargement of crystals. Processes and devices KS and PG. Drying of salts. Trade collection of emissions of a mirabilit. Pool method. Receipt of sulfate of sodium from firm salt deposits. Technology of receipt of the main classes of inorganic substances from galurgichesky raw materials. Balance sheet calculations, profitability, product cost. Balance sheet developments of technological schemes for industrial production a ship's biscuit, a tenardita and soda from galurgichesky raw materials.

**The expected results:** forming of skills in the field of conversion of galurgichesky raw materials on the most important inorganic materials of technology of cleaning of firm deposits and their appointment.

**Post-details:** special disciplines.

**TSS335 Technology of soda and its products – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, chemistry and technology of inorganic substances, theoretical bases of chemical technology, chemical and technological systems, basic processes and devices of chemical technology.

**Studying purpose:** acquaintance of students with physical and chemical bases of salt processes, modern technical and technological solutions of production processes, prospects of development; and also training of students for understanding of an essence of the proceeding engineering procedures, general schemes, their creation and features of process management.

**Summary:** Physical and chemical bases of receipt of the calcinated soda on an ammoniac method to Solva. Source of raw materials, main stages and production wastes. Cleaning of a salt brine, roasting of carbonate raw materials and clearing of lime. Carbonization of the ammoniated brine of table salt. Kaustifikation of soda solution in case of receipt of alkali. Device of the capital equipment and devices. The main departments in soda production.

**The expected results:** system of knowledge of chemistry and technology of soda and soda products, ownership of methods of technological calculations of separate production stages; skills of designing of the elementary devices in production of the calcinated soda and determination of optimum and rational technological operating modes.

**Post-details:** special disciplines.

### **HTSS335.1 The chemical technology glasses and sitalls – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, chemistry and technology of inorganic substances, theoretical bases of chemical technology, chemical and technological systems, basic processes and devices of chemical technology.

**Studying purpose:** studying of physical and chemical and technological properties of the major silicate and not silicate types of glasses, their production methods, acquisition by students of skills of creation of raw furnace charges for the purpose of receipt of glasses with the set properties, and also ability to analyze existing and to constitute rational technological schemes.

**Summary:** History of development of glass production. Classification of products from glass. Features of a vitreous condition. Glass structure. Raw materials for production of glass and sitall. Bases of technology of preparation of raw glass materials and raw glass furnace charges. Bases of technology of cooking of glass and formation of products. Main technological transactions of process of glassmaking. Bases of production of sheet glass. Furnaces of glass production. Technology of glasses on the basis of phosphates, borat, aluminosilicates, magnesian silicates. Bases of production of fiber glass, foamglass, optical glasses. Technology hollow and technical glasses. Not silicate glasses. Types of sitall. Sitallotsementa. The most important properties of sitall. Technological stages of process of receipt of sitall. Bases of designing of productions of sitall. Sitalla on the basis of industrial wastes and rocks.

**The expected results:** knowledge of the main technological properties and classification of the major types of glass and sitall, and also distinctive features of a vitreous condition; raw sources of production of silicate and not silicate glasses; basic processes and technological transactions and schemes of production of glasses, ability to carry out calculations for creation of raw furnace charges for the purpose of receipt of glasses with the set properties.

**Post-details:** special disciplines.

### **HTGSM335.2 Chemical technology of alumina and silicate materials – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, chemistry and technology of inorganic substances, theoretical bases of chemical technology, chemical and technological systems, basic processes and devices of chemical technology.

**Studying purpose:** mastering of the main production methods of alumina and silicate materials and products on their basis, acquisition of practical skills of implementation of research works and the choice of the main equipment and the rational technological scheme

**Summary:** Aluminum-bearing raw materials. Main methods of obtaining aluminum oxides. Technological scheme of alumina production by method of Bayer. Main stages of process. Receipt of alumina by an agglomeration method. Technological scheme of alumina production by an agglomeration method. Receipt of a coagulant – aluminum sulfate. Obtaining неочищенного  $Al_2(SO_4)_3$ . Classification of the knitting materials. The plaster and limy knitting materials. The production technology of products on the basis of the mineral knitting materials. Production of a portlandtsement. Main types and properties of ceramic materials. Basic processes and production methods of ceramics. Classification of ogneupor. Methods of production, property and application alyumosilikatnykh of fire-resistant products. Introduction in chemical technology of glass. Classification of glasses by structure. Technological and physical properties of glasses. Process of glassmaking and its main stages. Defects of glass. Furnaces of glass production.

