

**АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ Өңірлік
УНИВЕРСИТЕТІ
КОСТАНАЙСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ
AKHMET BAITURSYNULY KOSTANAY REGIONAL UNIVERSITY**



**ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ
КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН
CATALOG OF ELECTIVE COURSES**

7M01503 ХИМИЯ / 7M01503 ХИМИЯ / 7M01503 CHEMISTRY

2025 жылдардың жинағы үшін /для набора 2025 г./ for the admission 2025

ҚОСТАНАЙ, 2025

Құрастырушылар / Составители / Compilers:

Баубекова Г.К. Baubekova G.K.	жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының меңгерушісі, педагогикалық білім беру магистрі/ заведующая кафедры естественно-научных дисциплин, магистр педагогического образования/ head of department of natural-science disciplines, master of pedagogical education
Таурбаева Г.У. Taurbaeva G.U.	жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының қауымдастырылған профессоры, х.ғ.к./ и.о. ассоциированного профессора кафедры естественно-научных дисциплин, к.х.н./ acting associate professor of the department of natural-science disciplines, candidate of chemical sciences
Чернявская О.М. Chernyavskaya O.M.	жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының қауымдастырылған профессоры, п.ғ.к./ и.о. ассоциированного профессора кафедры естественно-научных дисциплин, к.п.н./ acting associate professor of the department of natural-science disciplines, candidate of pedagogical sciences
Губенко М.А. Gubenko M.A.	жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының аға оқытушысы, химия магистрі / старший преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин, магистр химии / senior lecturer of department of natural-science disciplines, master of chemistry
Дарибаева С.А. Daribayeva S.A.	жаратылыстану ғылымдары магистрі, жаратылыстану-ғылыми пәндері кафедрасының оқытушысы/ магистр естественных наук, преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин/ master of natural sciences, lecturer of department of natural-science disciplines;

Элективті пәндер каталогы.- Қостанай: Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚОУ, 2025. – 23 б.

Каталог элективных дисциплин.- Костанай: КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, 2025. – 23 с.

Catalog of elective disciplines.- Kostanay: Akhmet Baitursynuly KRU, 2025. – 23 p.

Элективті пәндер каталогы қысқаша сипаттамасы, оқыту мақсаты, оқу мазмұны және күтілетін оқу нәтижесі көрсетілген таңдау компонентіне кіретін пәндер тізімін қамтиды. 2025 жылдарда қабылданған кредиттік технология бойынша оқитын магистранттарға арналған

Каталог элективных дисциплин содержит перечень дисциплин компонента по выбору и их краткое описание с указанием цели изучения, содержания и ожидаемых результатов обучения. Предназначен для магистрантов, обучающихся по кредитной технологии, набора 2025 годов

The catalog of elective disciplines contains a list of elective disciplines and their brief description with the purpose of study, content and expected learning outcomes. It is intended for undergraduates, studying on credit technology, the set of 2025.

Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ-дың оқу-әдістемелік кеңес отырысында бекітілді, 2025 ж. 28.05. № 3 хаттама

Утвержден на заседании учебно-методического совета КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, протокол от 28.05.2025 г № 3

Approved at the meeting of the educational and methodological council of Akhmet Baitursynuly KRU, minutes dated 28.05.2025 y. № 3

Мазмұны / Содержание/ Contents

Кіріспе / Введение / Introduction	5
Семестр бойынша элективті пәндерді бөлу/Распределение элективных дисциплин по семестрам /Distribution of elective courses by semester	6
1 1 оқу жылының магистранттарына арналған элективтік пәндер / Элективные дисциплины для магистрантов 1 года обучения/ Elective courses for 1st-year master's students	7
2 2 курс магистранттарына арналған элективтік пәндер / Элективные дисциплины для магистрантов 2 курса/ Elective courses for 2nd year master's students	19

Кіріспе

Элективті пәндер каталогы оқытудың кредиттік жүйесі бойынша құрастырылады. Элективті пәндер каталогы жүйеленген таңдау бойынша пәндер тізімін және олардың қысқа сипаттамасын қарастырады.

Магистрант мамандықтардың міндетті компонент/жоғары оқу орны компонентінің пәндерін меңгерумен қатар, ұсынылып отырған таңдау бойынша пәндерді таңдап алуы тиіс.

Элективті пәндерді таңдауға эдвайзер кеңес береді. Магистрант эдвайзермен бірлесе отырып, магистранттың жеке оқу жоспарын құру үшін пәндерге жазылу нысанын толтырады.

Құрметті магистрант! Білім беру траекториясының біртұтастығының ойластырылуы. Сіздің болашақта маман ретінде кәсіби дайындығыңыздың деңгейіне ықпал ететінін есте сақтауыңыз керек.

Введение

При кредитной технологии обучения разрабатывается каталог элективных дисциплин, который представляет собой систематизированный перечень дисциплин компонента по выбору и содержит краткое их описание.

Наряду с изучением дисциплин обязательного / вузовского компонента, магистрант должен выбрать для изучения дисциплины компонента по выбору.

Консультации по выбору элективных дисциплин даст эдвайзер. Вместе с ним магистрант заполняет форму записи на дисциплины для составления ИУП (индивидуального учебного плана).

