

ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

2024 • 2



ҚАЙЫРЫМДЫЛЫҚ ҚОРЫ

**HALYK**

CHARITY FOUNDATION

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ  
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

# БАЯНДАМАЛАРЫ

## ДОКЛАДЫ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»  
ЧФ «ХАЛЫҚ»

## REPORTS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
«Halyk» Private Foundation

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK



## ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,  
Благотворительный Фонд «Халык»!**

БАС РЕДАКТОР:

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич**, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 11

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

**РАМАЗАНОВ Тілекқабил Сәбитұлы**, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

**РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы**, (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 23

**САНГ-СУ Квак**, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

**БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы**, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 12

**ӘБИЕВ Руфат**, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны онтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

**ЛЮКШИН Вячеслав Нотанович**, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Акушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі, (Чебоксары, Ресей), Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, Хамдар аль-Маджида Хамдар университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры, (Карачи, Пәкістан), Н = 21

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ), Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро**, Ph.D (физика), нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), Н = 26

**МАЛЫМ Анна**, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша), Н = 22

**БАЙМҰҚАНОВ Дастан Асылбекұлы**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 1

**ТИГИНИАНУ Ион Михайлович**, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

**КАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәліұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

**БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы**, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

**QUEVEDO Hernando**, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

**ЖУСНОВ Марат Абжанұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

**КОВАЛЕВ Александр Михайлович**, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

**ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

**ХАРИН Станислав Николаевич**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

**ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), Н = 11

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович**, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

**РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич**, (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 23

**САНГ-СУ Квак**, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея), Н = 34

**БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендрович**, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан), Н = 12

**АБНЕВ Руфат**, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия), Н = 14

**ЛЮКШИН Вячеслав Нотанович**, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан), Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия), Н = 23

**ФАРУК Асана Дар**, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), Н = 21

**ЦЕЛЕТКИН Игорь Александрович**, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США), Н = 27

**КАЛАНДРА Пьетро**, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), Н = 26

**МАЛЫМ Анна**, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша), Н = 22

**БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович**, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

**ТИГИНЯНУ Ион Михайлович**, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

**КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

**БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич**, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

**QUEVEDO Hemando**, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

**ЖУСУПОВ Марат Абжанович**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

**КОВАЛЕВ Александр Михайлович**, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

**ТАКИБАЕВ Нургали Жаббаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

**ХАРИН Станислав Николаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстано-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

**ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

**Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»**

**ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

## EDITOR IN CHIEF:

**BENBERIN Valery Vasilievich**, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), H = 11

## EDITORIAL BOARD:

**RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich**, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

**RAMANKULOVA Erlan Mirkhaidarovich**, (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 23

**SANG-SOO Kwak**, PhD in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), H = 34

**BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 12

**ABIYEV Rufat**, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia), H = 14

**LOKSHIN Vyacheslav Notanovich**, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan), H = 8

**SEMENOV Vladimir Grigorievich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia), H = 23

**PHARUK Asana Dar**, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan), H = 21

**TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA), H = 27

**CALANDRA Pietro**, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

**MALM Anna**, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland), H = 22

**BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

**TIGHINEANU Ion Mikhailovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

**KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich**, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

**BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich**, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

**QUEVEDO Hemando**, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

**ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

**KOVALEV Alexander Mikhailovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

**TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

**KHARIN Stanislav Nikolayevich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

**DAVLETOV Askar Erbulanovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine and physical sciences.*

Periodicity: 4 times a year. Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC  
OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 2. Number 350 (2024), 228–240

<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1483.291>

FTAXP 31.01.45

© A.M. Userbayeva\*, R.G. Ryskaliyeva, 2024

Al-Farabi Kazakh National University, Faculty of chemistry and Chemical Technology,  
Almaty, Kazakhstan.

E-mail: [alina.139@mail.ru](mailto:alina.139@mail.ru)

## SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF THE PREPARATION OF AN EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL COMPLEX IN CHEMIS- TRY

**Userbayeva Alina** Maratovna — 2nd year master's degree student of the faculty of chemistry and chemical technology, Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

E-mail: [alina.139@mail.ru](mailto:alina.139@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0008-3389-1993>;

**Ryskaliyeva Roza Gabdrahimovna** — associate Professor, department of chemistry and chemical technology, Candidate of Chemical Sciences Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

E-mail: [roza12\\_11\\_64@mail.ru](mailto:roza12_11_64@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0008-3389-1993>.

**Abstract.** The article considers the features of compiling an educational and methodological complex in the process of teaching the discipline “Chemistry” in the specialty biotechnology in higher educational institutions. A syllabus corresponding to the needs of students of this specialty has been compiled and a comparative description of the structure of the syllabuses already used has been given. It is noted that the volume and content of the educational and methodological complex should correspond to the curriculum of the discipline and fully contain its materials. When developing an educational and methodological complex for any discipline, it is necessary to take into account the integration of natural sciences and knowledge, the comprehensive presentation of information and its practical application. The importance of focusing on experience in the educational process is emphasized. This means that the educational material should be designed in such a way that students can apply their knowledge in practice, solving specific tasks and problems that they face in their professional activities. The importance of using interactive teaching methods that promote the active participation of students in the educational process is emphasized. Reflects not only the importance of curriculum content to ensure effective student learning and preparation for future professional activities in the field of biotechnology, but also the ways in which they are transmitted.