**The expected results:** ability to carry out calculations for preparation of furnace charge of the set structure, skills of carrying out the chemical analysis of the received products.

**Post-details:** special disciplines.

### **TPPUR336 Technology of conversion of productive uranium solutions – 3 credits**

**Prerekvizita:** physical chemistry, basic processes and devices of chemical technology, and technology galurgicheskikh of processes.

**Studying purpose:** fundamental studying of physical and chemical bases of receipt of uranium and rare elements.

**Summary:** Comparative characteristic of the major fields. The short characteristic of the ore provinces and fields developed by the PV method. Geochemical and geotekhnologichesk the accompanying elements. Bases of geotechnology of underground leaching of polyelement ores. Sorption methods. Extraction methods. General characteristic of membrane methods. Theoretical bases of conversion of industrial uranium solutions with use sorption, extraction and the osaditelnykh of processes. The equipment used in technologies of conversion of industrial uranium solutions by sorption, extraction and osaditelny methods. An extraction refining of uranium at the entities of the National Nuclear Company Kazatomprom and abroad. Technological schemes of sorption, extraction conversion of industrial uranium solutions. Hardware schemes of sorption, extraction processes. Technology of extraction of uranium from PV solutions.

**The expected results:** the knowledge allowing to use them during the work at plants in the research, design organizations.

**Post-details:** special disciplines.

### **HTUS336.1 Chemical technology of uranium connections – 3 credits**

**Prerekvizita:** physical chemistry, basic processes and devices of chemical technology, and technology galurgicheskikh of processes.

**Studying purpose:** acquaintance from the physicist – chemical properties of uranium and its major chemical compounds, minerals, ores, fields, technology of obtaining from ores of metal uranium, and also its major industrial connections – oxides and fluorides

**Summary:** The major minerals and fields. Chemical properties of uranium connections. Phosphatic compounds of uranium. Fluorides of uranium and area of their application. Technology of uranium. Main objectives of technology of uranium. General scheme of conversion of uraniferous materials. Classification of uranium ores. The main questions of the theory of leaching of uraniferous ores in sour carbonate solutions. Compact leaching of uranium ores. Modes and conditions of an irrigation. Bacterial leaching of uraniferous raw materials. Bases of sorption and extraction processes of allocation of compounds of uranium of solutions and chemical concentrates, from regenerat and reekstrakt. Statics and kinetics of an ionic exchange.

Receipt of uranium concentrates of hydrosteel works. Extraction refining of uranium concentrates. Fiziko – the TBF chemical properties. Uranium sedimentation by ammonia from reekstrakt after an uranium refining. Thermal decomposition of a diuranat of ammonium, trikarbonatny complex. Receipt of tetrafluoride of uranium from uranium hexafluoride. "Moist" method, "Sukhoi" method. Chemism of processes. Benefits and shortcomings of each method. Hardware registration technological parameters.

**The expected results:** knowledge of the main minerals of uranium and methods

of production of uranium ores; methods of enrichment of uranium ores; the main stages of receipt of metal uranium from ores; hardware registration of technological stages, experience of high-quality and quantitative determination of uranium in ores and minerals.

**Post-details:** special disciplines.

### **PFS337 Production of phosphorus and its connections – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, chemistry and technology of inorganic substances.

**Studying purpose:** development by students of technologies and basic bases of production of phosphorus and its connections.

**Summary:** Modifications and physical and chemical properties of element phosphorus, main methods of its obtaining, scope. Raw materials for phosphorus production. Characteristic of apatites and phosphorites. Technology of receipt of element phosphorus by electrothermal recovery of natural phosphates. Design of the ore and thermal furnace and characteristic of its work. Technological scheme of production of yellow phosphorus. Production wastes, their utilization. Theoretical bases of separate production stages: phosphorus oxidation by air oxygen, hydration of oxides of phosphorus. Optimum parameters of the technological mode. Technological schemes of production of thermal phosphoric acid. Main compounds of phosphorus: properties, methods of obtaining, scope. Technical phosphates. Thermophosphates. The defluorinated (fodder) phosphates. Ferrofosfor, areas of its application.

**The expected results:** knowledge of theoretical bases of the production technology of phosphorus and its major connections; ability to prove the choice of devices, reactors for implementation of specific production technologies; skills of carrying out technological calculations and choice of optimum conditions of engineering procedure.