Уважаемые магистранты! Важно помнить, что от того, насколько продуманной и целостной будет Ваша образовательная траектория, зависит уровень Вашей профессиональной подготовки, как будущего специалиста.

Introduction

At the credit technology of education the catalog of elective disciplines which represents the systematized list of disciplines of a component by choice and contains their brief description is developed.

Along with the study of the disciplines of the compulsory/university component, a graduate student must choose to study the disciplines of the elective component.

Advising on the choice of elective disciplines gives the adviser. Together with him a Master student fills in an enrollment form for disciplines for making up an IEP (individual study plan).

Dear Master's students! It is important to remember that the level of your professional preparation as a future specialist depends on how thought-out and integral your educational pathway will be.

Семестр бойынша элективті пәндерді бөлу /
Распределение элективных дисциплин по семестрам /
Distribution of elective courses by semester

Пәннің атауы / Наименование дисциплины / The name of the discipline	Кредитте р саны / Кол-во кредитов/ Number of credits	Академи ялық кезең/ Акад период/ Academic period
Қосылыстардың биологиялық белсенділігін компьютерлік модельдеу және болжау / Компьютерное моделирование и прогнозирование биологической активности соединений / Computer Modeling and Prediction of Biological Activity of Compounds	5	1
Химиялық ақпаратты іздеу және жүйелеу технологиясы / Технология поиска и структурирования химической информации / Technology of Search and Structuring of Chemical Information		
Құрылымдық бейорганикалық химия / Структурная неорганическая химия / Structural inorganic chemistry	5	2
Қоршаған орта процестерінің физика-химиялық механизмдері / Физико-химические механизмы экологических процессов / Physicochemical mechanisms of environmental processes		
Аналитикалық химияның таңдалмалы бөлімдері / Избранные главы аналитической химии / Selected Chapters of Analytical Chemistry	5	3
Аналитикалық химияның теориялық негіздері / Теоретические основы аналитической химии / Theoretical Bases of Analytical Chemistry		

1. 1 оқу жылына арналған элективтік пәндер / Элективные дисциплины для 1 года обучения/ Elective courses for 1st-year master's students

<i>Қосылыстардың биологиялық белсенділігін компьютерлік модельдеу және болжау / Компьютерное моделирование и прогнозирование биологической активности соединений / Computer Modeling and Prediction of Biological Activity of Compounds</i>		
Оқу мақсаты / Учебная цель/ Purpose		
Магистранттарға химиялық қосылыстардың биологиялық белсенділігін компьютерлік модельдеу бойынша жүйелі білім мен практикалық дағдыларды қалыптастыру, соның ішінде QSAR/QSPR және молекулярлық докинг әдістерін пайдаланып потенциалды биоактивті заттардың қасиеттерін болжау.	Сформировать у магистрантов системные знания и практические навыки в области компьютерного моделирования биологической активности химических соединений, включая методы QSAR/QSPR, молекулярного докинга для прогнозирования свойств потенциальных биоактивных веществ	To develop in graduate students systematic knowledge and practical skills in the field of computer modeling of the biological activity of chemical compounds, including QSAR/QSPR methods and molecular docking for predicting the properties of potential bioactive substances.
Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes		
Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білімалушылар: 1. Химиялық және биологиялық зерттеулердегі компьютерлік модельдеудің принциптері мен әдістерін түсінеді. 2. Қосылыстардың биологиялық белсенділігін бағалау үшін заманауи QSAR/QSPR тәсілдерін жіктеуге және қолдануға қабілетті болады. 3. Лиганд пен биологиялық нысананың өзара әрекеттесуін талдау үшін молекулярлық докинг пен фармакофорлық модельдеуді пайдалана алады. 4. Болжау модельдерін құру және растау үшін машиналық оқыту мен статистикалық әдістерді қолдана алады.	После успешного завершения курса обучающиеся будут: 1. Объяснять принципы и методы компьютерного моделирования в химико-биологических исследованиях. 2. Классифицировать и применять современные подходы QSAR/QSPR для оценки биологической активности соединений. 3. Использовать молекулярный докинг и фармакофорное моделирование для анализа взаимодействия лиганда и биомишени. 4. Применять методы машинного обучения и статистики для построения и валидации прогностических моделей. 5. Интерпретировать результаты моделирования и обосновывать выбор	After successful completion of the course, students will be: 1. Explain the principles and methods of computer modeling in chemical and biological research. 2. Classify and apply modern QSAR/QSPR approaches to assess the biological activity of compounds. 3. Use molecular docking and pharmacophoric modeling to analyze the interaction of a ligand and a biological target. 4. Apply machine learning and statistical methods to build and validate predictive models. 5. Interpret the results of modeling and justify the choice of methodology depending on the research objectives.