**Keywords:** educational and methodological complex, curriculum, scientific and technical innovation, interdisciplinary continuity, integration, business skills, research activities

© А.М. Усербаева\*, Р.Г. Рыскалиева, 2024

эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, химия және химиялық технология факультеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: alina.139@mail.ru

## **ХИМИЯ ПӘНІНЕН ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕН ҚҰРАСТЫРУДЫҢ ҒЫЛЫМИ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ**

**Усербаева Алина Маратқызы** — эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің химия және химиялық технология факультетінің 2 курс магистранты, Алматы, Қазақстан

E-mail: alina.139@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3389-1993>;

**Рыскалиева Роза Габдрахимовна** — эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің химия және химиялық технология факультетінің доценті, химия ғылымдарының кандидаты, Алматы, Қазақстан

E-mail: roza12\_11\_64@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3389-1993>.

**Аннотация.** Мақалада жоғары оқу орындарында “Биотехнология” мамандығына “Химия” пәнін оқыту үдерісінде оқу-әдістемелік кешен құрастыру ерекшеліктері қарастырылған. Осы мамандықтағы студенттердің қажеттіліктеріне сәйкес келетін силлабус құрастырылып, бұрыннан қолданылған силлабустардың құрылымына салыстырмалы сипатта берілген. Оқу-әдістемелік кешеннің көлемі мен мазмұны пән бойынша оқу бағдарламасына сәйкес келуі және оның материалдарын толық қамтуы тиіс екендігі атап көрсетілген. Кез-келген пән үшін оқу-әдістемелік кешенді әзірлеу кезінде жаратылыстану ғылымдары мен білімнің интеграциясын, ақпараттың кешенді ұсынылуын және оның практикалық қолданылуын ескеру қажет. Білім беру процесінде тәжірибеге назар аударудың маңыздылығы атап өтіледі. Бұл дегеніміз, оқу материалы студенттер өздерінің кәсіби қызметінде кездесетін нақты міндеттер мен мәселелерді шеше отырып, өз білімдерін іс жүзінде қолдана алатындай етіп жасалуы керек. Студенттердің оқу процесіне белсенді қатысуына ықпал ететін интерактивті оқыту әдістерін қолданудың маңыздылығы атап өтіледі. Студенттерді тиімді оқытуды және олардың биотехнология саласындағы болашақ кәсіби қызметіне дайындықты қамтамасыз ету үшін оқу бағдарламалары мазмұнының маңыздылығын ғана емес, оларды беру әдістерін де көрсетеді.

**Түйін сөздер:** оқу-әдістемелік кешен, силлабус, ғылыми-техникалық жаңару, пәнаралық сабақтастық, кіріктіру, іскерлік дағды, ізденушілік әрекеттер



© А.М. Усербаева\*, Р.Г. Рыскалиева, 2024

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, факультет химии и химической технологии Алматы, Казахстан.

E-mail: alina.139@mail.ru

## НАУЧНО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ХИМИИ

**Усербаева Алина Маратовна** — магистрант 2 курса факультета химии и химической технологии Казахского национального университета имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

E-mail: alina.139@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3389-1993>;

**Рыскалиева Роза Габдрахимовна** — доцент кафедры общей и неорганической химии факультета химии и химической технологии, Казахского национального университета имени аль-Фараби, кандидат химических наук, Алматы, Казахстан

E-mail: roza12\_11\_64@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-3389-1993>.

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности составления учебно-методического комплекса в процессе преподавания дисциплины “Химия” по специальности “Биотехнология” в высших учебных заведениях. Силлабус, соответствующий потребностям студентов данной специальности, составлен и дана сравнительная характеристика структуры уже использованных силлабусов. Отмечается, что объем и содержание учебно-методического комплекса должны соответствовать учебной программе по дисциплине и полностью содержать ее материалы. При разработке учебно-методического комплекса для любой дисциплины необходимо учитывать интеграцию естественных наук и знаний, комплексное представление информации и ее практическое применение. Подчеркивается важность сосредоточения внимания на опыте в образовательном процессе. Это означает, что учебный материал должен быть разработан таким образом, чтобы учащиеся могли применить свои знания на практике, решая конкретные задачи и проблемы, с которыми они сталкиваются в своей профессиональной деятельности. Подчеркивается важность использования интерактивных методов обучения, способствующих активному участию студентов в учебном процессе. Для обеспечения эффективного обучения студентов и для подготовки к будущей профессиональной деятельности в области биотехнологии важно не только содержание учебных программ, но и методы их преподавания.