**Post-requisites:** special disciplines.

### **PHS337.1 Production of chromic connections – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, chemistry and technology of inorganic substances.

**Studying purpose:** to acquaint students with the most important compounds of chrome, industrial methods of their obtaining, hardware registration of engineering procedures and scopes.

**Summary:** Distribution of chrome in the nature. Main minerals of chrome. The main deposits of chrome ores in RK. Chrome ore. Use of chrome and its connections. Receipt of oxide of chrome (III). Technology of receipt of metal chrome. Industrial methods of receipt of chrome. Chromates and bichromates sodium and potassium: obtaining and application. Chromic alum. Alloys on the basis of chrome, their application. Influence of chrome and its connections on environment.

**The expected results:** knowledge of the major compounds of chrome, the main natural minerals, industrial methods of receipt of net chrome and alloys on its basis.

**Post-requisites:** special disciplines.

№	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	ВД	EUP4220	Экономика и управление производством	3	7
2	ВД	UOP4220.1	Организация и планирование производства	3	7
3	ВД	UOP4221	Охрана труда	3	7
4	ВД	BTS4221.1	Безопасность в техносфере	3	7
5	РД	HTRS4310	Химическая технология редкометал.соед.	3	7
6	РД	HTRZE4310.1	Химия и технология РЗЭ	3	7
7	РД	ТТЕНТР4311	Техническая термодин.и энерготех.ХТП	3	7
8	РД	ЕТУНР4311.1	Энерготехнологические уст.в хим.промышл.	3	7
9	РД	OPOZ4308	Основы проектир-я и обор-е заводов	3	7
10	РД	HOZK438.1	Химическое оборуд. и его защ.от коррозии	3	7
11	РД	BT439	Безотходная технология	3	7
12	РД	KPMS439.1	Комплексная перераб. минерального сырья	3	7

**HTRS4310 Chemical technology the connections of rare metals - – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, chemistry and technology of inorganic substances.

**Studying purpose:** forming of knowledge of wasteless technologies and new methods of obtaining redkometallnykh of connections.

**Summary:** Concept of rare metals, classification, distribution of the nature, raw sources. Main methods and features of obtaining redkometallnykh of connections. Physical and chemical properties and technologies of receipt of compounds of light rare metals, scopes. Chemistry and technology of compounds of vanadium, rhenium, tungsten, molybdenum, tantalum, niobium, scope. Physical and chemical properties, raw materials and methods of receipt of compounds of selenium and tellurium. Compounds of scattered rare metals, scopes and methods of production. Complex conversion of technogenic waste and promprodukt on redkometallny connections.

**The expected results:** application in production and research work of bases about methods of obtaining and methods of the analysis the redkometallnykh of connections.

**Post-requisites:** degree project (work).

**HTRZE4310.1 Chemistry and technology of rare-earth elements – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, chemistry and technology of inorganic substances.

**Studying purpose:** forming of knowledge of a source of raw materials, chemical properties and technologies of receipt of rare-earth elements.

**Summary:** General information about rare-earth elements. Opening history. Scopes of rare-earth elements. Main raw sources of receipt of rare-earth elements. Chemical properties of rare-earth elements and their connections. Rare-earth elements

of lantanotseriyevy group, their property and raw sources. Metalthermal and electrolytic methods of receipt of rare-earth elements. Use of yttrium and lanthanides in nuclear equipment.

**The expected results:** application in production and research work of methods of the analysis and knowledge of chemical properties of rare-earth elements of lantanotseriyevy group.

**Post-details:** degree project (work).

### **TTEHTP 4311. Technical thermodynamics and power technology of chemical and technological production – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, physical chemistry, chemistry and technology of inorganic substances.

**Studying purpose:** to impart to future specialists of knowledge of heattechnical terminology and methods of the thermodynamic analysis.

**Summary:** Application of laws of thermodynamics to processes of chemical technology. 1 law of thermodynamics for the opened and closed systems. 2 law of thermodynamics. Thermodynamic cycles. Fundamentals of nonequilibrium thermodynamics. Heat transfer. General characteristic of thermal processes. Heating engineer. Cyclic processes of transformation of warmth to work. Chemical thermodynamics of metallurgical processes and modern nanotechnologies. Power technology of the chemical industry. Vida Eksergeticheskikh of losses. Analysis and thermodynamic optimization of EHTS (energokhimiko-technological systems). Eksergetichesky efficiency, the factors influencing it.