5. Модельдеу нәтижелерін интерпретациялау және зерттеу мақсатына сәйкес әдістемені таңдауды негіздей алады. 6. Компьютерлік әдістерді қолдана отырып, жаңа қосылыстардың биологиялық белсенділігін болжау бойынша ғылыми жобаларды әзірлеуге және ұсынуға қабілетті болады.	методологии в зависимости от задач исследования. 6. Разрабатывать и представлять научные проекты по прогнозированию биологической активности новых соединений с использованием компьютерных методов.	6. Develop and present scientific projects on predicting the biological activity of new compounds using computer methods.
Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites		
-	-	-
Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса/ Course summary		
Химия мен биологияда компьютерлік модельдеуге кіріспе. Кремнийді зерттеудің негізгі кезеңдері. QSAR/QSPR модельдеу: теория, дескрипторларды таңдау, регрессия әдістері, модельді тексеру (LOO, k-fold, Y-scrambling). Молекулалық қондыру: негіздері, құрылымды дайындау, мақсатты таңдау, бағдарламалық қамтамасыз ету (AutoDock, Glide және т.б.). Фармакофориялық талдау: негізгі биобелсенділік белгілерін анықтау және модельдеу. Модельдерді тексеру және интерпретациялау, тасымалдау және шектеулер. Тәжірибе: нақты химиялық мәліметтер базасымен (ChEMBL, PubChem) жұмыс жасау, болжамды модельдер құру, шағын жобаларды ұсыну.	Введение в компьютерное моделирование в химии и биологии. Основные этапы in silico исследований. QSAR/QSPR-моделирование: теория, выбор дескрипторов, методы регрессии, валидация моделей (LOO, k-fold, Y-scrambling). Молекулярный докинг: основы, подготовка структур, подбор мишеней, программные средства (AutoDock, Glide и др.). Фармакофорный анализ: идентификация и моделирование ключевых признаков биоактивности. Валидация и интерпретация моделей, переносимость и ограниченность. Практика: работа с реальными химическими базами (ChEMBL, PubChem), построение прогностических моделей, презентация мини-проектов.	Introduction to computer modeling in chemistry and biology. The main stages of in silico research. QSAR/QSPR modeling: theory, selection of descriptors, regression methods, model validation (LOO, k-fold, Y-scrambling). Molecular docking: basics, structure preparation, target selection, software (AutoDock, Glide, etc.). Pharmacophoric analysis: identification and modeling of key bioactivity features. Validation and interpretation of models, portability and limitations. Practice: working with real chemical databases (ChEMBL, PubChem), building predictive models, presenting mini-projects.
Постреквизиттері / Постреквизиты/ Postrequisites		
Қосылыстардың биологиялық белсенділігін компьютерлік модельдеу және болжау	Компьютерное моделирование и прогнозирование биологической активности соединений	Computer Modeling and Prediction of Biological Activity of Compounds

<i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы/ Programme manager</i>		
Ергалиева Эльмира Мурзабаевна, PhD, профессордың ассистенті	Ергалиева Эльмира Мурзабаевна, PhD, ассистент профессора	Yergaliyeva Elmira Murzabaevna, PhD, assistant professor

Химиялық ақпаратты іздеу және жүйелеу технологиясы/Технология поиска и структурирования химической информации/Technology of Search and Structuring of Chemical Information

Оқу мақсаты / Учебная цель/ Purpose

Магистранттарда химия бойынша ғылыми-техникалық және ғылыми-педагогикалық ақпаратты оның көлемінің күрт өсуі жағдайында дербес іздеу әдістерін қалыптастыру; әлемдегі химия бойынша ғылыми-техникалық ақпарат жүйесі, оны пайдалану әдістемесі туралы тұжырым жасау; ғаламдық Интернет желісіндегі химиялық және педагогикалық дереккөздердің ақпаратын іздеу және аналитикалық - синтетикалық өңдеу дағдылары.	Формирование у магистрантов методов самостоятельного поиска научно-технической и научно-педагогической информации по химии в условиях резко возрастающего ее объема; представления о системе научно-технической информации по химии в мире, методики её использования; умений по поиску и аналитико-синтетической переработке информации химических и педагогических источников в глобальной сети Интернет.	Formation of methods for undergraduates to independently search for scientific, technical and scientific-pedagogical information on chemistry in conditions of its sharply increasing volume; ideas about the system of scientific and technical information on chemistry in the world, methods of its use; skills in searching and analytical and synthetic processing of information from chemical and pedagogical sources on the global Internet.
---	---	--

Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes

Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білімалушылар: 1. химиялық ақпаратты іздеу және құрылымдау бойынша заманауи технологияларды игеру саласында сыни ойлай алады; 2. химиялық ақпаратты іздеу және құрылымдаудың заманауи технологияларына ие болу негізінде химиялық ортаның әрекетін болжайды; 3. химиялық ақпаратты іздеу мен құрылымдаудың заманауи технологияларын меңгеру негізінде химия өнеркәсібіндегі және экономика объектілеріндегі тәуекелдер мен қорғау жүйелерін талдау және салыстырады;	После успешного завершения курса обучающиеся будут: 1. обладать критическим мышлением в области владения современными технологиями поиска и структурирования химической информации; 2. прогнозировать поведение химических сред на основе владения современными технологиями поиска и структурирования химической информации; 3. анализировать и соотносить риски и системы защиты в химической промышленности и на объектах экономики на основе владения современными технологиями поиска и структурирования химической информации;	After successful completion of the course, students will be: 1. be able to think critically by mastering modern technologies for searching and structuring chemical information; 2. predict the behaviour of chemical environments based on a mastery of modern technologies for searching and structuring chemical information; 3. analyse and correlate risks and protection systems in the chemical industry and in economic objects on the basis of mastery of modern technologies for searching and structuring chemical information; 4. fulfill the requirements of a given search and structuring of chemical information in
---	--	--