**Ключевые слова:** учебно-методический комплекс, учебная программа, научно-техническая инновация, междисциплинарная преемственность, интеграция, деловые навыки, исследовательская деятельность

### Кіріспе

Қазіргі уақытта жоғары білім беру жүйесінде студенттерді білікті де, білімді, құзіреттілігі жоғары маман ретінде даярлау үшін оқу бағдарламаларының мазмұнына көп көңіл бөлу керек. Кез-келген мамандық бойынша жоғары оқу орнының түлегі өзінің алдағы еңбек қызметінде белгілі бір ғылымның маңыздылығы туралы нақты түсінікке ие болуы және әртүрлі білім салаларының жетістіктерін өз кәсібіне біріктіріп, қолдана білуі қажет. Педагогикалық жоғары оқу орындарының химиялық емес мамандықтарының студенттері үшін жаратылыстану және гуманитарлық пәндердің байланысын, ғылымның тұтастығын және оның

негізділігін көрсететін, жекелеген фактілерді есте сақтауға емес, қоршаған әлемде болып жатқан процестерді түсінуге бағытталған химия курсына оқуға көзқарасты өзгерту бүгінгі таңда өзекті бола түсуде.

Дәстүрлі білім беру жүйесінде білікті мамандар даярлаушы кәсіби білім беретін оқу орындарының басты мақсаты, студенттерге сапалы, кәсіби, жалпы кәсіби білім алуға мүмкіндік беру, оларды жұмысқа орналастыруға және өзін-өзі жетілдіруге көмектесу үшін қажетті жүйелерді жасауға арналған. Бұл орындардың басты мақсаты, жаңа жұмыс пен әрекеттерді дайындауға, жұмыс орындарымен жұмыс істеу біліктерін дамытуға көмектесу. Сондықтан, оқу орындары білім алушылардың кездесетін жұмыс орындарымен жұмыс істеу, тәжірибе жинау және мамандандыру үшін қажетті орталықтарды қамтамасыз ету мақсатын ұстанады.

Жұмысқа алушылар жаңадан келген маманның біліктілігімен қатар, маманның өзін-өзі өзгерте алу қабілеттілігін, сол салада жинақтаған тәжірибесін ұтымды пайдалана білгеніне назар аударса, әлбетте мамандарды дайындаудағы күзінеттілік тәсілінің рөлі артар еді. Мысалы, осы орындарда көп тәжірибе жинақтауға болады. Бұл тәжірибе бірнеше жағдайда жүргізіледі:

1. Оқу орындарында жұмыс жасау: Студенттер теориялық бөлімінде теориялық білім алып, сонымен қатар, оқу орындарында мамандыққа қатысты жұмыс істеу мүмкіндігі беріледі. Осы практикалық жұмыс олардың мамандығымен, мекеме немесе компаниямен танысуын және олардың сапалы жұмыс істеу жүйесін түзетуіне мүмкіндік беретін жағдайларды жасауға себебін тигізеді.

2. Өз оқу жоспарын жасау: Білім алушыларға өз оқу жоспарларын жасауға мүмкіндік беріледі. Олардың мамандығына сәйкес тақырыптарды ұсыну, әртүрлі курстар мен жаңа білім алу мүмкіндіктерін таңдау, студенттердің жаңа тақырыптарды таңдауына еркіндік беруге болады.

3. Мекемеде практикалық жұмыс: Оқу орындарында студенттерге өндіріс орындарына барып мамандықтары бойынша практикадан өтуге мүмкіндік беріледі. Бұл практикалық жұмыс студенттерге мамандықтарымен байланысты практикалық тәжірибе жинап, олардың әрекетін бақылау, сапалы жұмыс істеу біліктерін дамыту, жаңа білім алу және іс-шараларды жолға қою үшін тәжірибелі құрылғаларды қолдануға мүмкіндік береді.

Бұлардың көмегімен, студенттер даярланушы кәсіптік білім алу орталығында жаңа білімдер және әрекеттер алуда әрекет етуге, практикалық жұмыс жасауға және әртүрлі жаңа мамандандыру жолдарын ашуға тырысады.

Қазіргі заманғы еңбек нарығында бәсекелестік пен экономикалық сұраныстың салдарынан жұмысшыларға жаңа талаптар қойылып, қатаң іріктеу жүргізілуде (Керимбаева, 2016: 145).

Өзгерістің кез келген заманында, ХХІ ғасырдағы технологиялардың жүйелері мен өнімдерін кеңейтуде, білім мен ақпараттық технологиялардың рөлі де артуда. Жаңа технологиялар, интернет арқылы білімнің жалпы қолданылуын қалыптастыру, онлайн платформалардың, курстардың, вебинарлардың кеңейтілуі, жаңа оқу модульдерін жасау, оқу орталықтарының жетістігі мен мәдени іс-шаралардың көбеюі білімге ұмтылуға жан-жақты жағдай жасайды. Сондықтан, жан-жақты білімді, білікті, әрқашанда ізденісте жүретін және өзін-өзі дамытуға ұмтылатын тұлғаны дайындауға міндетті етіп отыр. Қазіргі кездері барлық пәннің мақсаты мен мазмұнына қарай біршама жұмыстар жүргізілуде, өзіндік жұмыстар

жүйесі ұсынылуда. Химия пәнінің мазмұны биология, физика және география ғылымдарымен тығыз байланысты. Бұл ғылымдардың қатарында химияның рөлі артуда, себебі химия биологиялық процестерді, физикалық өнімдерді және географиялық құрылыстарды қолдануға және түсіндіруге көмектеседі. Бұл жағдайда, химия пәні арқылы осы ғылымдардың ғылыми ұғымы тереңдетіледі.