**The expected results:** use of practical skills in case of operation, enhancement, development and designing of technological schemes of production processes.

**Post-details:** degree project (work).

### **ETUHP4311.1 Power technological installations in the chemical industry – 3 credits**

**Prerekvizita:** inorganic chemistry, physical chemistry, chemistry and technology of inorganic substances.

**Studying purpose:** to give knowledge of bases of power technology of chemical productions.

**Summary:** Sources of heat energy in chemical technology. Main characteristics of fuels. General provisions and classification of VER. VER sources in the chemical industry. Condition and prospects of use of VER. Power technological devices and installations. Industrial boiler plants. Basic concepts. Bases of thermal calculation of boiler aggregates. Thermal balance and efficiency of the boiler aggregate, hour fuel consumption. Furnaces of the chemical industry. Temperature and thermal operating modes of the furnace. Utilization installations. Coppers utilizers, Paro - and heatgenerators, economizers.

**The expected results:** ability is experimental to determine characteristics of the heat power equipment, to put into practice methods of the thermodynamic analysis.

**Post-details:** degree project (work).

### **OPOZ4308 Bases of designing and the equipment of plants – 3 credits**

**Prerekvizita:** chemistry and technology of inorganic substances, Chemical technjlogy of fertilizers.

**Studying purpose:** assimilation by students of basic provisions of designing of production of inorganic substances.



**Summary:** Design assignment of objects of production appointment. Technological design assignment. Basic data on the equipment. Design assignment of sections and parts of the project. Basic provisions on construction designing. State examination, coordination and statements. Feasibility statement. State system of instructive and standard materials. Designer's service. Design capacity and performance of manufacture workshops. System and service of ensuring production. Shop economy. Space-planning decision. Determination of dimensions of the building of shop.

**The expected results:** acquisition of skills of calculation of nodes and details of devices, their constructional and overall dimensions in chemical technology of inorganic substances.

**Post-requisites:** degree project.

### **HOZK438.1 Chemical equipment and its protection against corrosion**

**Prerekvizita:** chemistry and technology of inorganic substances, processes and devices of chemical technology, chemical technology of fertilizers.

**Studying purpose:** formation of knowledge of constructional materials and alloys, types of corrosion.

**Summary:** Chemical equipment for roasting and thermal treatment of materials. Klassifikats of furnaces. The rotating furnaces. Mine furnaces. Designs. The general directions in design of the chemical equipment. Requirements imposed to the chemical equipment. The materials applied to production of cars and devices in chemical industry. Metal and constructional materials and alloys, their characteristic, marking and scopes. Types of corrosion. Ways of protection of materials against corrosion. Alloying of metals and application of sheetings.

**The expected results:** acquisition of skills of calculation of the chemical equipment, use of various ways of his protection against corrosion in a zaisimost from service conditions.

**Post-requisites:** degree project.

### **BT439 Wasteless technology – 3 credits**

**Prerekvizita:** chemistry and technology of inorganic substances, chemical technology of fertilizers.

**Studying purpose:** knowledge of ways to complex conversion of the hardly processed ores and breeds on industrial products.

**Summary:** Analysis of a current state of chemical productions, consumption of raw materials and accumulating of waste. Problems of the choice of raw materials and energy carriers with the maximum utilization rate in production. Basic principles of creation of non-waste productions and requirement to them. Examples of practical implementation of non-waste productions. Waste of non-ferrous metallurgy as raw sources of the chemical industry.

**The expected results:** complex and rational use of mineral and secondary raw materials in production of inorganic acids, the bases, salts, fertilizers and silicate materials.

**Post-requisites:** degree project.

### **KPMS439.1 Complex conversion of mineral raw materials**

**Prerekvizita:** chemistry and technology of inorganic substances, Chemical technology of fertilizers.

**Studying purpose:** knowledge of various technologies of conversion of mineral raw material resources.

**Summary:** Growth of chemical production, consumption of raw materials and accumulating of waste. Correlation of energy and raw losses with environmental pollution. Problems of the choice of energy carriers and raw materials with the maximum utilization rate in process. Basic principles of creation of non-waste productions. Optimization of production of a target product in case of variable characteristics of raw materials, the energy carrier.

**The expected results:** wide use of knowledge of complex conversion of mineral raw materials in production of inorganic products.

: **Post-requisites:** degree project.