4. нормативтік талаптарға, техника қауіпсіздігі ережелеріне, этикалық императивке сәйкес берілген химиялық ақпаратты іздеу және құрылымдау талаптарын орындайды; 5. қажетті ақпаратты талап ету негізінде сыниойлау мысалдарын ұсынатын әдіснама және жалпы химиялық дайындық саласындағы дәлелді пайымдауларды білдіреді; 6. пәндік, ғылыми, кәсіби және педагогикалық салаларда өздігінен білім алудың жеке қажеттіліктерін жүзеге асыруға дайындығын көрсетеді.	4. выполнять требования заданного поиска и структурирования химической информации в соответствии с нормативными требованиями, правилами техники безопасности, этическим императивом; 5. выражать аргументированные суждения в области методологии и общей химической подготовки, представляющие примеры критического мышления, на основе поиска необходимой информации; 6. демонстрировать готовность реализовывать личные потребности самообразования в предметной, научной, профессионально-педагогической областях.	accordance with regulatory requirements, safety regulations, ethical imperative; 5. express reasoned judgments in the field of methodology and general chemical training, presenting examples of critical thinking, based on the search for necessary information; 6. demonstrate readiness to realise personal needs of self-education in subject, scientific, professional and pedagogical fields.
Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites		
-	-	-
Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса/ Course summary		
Әлемдегі және ҚР-дағы химия және химиялық білім туралы ғылыми ақпарат көздері. Химиялық ақпараттың негізгі дәстүрлі көздерінің жіктелуі. Сандық ақпаратты ұсыну, сақтау, өңдеу. Интернет желісінде жұмыс істеуге арналған бағдарламалық қамтамасыз ету. Онлайн химиялық ақпарат. Химия бойынша ғылыми-техникалық және әдістемелік Ақпарат және оны іздеу әдістемесі. Кәдімгі және мамандандырылған іздеу машиналарында және мәліметтер базасында жұмыс істеу.	Источники научной информации по химии и химическому образованию в мире и РК. Классификация основных традиционных источников химической информации. Представление, хранение, переработка цифровой информации. Программное обеспечение для работы в сети Интернет. Онлайн химическая информация. Научно-техническая и методическая информация по химии и методика ее поиска. Работа в обычных и специализированных поисковых машинах и базах данных.	Sources of scientific information on chemistry and chemical education in the world and RK. Classification of the main traditional sources of chemical information. Presentation, storage, processing of digital information. Software for working on the Internet. Online chemical information. Scientific, technical and methodical information on chemistry and the methodology of its search. Work in conventional and specialized search engines and databases.
Постреквизиттері / Постреквизиты/ Postrequisites		
Дәрілік қосылыстарды іздеудің компьютерлік әдістері	Компьютерные методы поиска лекарственных соединений	Computer methods for searching for medicinal compounds

<i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы/ Programme manager</i>		
Ергалиева Эльмира Мурзабаевна, PhD, профессордың ассистенті	Ергалиева Эльмира Мурзабаевна, PhD, ассистент профессора	Yergaliyeva Elmira Murzabaevna, PhD, assistant professor

<i>Құрылымдық бейорганикалық химия / Структурная неорганическая химия / Structural inorganic chemistry</i>		
Оқу мақсаты / Учебная цель/ Purpose		
Магистранттарда бейорганикалық қосылыстардың кеңістіктік ұйымдасуы, олардың құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланысты анықтау әдістері туралы терең білімдерін дамыту, сонымен қатар координациялық, кластерлік, қатты дене және басқа бейорганикалық жүйелердің құрылымдық ерекшеліктерін талдауға, түсіндіруге және болжауға үйрету.	Сформировать у магистрантов углублённые знания о пространственной организации неорганических соединений, методах определения их структуры и взаимосвязи между строением и свойствами, а также научить анализировать, интерпретировать и предсказывать структурные особенности координационных, кластерных, твердотельных и других неорганических систем.	To develop in undergraduates in-depth knowledge of the spatial organization of inorganic compounds, methods for determining their structure and the relationship between structure and properties, and also to teach them to analyze, interpret and predict the structural features of coordination, cluster, solid-state and other inorganic systems.
Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes		
Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білімалушылар: 1. Бейорганикалық қосылыстардың кристалдық химиясы мен кеңістіктік сипаттамаларының принциптерін түсінеді. 2. Заттардың құрылымын анықтау үшін заманауи құрылымдық талдау әдістерін (рентгендік дифракциялық талдау, спектроскопия және т.б.) қолдана алады. 3. Кристалл торларының түрлерін, координациялық полиэдрлерді және атомдық/иондық орау түрлерін сипаттап, жіктеуге қабілетті болады. 4. Бейорганикалық кластерлердің құрылымы мен қасиеттерін, сонымен қатар координациялық және полимерлі қосылыстарды талдай алады. 5. Қосылыстардың электрондық құрылымы мен геометриясы арасындағы байланысты	После успешного завершения курса обучающиеся будут: 1. Объяснять принципы кристаллохимии и пространственные характеристики неорганических соединений. 2. Применять современные методы структурного анализа (рентгеноструктурный анализ, спектроскопия и др.) для определения структуры веществ. 3. Описывать и классифицировать типы кристаллических решеток, координационные полиэдры и типы упаковок атомов/ионов. 4. Анализировать структуру и свойства неорганических кластеров, координационных и полимерных соединений. 5. Интерпретировать взаимосвязь между электронной структурой и геометрией	After successful completion of the course, students will be: 1. Explain the principles of crystal chemistry and spatial characteristics of inorganic compounds. 2. Apply modern methods of structural analysis (X-ray diffraction analysis, spectroscopy, etc.) to determine the structure of substances. 3. Describe and classify types of crystal lattices, coordination polyhedra, and types of atomic/ion packing. 4. Analyze the structure and properties of inorganic clusters, coordination and polymer compounds. 5. Interpret the relationship between the electronic structure and geometry of compounds (including those based on ligand field theory (LFT), Quantum Theoretical Molecular Orbital Theory (QTMO), etc.).