Білім беру бағдарламасының негізгі мақсаты - білім мазмұнының жаңаруымен қатар, критериалды бағалау жүйесін енгізу және оқытудың әдіс-тәсілдері мен әр құралдарын қолданудың тиімділігін арттыруды талап етеді (Sugralina, 2019: 111).

Қазіргі қоғамға әлеуметтік жағынан бейімделу үшін, білім алушыларға теорияны толық меңгеруіне жағдай жасау және қоршаған өмірде өздерінің ізденуі арқылы шындыққа көз жеткізуіне химия пәнін оқытуды жаңаша құрып, жаңа технологияларды кеңінен қолданумен тығыз байланысты ұйымдастыруы қажет (Балғышева, 2022: 147). Алдымен, студенттерге химия пәнінде теорияны меңгеруге арналған ақпаратты толық беру үшін интерактивті әдістемелік курстарды қолдану, видео лекциялар, виртуалды эксперименттер, веб-сайттар мен өзге онлайн ресурстарды пайдалану тиімді. Онлайн платформалардың көмегімен алғашқы деңгейден бастап химия пәнінің теориясын толық түсінуге болады. Курстарда интерактивті ақпараттар, тесттер, сауалнамалар мен өздік оқу материалдары қамтылған. Онлайн платформаларда немесе университеттердің веб-сайттарында орналасқан видео лекциялар арқылы студенттер теорияны толықтай түсіне алады. Олар кіші кескіндер, тақырыптық видео материалдар мен түсіндірмелерден құрылады. Химиялық реакциялар мен өнімдердің виртуалды эксперименттері арқылы студенттер теорияны қолданып, оны кеңейтілген түрде түсінуі мүмкін. Осы ресурстарды пайдалану арқылы олар теориялық білімдерді өздерінің тәжірибесімен байланыстыра отырып, білімдерін арттыра алады. Осылардың барлығын қолдану арқылы студенттер химия пәнінің теориясын толық түсінулеріне мүмкіндік туындайды. Сонымен қатар, химия ғылымының жетістіктерін білім жүйесіне енгізе отырып, студенттерге практикалық тәжірибелер жасау мүмкіндігін беру үшін бірнеше әдістемелік құралдарды пайдалану керек. Мысалы, университеттерде, колледждерде немесе басқа оқу орталықтарында жасалған химиялық лабораториялар арқылы студенттер практикалық тәжірибелер жасауға болады. Осы лабораторияларда студенттер жаңа реакцияларды, эксперименттерді, өнімдерді тексеріп, талдау жасауға мүмкіндік алады. Химиялық реакцияларды, эксперименттерді, химиялық тәжірибелерді виртуалды әдістемелік курстар арқылы жүзеге асыруға болады.

Онлайн платформаларды пайдалану арқылы студенттер қолдаушы материалдар, химиялық тәжірибелер, сынақтар және өтілген материалдарды пайдаланады. Химия пәнінің жетістіктерін жетілдіру үшін жаңа технологияларды пайдалану керек. Мысалы, виртуалды эксперименттер, компьютерлік модельдеудің пайдалануы, химиялық теорияның компьютерлік модельдеудің пайдалануы және басқалар. Бұл олардың теориялық білімін меңгеруі мен нақты деректерді пайдалануы үшін көмектеседі.

Жаңартылған білім бағдарламасы – өзгерістің алғашқы қадамы. Республикамызда орта білім берудің жаңа жүйесі жасалып, Қазақстандық білім беру жүйесі әлемдік білім беру кеңістігіне енуге бағыт алуда (Балтабаева, 2016:

38). Білім беру курстарының жалпы мақсаты - адамдардың жетістікке жетуіне қолдау көрсету, жаңа білім, дағдылық және құндылықтарды арттыру. Олар жаңа мәдениеттер мен технологияларды таныту, жаңа кезеңдерді түсіндіру және көрсету, жеке белестерге жету, кез-келген салада көрсетілетін білім мен мәдени түрлерді жетістіктер арқылы ұйымдастыру. Мұғалімдер қауымының білімі мен тәжірибесін кеңейту, олардың біліктілігі мен жетістіктерін жаңарту күрделі мақсат болып табылады. Қазақстанның ұлттық білім беру жүйесіне арналған жоғары оқу орындарындағы білім мазмұнын жаңарту бағдарламасымен және критериалдық бағалау жүйесімен таныстыру мақсатында білім беру процесінің тиімділігін және оқытушылардың әрекеттілігін дамытуға арналған жаңа бағдарлама және әдістемелерді қарастыру жүйесін жүзеге асыруды қадағалайды. Бұл бағдарлама арқылы студенттердің оқу жолындағы толықтырулары мен жетістіктері туралы белгілі мәліметтер алып, олардың білім деңгейін бағалау жүйесі арқылы анықтау мүмкін болады.