түсінеді (соның ішінде лигандтық өріс теориясы (ЛӨТ), кванттық-теориялық молекулалық орбиталь теориясы (КТМО) және т.б. негізінде). 6. Жаңа бейорганикалық қосылыстардың құрылымын жобалау және болжаумен байланысты зерттеу есептерін шешуге қабілетті болады.	соединений (в том числе на основе теории лигандного поля (ЛЖТ), Квантово-Теоретическая Молекулярная Орбитальная теория (КТММО) и др.). 6. Решать исследовательские задачи, связанные с проектированием и прогнозированием структуры новых неорганических соединений.	6. Solve research problems related to the design and prediction of the structure of new inorganic compounds.
Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites		
-	-	-
Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса/ Course summary		
Құрылымдық химия негіздері: симметрия, нүктелік топтар және кристалдардағы трансляциялар. Кристалл құрылымдарының түрлері: иондық, молекулалық, металдық және коваленттік торлар. Құрылымдық талдау әдістері: рентгендік дифракция, электрон және нейтрондық дифракция, спектроскопиялық әдістер. Координациялық химия: комплекстердің геометриясы, лиганд өрістері, ЛӨТ және КТМОТ теориясы. Металл кешендері, кластерлер, полиоксометаттар, металл-органикалық қаңқалар (МОҚ). Қатты дене химиясы: ақаулар, қатты ерітінділер, фазалар және фазалық ауысулар. Құрылымдық бейорганикалық химияның заманауи қолданбалары: материалдар, катализаторлар, нанокұрылымдар. Құрылымдық талдау деректерін интерпретациялау және кристалдық құрылымдарды модельдеу бойынша семинар.	Основы структурной химии: симметрия, группы точек и трансляции в кристаллах. Типы кристаллических структур: ионные, молекулярные, металлические и ковалентные решетки. Методы структурного анализа: рентгенодифракция, электронная и нейтронная дифракция, спектроскопические методы. Координационная химия: геометрии комплексов, лигандные поля, теория ЛЖТ и ММО. Металлокомплексы, кластеры, полиоксометаллаты, металлоорганические каркасы (MOFs). Химия твёрдого тела: дефекты, твердые растворы, фазы и фазовые переходы. Современные приложения структурной неорганической химии: материалы, катализаторы, наноструктуры. Практикум по интерпретации данных структурного анализа и моделированию кристаллических структур.	Fundamentals of structural chemistry: symmetry, point groups and translations in crystals. Types of crystal structures: ionic, molecular, metallic and covalent lattices. Methods of structural analysis: X-ray diffraction, electron and neutron diffraction, spectroscopic methods. Coordination chemistry: geometries of complexes, ligand fields, LFT and MMO theory. Metal complexes, clusters, polyoxometalates, metal-organic frameworks (MOFs). Solid state chemistry: defects, solid solutions, phases and phase transitions. Modern applications of structural inorganic chemistry: materials, catalysts, nanostructures. Workshop on interpreting structural analysis data and modeling crystal structures.

<i>Постреквизиттері / Постреквизиты/ Postrequisites</i>		
Магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы	Научно-исследовательская работа магистранта	Research work of a master student
<i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы/ Programme manager</i>		
Таурбаева Гульжан Ормантаевна , химия ғылымының кандидаты, қауымдастырылған профессорды	Таурбаева Гульжан Ормантаевна , кандидат химических наук, ассоциированный профессор	Taurbaeva Gulzhan Ormantaevna , Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

<i>Қоршаған орта процестерінің физика-химиялық механизмдері / Физико-химические механизмы экологических процессов / Physicochemical mechanisms of environmental processes</i>		
Оқу мақсаты / Учебная цель/ Purpose		
Магистранттарда атмосферадағы, гидросферадағы, литосферадағы және биосферадағы негізгі экологиялық процестердің негізінде жатқан физикалық және химиялық механизмдер туралы тұтас түсінікті қалыптастыру, сонымен қатар химиялық факторлардың қоршаған ортаға әсерін талдау, модельдеу және бағалау дағдыларын қалыптастыру.	Сформировать у магистрантов целостное представление о физико-химических механизмах, лежащих в основе ключевых экологических процессов в атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере, а также развить навыки анализа, моделирования и оценки влияния химических факторов на окружающую среду.	To develop in master's students a holistic understanding of the physical and chemical mechanisms underlying key environmental processes in the atmosphere, hydrosphere, lithosphere and biosphere, as well as to develop skills in analysis, modelling and assessment of the impact of chemical factors on the environment.
Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes		
Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білімалушылар: 1. Табиғи ортадағы негізгі экологиялық процестердің физика-химиялық табиғатын түсінеді. 2. Табиғи жүйелердегі (ерітінділер, топырақ, атмосфера) химиялық және фазалық тепе-теңдіктерді талдай алады. 3. Қоршаған ортадағы реакциялардың термодинамикалық және кинетикалық параметрлерін бағалауға қабілетті болады. 4. Өртүрлі табиғи ортадағы ластаушы заттардың айналу механизмдерін түсінеді. 5. Экологиялық маңызды процестерді математикалық модельдеу және болжау әдістерін қолдана алады. 6. Механикалық талдау негізінде қоршаған ортаға химиялық әсерді азайту бойынша ұсыныстар әзірлеуге қабілетті болады.	После успешного завершения курса обучающиеся будут: 1. Объяснять физико-химическую природу основных экологических процессов в природных средах. 2. Анализировать химические и фазовые равновесия в природных системах (растворы, почвы, атмосфера). 3. Оценивать термодинамические и кинетические параметры реакций в окружающей среде. 4. Интерпретировать механизмы трансформации загрязнителей в различных природных средах. 5. Применять методы математического моделирования и прогноза экологически значимых процессов. 6. Разрабатывать предложения по минимизации химического воздействия на	After successful completion of the course, students will be: 1. Explain the physical and chemical nature of the main ecological processes in natural environments. 2. Analyze chemical and phase equilibria in natural systems (solutions, soils, atmosphere). 3. Assess thermodynamic and kinetic parameters of reactions in the environment. 4. Interpret the mechanisms of pollutant transformation in various natural environments. 5. Apply methods of mathematical modeling and forecasting of ecologically significant processes. 6. Develop proposals for minimizing chemical impact on the environment based on mechanistic analysis.

	окружающую среду на основе механистического анализа.	
Пререквизиттері / Пререквизиты / Prerequisites		
-	-	-
Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса/ Course summary		
Қоршаған орта процестерінің термодинамикасы мен кинетикасының негіздері: Аррениус теңдеуі, энтальпия, Гиббс энергиясы. Экожүйедегі химиялық тепе-теңдік: қышқылдық-негіздік, шөгінділік, комплекс түзілу және тотығу-тотықсыздану реакциялары. Атмосферадағы физика-химиялық процестер: фотохимиялық түтін, озон, қышқыл жаңбыр, парниктік эффект. Су ортасы: газдар мен тұздардың ерігіштігі, гидролиз, буферлік жүйелер, биогеохимиялық айналымдар. Ластаушы заттардың әрекеті және трансформациясы: сорбция, шаймалау, миграция, деструкция, биоаккумуляция. Қоршаған ортадағы коллоидты-химиялық процестер және нанобөлшектер. Топырақтағы химиялық процестер: ион алмасу, адсорбция, ауыр металдардың миграциясы. Механистік талдау негізінде экологиялық ұсыныстарды әзірлеу.	Основы термодинамики и кинетики экологических процессов: уравнение Аррениуса, энтальпия, энергия Гиббса. Химические равновесия в экосистемах: кислотно-основные, осадочные, комплексообразующие и окислительно-восстановительные реакции. Физико-химические процессы в атмосфере: фотохимический смог, озон, кислотные дожди, парниковый эффект. Водная среда: растворимость газов и солей, гидролиз, буферные системы, биогеохимические круговороты. Поведение и трансформация загрязнителей: сорбция, выщелачивание, миграция, деструкция, биоаккумуляция. Коллоидно-химические процессы и наночастицы в окружающей среде. Химические процессы в почве: ионный обмен, адсорбция, миграция тяжелых металлов. Разработка экологических рекомендаций на основе механистического анализа.	Fundamentals of thermodynamics and kinetics of environmental processes: Arrhenius equation, enthalpy, Gibbs energy. Chemical equilibria in ecosystems: acid-base, sedimentary, complexing and oxidation-reduction reactions. Physicochemical processes in the atmosphere: photochemical smog, ozone, acid rain, greenhouse effect. Aquatic environment: solubility of gases and salts, hydrolysis, buffer systems, biogeochemical cycles. Behavior and transformation of pollutants: sorption, leaching, migration, destruction, bioaccumulation. Colloidal-chemical processes and nanoparticles in the environment. Chemical processes in the soil: ion exchange, adsorption, migration of heavy metals. Development of environmental recommendations based on mechanistic analysis.
Постреквизиттері / Постреквизиты/ Postrequisites		
Магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы	Научно-исследовательская работа магистранта	Research work of a master student
Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы/ Programme manager		

Тулебаева Балжан Беисовна, химия ғылымының кандидаты, қауымдастырылған профессорды	Тулебаева Балжан Беисовна, кандидат химических наук, ассоциированный профессор	Tulebaeva Balzhan Beisovna, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
--	--	---

2. 2 оқу жылына арналған элективтік пәндер / Элективные дисциплины для 2 года обучения/ Elective courses for 2nd year master's students