### **Материалдар мен әдістер**

Белгілі бір пән бойынша білім беру мазмұнын анықтау кезінде студенттің жеке басының дамуына байланысты аспектілерді ескеру қажет. Бұл пән үшін ғылыми база құруды, студенттің белсенділігін ұйымдастыруды және оның жан-жақты дамуын қамтамасыз етуді ескереді. Қазіргі қоғамда білім беру процесінде тұлғаның өзін-өзі анықтауы, еңбек және экономикалық мәдениеттің дамуы, сондай-ақ зияткерлік, моральдық, экологиялық және отбасылық аспектілер сияқты көптеген факторлар ескеріледі. Сонымен қатар, жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық байланысы мен интеграциясына ерекше назар аударылады. Сол арқылы ғана білім алушылардың, іскерлік дағдыларын қалыптастыру, оларды жаңа біліммен қаруландыру, өздігінен жұмыс атқару дағдыларын меңгерту мақсаттары жүзеге асады (Ильясова, 2018: 18).

Химияны оқыту барысында оқу және тәрбие жұмыстарының материалдары беріліп қана қоймай, студенттердің психофизикалық, интеллектуалдық және рухани аспектілері де белсенді дамып келеді. Химияны оқыту процесі студенттерде шығармашылық пен сыни ойлауды дамытуға ықпал ететінін атап өткен жөн. Химиялық процестер мен заңдылықтарды зерттеу аналитикалық тәсілді қажет етеді және ақпаратты талдау, қорытынды жасау және негізделген шешімдер қабылдау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Химиялық білім беру процесінде ұжымдық жұмыс, коммуникация және ынтымақтастық дағдылары қалыптасады, бұл қазіргі қоғамда және кәсіби қызметте сәтті бейімделудің маңызды аспектісі болып табылады. Осылайша, химиялық білім тек оқу саласында ғана емес, сонымен қатар олардың күнделікті өмірі мен болашақ мансабында студенттердің жеке басының кешенді дамуында шешуші рөл атқарады. Осы қабілеттердің дамуын ынталандыру үшін студенттерді үнемі өзгеріп отыратын әр түрлі іс-шараларға тарту маңызды. Теориялық және практикалық жұмыстардың үйлесімі студенттердің материалды жақсы игеруіне ықпал етеді. Теориялық дайындық негізгі ұғымдар мен принциптерді ұсынады, ал практикалық сабақтар алған білімдерін іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді, бұл оларды игеру мен түсінуді нығайтады. Практикалық тапсырмалар студенттерге өз бетінше жұмыс істеу, сыни тұрғыдан ойлау және болашақта табысты кәсіби қызмет үшін қажет мәселелерді шешу дағдыларын дамытуға көмектеседі. Осылайша, білім берудегі теория мен

практиканың оңтайлы үйлесімі студенттердің жан-жақты дамуын қамтамасыз етеді және оларды тандалған саладағы табысты мансапқа дайындайды.

Оқу-әдістемелік кешенді пайдалану белгілі бір пән бойынша оқу процесін құрылымдауға және жүйелеуге көмектесетін тиімді оқыту әдісі болып табылады. Ол әдетте оқу материалдарын, әдістемелік ұсыныстарды, практикалық тапсырмаларды, бақылау сұрақтарын және белгілі бір курс үшін арнайы әзірленген басқа білім беру ресурстарын қамтиды.

Оқу-әдістемелік кешенді пайдаланудың артықшылықтары:

1. Кешен оқу материалын логикалық дәйектілікпен қамтамасыз етеді, бұл студенттердің оны игеруін жеңілдетеді.
2. Кешенге тек оқулықтар ғана емес, сонымен қатар қосымша материалдар, интерактивті оқу құралдары, бейне дәрістер және т.б. кіруі мүмкін, бұл оқу процесін байыта түседі.
3. Оқу-әдістемелік кешен студенттердің әртүрлі қажеттіліктері мен дайындық деңгейлеріне бейімделуі мүмкін.
4. Кешенде білімді бақылау әдістері мен кері байланыс мүмкіндіктері қарастырылуы мүмкін, бұл студенттерге олардың үлгерімін бақылауға және дағдыларын жақсартуға көмектеседі.

Оқу-әдістемелік материалдардың құрылымдық жүйелі кешені студенттердің пән мазмұнын сапалы игеруін қамтамасыз етеді және кәсіби маңызды құзыреттерді тиімді қалыптастыруға мүмкіндік береді. Оқу үрдісінде оқу-әдістемелік кешенді тиімді пайдалану білім сапасынның жоғары деңгейге көтерілуіне жол ашады (Көлібайқызы, 2022: 219).

Оқу - әдістемелік кешендерде берілетін тапсырмаларды ұйымдастыру мәселесі білім беру үдерісінде көптеген зерттеулердің негізі болып келеді. Оқу – әдістемелік кешенің көлемі мен құрылымы пән бойынша типтік оқу бағдарламасына сәйкес болуы қажет және онда көрсетілген білім мазмұны толықтай қамтылуы тиіс (Білім беру ұйымдарында оқу-әдістемелік және ғылыми-әдістемелік жұмысты ұйымдастыру және жүзеге асыру қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2007 жылғы 29 қарашадағы № 583 бұйрығы).

Оқу - әдістемелік кешенді ұйымдастыруда жүйелі-әрекеттік ұстанымды қолдану тиімді болып табылады. Жүйелік-белсенділік позициясы-бұл студенттердің белсенді қызметі төңірегінде білім беру процесін ұйымдастыруға және оның әртүрлі компоненттері арасындағы жүйелік қатынастарды есепке алуға бағытталған білім беру тәсілі. Оқу үрдісіне жүйелі-белсенді тәсілді енгізу, білім алушылардың бойынан келесі құзыреттіліктерді қалыптастырады:

- мәселелерді шешуге;
- технологияларды меңгеруге;
- өзін-өзі тәрбиелеуге;
- ақпараттық ресурстарды пайдалануға;
- әлеуметтік қарым қатынасқа түсуге;
- коммуникативтілік ізденіске баулиды (Аксенова, 2012: 40).