<i>Аналитикалық химияның таңдалмалы бөлімдері/Избранные главы аналитической химии/ Selected Chapters of Analytical Chemistry</i>		
Оқу мақсаты / Учебная цель/ Purpose		
Бір мезгілде жүретін бәсекелес реакциялардың қатысуымен протонданудың, кешенденудің, тотығу -тотықсызданудың және тұндырудың күрделі реал химиялық процестерінің тепе-теңдік күйі мен механизмдері туралы білім жүйесін қалыптастыру.	Сформировать систему знаний о равновесном состоянии и механизмах сложных реальных химических процессов протонизации, комплексообразования, окисления- восстановления и осаждения с участием одновременно протекающих конкурирующих реакций.	To form a system of knowledge about the equilibrium state and mechanisms of complex real chemical processes of protonation, complexation, oxidation-reduction and precipitation with simultaneous competing reactions.
Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes		
Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білімалушылар: 1. реакция шартына байланысты теориялық білімдерін бөлшектердің жағдайларын есептеуде қолданады; 2. тепе-теңдік жағдайындағы рН концентрациясын, тепе-теңдік константасын, диссоциацияны, ерігіштікті, комплекс түзілуін есептей алады; 3. нақты химиялық есептерді шешуге қолайлы әдістерді таңдай алады; 4. таңдалған анализ әдістерін негіздеуде теориялық білімдерін қолданады.	После успешного завершения курса обучающиеся будут: 1. применять теоретические знания для расчетов состояния частиц в зависимости от условий; 2. рассчитывать рН равновесные концентрации, константы равновесия, диссоциации, растворимости. комплексообразования; 3. выбирать адекватный метод решения конкретной химической задачи; 4. использовать теоретические знания для обоснования выбора.	After successful completion of the course, students will be: 1. apply theoretical knowledge to calculate particle states depending on conditions; 2. calculate pH equilibrium concentrations, equilibrium constants, dissociation, solubility; 3. to choose an adequate method of solving a concrete chemical problem; 4. use theoretical knowledge to justify the choice.
Препреквизиттері / Препреквизиты / Prerequisites		
Жалпы және бейорганикалық химияны оқыту әдіснамасы мен занамауи технологиясы/	Методология и современные технологии обучения общей и неорганической химии/	Methodology and Modern Teaching Technology of General and Inorganic Chemistry
Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса/ Course summary		
Ерітінділердегі иондық тепе-теңдік. Аналитикалық химияда қолданылатын	Ионные равновесия в растворах. Основные химические теории и законы применяемые в	Ionic equilibria in solutions. Basic chemical theories and laws applied in analytical chemistry.

негізгі химиялық теориялар мен заңдар. Сулы ерітінділердегі гомогенді реакциялар. Бренстед-Лоури теориясы тұрғысынан гидролизді қарастыру. Қышқылдық-негіздік титрлеу. Сусыз ерітінділердегі протолиттік тепе-теңдік. Аз еритін қосылыстар ерітіндісіндегі тепе-теңдік. Тұндыру реакциясының гравиметрияда және титриметрияда қолданылуы. Координациялық қосылыстар ерітіндісіндегі тепе-теңдік. Комплексометрия. Тотығу-тотықсыздану процестеріндегі тепе-теңдік. Жартылай реакциялардың стандарттық потенциалдарын есептеу. Тотығу-тотықсыздану реакциялары, олардың титриметрияда қолданылуы, есептеулері.	аналитической химии. Гомогенные реакции в водных растворах. Гидролиз с точки зрения теории Бренстеда-Лоури. Кислотно-основное титрование. Протолитические равновесия в неводных растворах. Равновесия в растворах малорастворимых соединений. Применение реакции осаждения в гравиметрии и титриметрии. Равновесия в растворах координационных соединений. Комплексометрия. Равновесия при протекании окислительно-восстановительных процессов. Расчеты стандартных потенциалов полуреакции. Окислительно-восстановительные реакции, их применение в титриметрии и расчеты.	Homogeneous reactions in aqueous solutions. Hydrolysis from the point of view of the Brensted-Lowry theory. Acid-base titration. Protolytic equilibria in non-aqueous solutions. Equilibria in solutions of poorly soluble compounds. Application of the deposition reaction in gravimetry and titrimetry. Equilibrium in solutions of coordination compounds. Complexometry. Equilibrium during the course of redox processes. Calculations of standard half-reaction potentials. Redox reactions, their application in titrimetry and calculations.
Постреквизиттері / Постреквизиты / Postrequisites		
Магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы	Научно-исследовательская работа магистранта	Research work of a master student
Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы / Programme manager		
Тұлебаева Балжан Беисовна, химия ғылымының кандидаты, қауымдастырылған профессорды	Тұлебаева Балжан Беисовна, кандидат химических наук, ассоциированный профессор	Tulebaeva Balzhan Beisovna, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