Кез-келген пәнге, соның ішінде химияға арналған оқу-әдістемелік кешенді әзірлеу кезінде білімнің берілуін ғана емес, сонымен бірге жаратылыстану мен білімнің интеграциясын да ескеру қажет. Бұл дегеніміз, материал жан-жақты болуы,

ақпарат тұтас ұсынылуы және практикалық қолданылуы керек. Оқу процесінің тәжірибеге бағдарлануын ескеру де маңызды, бұл оқытудың интерактивті әдістерін қолдануды және оқу материалының нақты өмірлік жағдайлармен байланысын білдіреді. Химияға арналған кешенді әзірлеу кезінде оқытудың нақты мақсаттарын анықтау, тақырыптар бойынша мазмұнды жоспарлау және оны құрылымдау бірінші кезектегі міндет болып табылады. Химиялық материалдың басқа жаратылыстану пәндерімен байланысын, сондай-ақ оның қазіргі ғылыми жетістіктермен және қоршаған ортамен байланысын қарастыру қажет. Осы жағдайларды көрсете отырып, кешен құрастырудың дидактикалық негіздері дегеніміз — білім беру мазмұны құрамының негізгі элементтерінің өзара үйлесім табуы деп анықтайды (Ильясова, 2018: 24).

Әртүрлі мамандықтағы студенттер «Химия» пәнін оқып жатқандығын ескере отырып, оқу-әдістемелік кешен олардың әрқайсысының қажеттіліктеріне бейімделуі керек. Мұндай кешендерге қойылатын талаптар күрделене түсуде және қазір әр пәннің мазмұнының құндылық бағытына ерекше назар аударылуда. Студенттерге ұсынылатын материалдар осы мақсатқа сәйкес келуі, олардың назарын аударуы және кешенде ұсынылған міндеттер бойынша өз бетінше жұмыс істеуге ынталандыруы керек. Студенттердің оқу процесіне деген қызығушылығы мен оң көзқарасын ояту арқылы ғылыми-зерттеу жұмыстарына ынталандыру маңызды. Мұндай тәсіл сыни және шығармашылық ойлауды дамытуға ықпал етеді, бұл зерттелетін материалды сәтті игеру үшін маңызды.

Белгілі психолог М.М. Мұқанов «Оқыту — бұл білім беру және білімді тиісті жерінде қолдануға үйрету» деп бекер айтпаған (Мұқанов, 1973: 127). Оқу-әдістемелік кешендегі тақырыптардың теориялық және практикалық маңыздылығын арттыру үшін олармен жұмыс істеудің әдістемелік және дидактикалық тәсілдерін дұрыс ұйымдастыру қажет. Сұрақтар мен міндеттерді студенттердің шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал ететін және жаңа шешімдер мен білімдерді өз бетінше іздеуге көмектесетіндей етіп беруге ерекше назар аудару қажет. Бұл дегеніміз, оқу процесінде студенттерді жаңа мәселелерді іздеуге, зерттеуге және талдауға, сондай-ақ алған білімдерін практикалық жағдайларда қолдануға ынталандыратын жағдайлар жасау қажет. Білім берудің дидактикалық мақсаты студенттердің шығармашылық әлеуетін ашуға және әртүрлі салаларда білімді сәтті қолдану үшін қажетті дағдылар мен біліктілікті жетілдіруге көмектесуге бағытталуы тиіс. Бұл тәсіл әртүрлі ғылымдарды біріктіру және оларды жалпы білім жүйесіне байланыстыру арқылы ғылыми тұжырымдамаларға қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Себебі, қандай ғылыми ұғымды қалыптастыру мақсатын алға қойсақ та, оларды бір-бірімен ұқсас ғылымдар жүйесімен байланыстыра отырып, оқыту арқылы қол жеткізуге болады (Ильясова, 2018: 50).

Нәтижелер және талқылау

Тәжірибелік экспериментке әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің биология және биотехнология факультетінің 6B05103-Биотехнология мамандығының 1 курс студенттері алынды. Эксперименттік топта 13 студент, бақылау тобында 13 студент болды. Олар химия пәнін 7 апта көлемінде оқиды, әрі қарай математика пәні оқытылады. Зерттеу барысында біз дайындаған силлабус бойынша эксперименттік топта химия пәні оқытылды, ал бақылау

тобында басқа факультеттерде оқытылатын оқу бағдарламасы қолданылды. Зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін егжей-тегжейлі әдістемелік материалдар, оның ішінде әдістемелік нұсқаулар, ақпарат жинауға арналған сауалнамалар, студенттердің өзіндік жұмысына арналған тапсырмалар және білімді бағалауға арналған тест тапсырмалары жасалды. Сонымен қатар, эксперименттің анықтаушы кезеңінен алынған деректерді жалпылау және талдау процесін сипаттайтын нұсқаулық жасалды.