<i>Аналитикалық химияның теориялық негіздері/ Теоретические основы аналитической химии/ Theoretical Bases of Analytical Chemistry</i>		
<i>Оқу мақсаты / Учебная цель/ Purpose</i>		
Химиялық процестердің негізгі заңдылықтары туралы жүйелі білімдерін қалыптастыру және магистранттардың жалпы химиялық білімдеңгейлерін одан әрі дамыту. Сапалық және сандық анализ курстарынан алған негізгі түсініктерді тереңдету, кеңейту және дамыту. Анализдің аса маңызды химиялық әдістерін және оларды қойылған мәселелерді шешуде қолдану мүмкіншіліктеріне үйрету.	Формирование системных знаний базовых закономерностей химических процессов и дальнейшее развитие общехимической подготовки магистранта. Углубить, расширить и развить основные понятия, полученные из курсов качественного и количественного анализа. Обучить наиболее важным химическим методам анализа и возможностям их применения при решении поставленных задач.	The goal is to form a system of knowledge of the basic laws of chemical processes and further develop the General chemical training of a master's student. To deepen, expand and develop the basic concepts obtained from the courses of qualitative and quantitative analysis. Teach the most important chemical analysis methods and their application in solving tasks.
<i>Оқыту нәтижесі / Результаты обучения / Learning outcomes</i>		
Курсты сәтті аяқтағаннан кейін білімалушылар: 1. реакция шартына байланысты теориялық білімдерін бөлшектердің жағдайларын есептеуде қолданады; 2. тепе-теңдік жағдайындағы рН концентрациясын, тепе-теңдік константасын, диссоциацияны, ерігіштікті, комплекстүзілуін есептей алады; 3. нақты химиялық есептерді шешуге қолайлы әдістерді таңдай алу; 4. таңдалған анализ әдістерін негіздеуде теориялық білімдерін қолданады.	После успешного завершения курса обучающиеся будут: 1. применять теоретические знания для расчетов состояния частиц в зависимости от условий; 2. рассчитывать рН равновесные концентрации, константы равновесия, диссоциации, растворимости. комплексообразования; 3. выбирать адекватный метод решения конкретной химической задачи; 4. использовать теоретические знания для обоснования выбора.	After successful completion of the course, students will be: 1. apply theoretical knowledge to calculate particle states depending on conditions; 2. calculate pH equilibrium concentrations, equilibrium constants, dissociation, solubility; 3. select an adequate method for solving a particular chemical problem; 4. use theoretical knowledge to justify the choice
<i>Препреквизиттері / Препреквизиты / Prerequisites</i>		
Жалпы және бейорганикалық химияны оқыту әдіснамасы мен занамауи технологиясы/	Методология и современные технологии обучения общей и неорганической химии/	Methodology and Modern Teaching Technology of General and Inorganic Chemistry

<i>Курстың қысқаша мазмұны / Краткое содержание курса/ Course summary</i>		
Заманауи аналитикалық химияның теориялық негіздері және оларды практикада қолдану. Аналитикалық химияның методологиялық мәселелері. Заманауи аналитикалық химияның құрылымы. Аналитикалық химия әдістері. Химиялық анализді қолданудың маңызы. Молекулярлық анализ. Заттарды концентрлеу және бөлудің жалпы принциптері. Концентрлеу және бөлудің физикалық және негізгі химиялық әдістері. Заманауи эмиссиялық спектроскопияның теориялық негіздері және оның практикалық қолданылуы. Электромагниттік сәуленің сіңірілуі. Атомдық-абсорбциялық спектрлік анализ. Масс-спектрометрияның теориялық негіздері. Хроматографиялық анализ әдісінің теориялық негіздері және оның практикалық қолданылуы. Әр түрлі әдістердің химиялық зерттеуде, оқыту үрдісінде және әр түрлі өндіріс салаларында қолдану мүмкіншіліктері.	Теоретические основы современной аналитической химии и применение их в практической деятельности. Методологические вопросы аналитической химии. Структура современной аналитической химии. Методы аналитической химии. Значение использования химического анализа. Молекулярный анализ. Общие принципы разделения и концентрирования веществ. Основные химические и физические методы разделения и концентрирования. Теоретические основы современной эмиссионной спектроскопии и ее практическое применение. Поглощение электромагнитного излучения. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Теоретические основы масс-спектрометрии. Теоретические основы хроматографического метода анализа и его практическое применение. Возможности использования различных методов в химических исследованиях, в учебном процессе и в разных отраслях промышленности.	Theoretical foundations of modern analytical chemistry and their application in practice. Methodological issues of analytical chemistry. Structure of modern analytical chemistry. Methods of analytical chemistry. The value of using chemical analysis. Molecular analysis. General principles of separation and concentration of substances. Basic chemical and physical methods of separation and concentration. Theoretical foundations of modern emission spectroscopy and its practical application. Absorption of electromagnetic radiation. Atomic absorption spectral analysis. Theoretical foundations of mass spectrometry. Theoretical foundations of the chromatographic method of analysis and its practical application. Possibilities of using different methods in chemical research, in the educational process, and in different industries.
<i>Постреквизиттері / Постреквизиты/ Postrequisites</i>		
Магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы	Научно-исследовательская работа магистранта	Research work of a master student
<i>Бағдарлама жетекшісі / Руководитель программы/ Programme manager</i>		
Түлебаева Балжан Беисовна, химия ғылымының кандидаты, қауымдастырылған профессорды	Түлебаева Балжан Беисовна, кандидат химических наук, ассоциированный профессор	Tulebaeva Balzhan Beisovna, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