Эксперименттік жұмыстың бірінші бөлімі студенттердің химияны оқудағы өзіндік жұмысының деңгейін, сондай-ақ олардың сабақтағы өзін-өзі еркін ұстауы мен коммуникативті дағдыларының деңгейін анықтауға арналды. Анықтау эксперименті аясында екі топқа да сұхбат, сауалнама, пікір алмасу және зерттеуге қатысушылармен қарым-қатынас орнату сияқты деректерді жинау әдістері ұсынылды.

Бақылау тобының студенттеріне басқа мамандықтарға арналған «Химия» пәнінің силлабусын пайдаланып сабақ жүргізілді. Оларда негізінен мынадай тақырыптар қамтылған болатын:

1. Химияның негізгі стехиометриялық заңдары. Заттар массасының сақталу заңы. Құрам тұрақтылық заңы. Көлемдік қатынастар және Авогадро заңы.

2. Атом құрылысы. Квант химиялық теорияның, негізгі идеялары. Квант сандары. Паули ұстанымы, Хунд ережесі. Клечковский ережелері.

3. Химиялық байланыс және молекулалардың құрылымы. Химиялық байланыс және молекулалардың құрылысы мен құрылымы. Химиялық байланыстың алғашқы теориялары. Коваленттік байланыстың сипаттамалары мен қасиеттері. Толық гибридтену тұжырымы бойынша молекулалардың кеңістіктегі пішіні. Атомдық орбитальдардың гибридтенуі туралы түсінік.

4. Химиялық кинетика. Химиялық реакциялардың жылдамдығы және оған әсер ететін факторлар. Әрекеттесуші массалар заңы. Химиялық реакциялардың жылдамдығына температураның әсері. Вант-Гофф ережесі.

5. Электролит ерітінділеріндегі алмасу реакциялары. Тұздар гидролизі.

6. Тотығу-тотықсыздану процестері теориясының негізгі ұғымдары. Тотығу-тотықсыздану реакцияларының негізгі типтері.

7. Координациялық-комплекті қосылыстар. Координациялық теория. Оның ең маңызды тұжырымдары. Координациялық қосылыстардың негізгі типтері мен атаулар жүйесі. Координациялық қосылыстардың кеңістіктегі құрылысы (Пірәлиев, 2003: 10).

Біздің мақсатымыз «Биотехнология» мамандығы бойынша оқитын студенттерге өткізілетін химия сабағы болғандықтан силлабусты олардың мамандықтарына сай тақырыптарын қосып, осы екі силлабус тақырыптарымен сабақ жүргізу болатын. Алдымен студенттердің «Химия» пәнінен қандай тақырыптарды терең зерттегісі келеді, нені оқып үйренгісі келеді деген сұрақтар қойылып, сауалнама алынды. Олардың сұранысы, ұсынысы ескеріліп жаңадан силлабус құрастырылды. Жаңадан ұсынылған силлабус құрылымы төменде көрсетілген.

Кесте 1 - Оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесі

Апта	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл***
1	Д 1. Химия пәнінің биология және математикамен пәнаралық байланысы. Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары.	1	
	ЗС 1. Зертханамен танысу. Қауіпсіздік техникасы. Химиялық ыдыстар. Жалпылама құрал-жабдықтар. Химиялық реактивтер. Химиялық лабораторияда жұмыс жасау ережелері. Алғашқы дәрігерлік көмек көрсету ережелері. Бейорганикалық қосылыстардың қасиеттерін зерттеу.	2	10
2	Д 2. Эквивалент. Эквиваленттер заңы.	1	
	ЗС 2. Жай және күрделі заттардың эквивалентін анықтау	2	10
	СӨЖ 1. Микро- және макро- элементтердің биологиялық рөлі		10
3	Д 3. Ерітінділер концентрациясын өрнектеу тәсілдері.	1	
	ЗС 2. Концентрациясы әртүрлі ерітінділер алу.	2	10
4	Д 4. Тотығу-тотықсыздану реакциялары.	1	
	ЗС 4. Тотығу-тотықсыздану реакцияларына зертханалық жұмыстар.	2	10
	СӨЖ 2. Дәрумендердің өмір тіршілігіндегі маңызы және оларды қабылдау шарттары		10
5	Д 5. Судың иондық көрсеткіші. Органың сутектік көрсеткіші.	1	
	ЗС 4. Өртүрлі ортадағы индикаторлар түстерінің өзгеруі. Ерітіндінің рН-ын анықтау.	2	10
6	Д 6. Ерігіштік көбейтіндісі. Тұнба түзілу шарттары.	1	
	ЗС 6. Химиялық әрекеттесу нәтижесінде тұнбаларды еріту жағдайлары.	2	10
	СӨЖ 3. Оттектің өмір тіршілігінде алатын орны. Оттектің биологиялық процестерге қолданылуы.		10
7	Д 7. Судың кермектігі	1	
	ЗС 7. Судың кермектігін анықтау тәсілдері	2	10
АБ 1			100

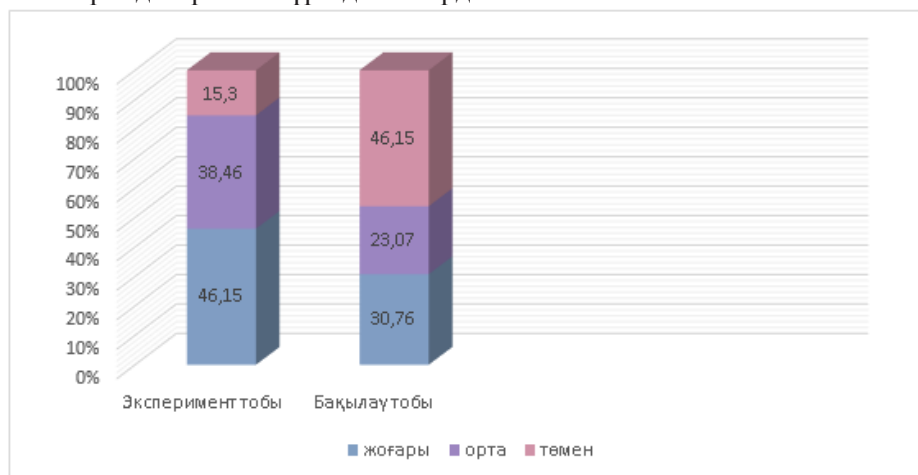
Осы силлабус бойынша сабақ барысында біз студенттердің химияға деген қызығушылығының артқанын, сондай-ақ олардың тапсырмаларды тез және мұқият орындағанын байқадық. Студенттер берген жауаптар мен жұмыстарды зерттей отырып, олардың білімін, дайындық деңгейін және өз бетінше жұмыс істеуге дайындығын бағалау әдістерін анықтай алдық. Бұл әдістерге бақылау жұмыстарын жүргізу, тест тапсырмаларын беру, өзіндік жұмысты ұйымдастыру және ауызша сауалнамалар жүргізу кірді.

Кесте 2 - Анықтау эксперименті кезіндегі студенттердің білім деңгейінің көрсеткіші

р/с	Деңгейлер	Эксперимент тобы	Бақылау тобы
1.	Жоғары	46,15	30,76
2.	Орта	38,46	23,07
3.	Төмен	15,3	46,15
4.	Оқушы саны	13	13



Сонымен қатар 2 топтың білім деңгейін салыстыра отырып, жаңартылған силлабуспен, бұрын құрастырылған силлабусты қолданып сабақ жүргізудегі көрсеткіштерін диаграмма түрінде келтірдік.



Сурет 1 - Эксперимент қорытындысы

### Қорытынды

Бүгінгі таңда химияны оқытудың маңызды аспектісі - бұл ғылымның негізгі ұғымдарын «Химия» пәнін 7 апта мерзімінде оқытын биология факультеттерінің студенттеріне қысқа мерзімде беру ғана емес, сонымен қатар оларды өз мамандықтарына қолданылатын ғылыми тәсілге үйрету. Химияны оқытудың ғылыми-әдістемелік аспектілері білім берудің негізгі көзі болып табылады, өйткені білім беру технологияларын дұрыс пайдалану студенттердің танымдық қызығушылығын арттыруға және олардың танымдық белсенділігін дамытуға ықпал етеді.

Мамандандыру үшін қажетті химия негіздерін игеру арқылы студенттер өз бетінше жұмыс істеуді, қызметті жоспарлау мен ұйымдастыруды, сондай-ақ олардың жетістіктерін бақылауды үйренеді. Бұл сондай-ақ білім беру құрылымындағы біркелкілікті сақтауға және олардың болашақ кәсіби қызметіне сәйкес құзыреттерді қалыптастыруға ықпал етеді.

Дайын ақпаратты жаттауға негізделген оқытудың дәстүрлі тәсілі көбінесе студенттерге алған білімдерін басқа салалармен тиімді байланыстыруға мүмкіндік бермейді және механикалық есте сақтауға әкеледі. Сондықтан білім беру мазмұны студенттердің мемлекеттік стандарттары мен қажеттіліктерін ескере отырып, заманауи талаптарға сай болуы, сондай-ақ табысты кәсіби қызмет үшін қажетті негізгі құзыреттердің дамуына ықпал етуі маңызды.

Бұдан басқа, оқыту тек нақты ақпаратты жеткізуге ғана емес, сонымен қатар сыни ойлауды, аналитикалық дағдыларды және негізделген шешім қабылдау қабілетін дамытуға бағытталуы керек екенін ескеру маңызды. Химияны оқыту студенттердің білімін ғана емес, оларды іс жүзінде қолдана білу қабілетін қалыптастыруға, олардың кәсіби қызметінде кездесетін әртүрлі міндеттер мен мәселелерді шешуге ықпал етуі керек. Интерактивті оқыту әдістерін, заманауи білім беру технологияларын пайдалануды және студенттердің оқытушылармен

және басқа студенттермен белсенді өзара әрекеттесуін қамтитын ынталандырушы оқу ортасын құру маңызды. Бұл материалды тиімдірек игеруге және студенттердің шығармашылық әлеуетін дамытуға ықпал етеді.

Сонымен, оқыту әдістерін үнемі дамыту және жетілдіру, оқу процесін қазіргі әлемнің өзгеріп отыратын талаптары мен жағдайларына бейімдеу қажеттілігін есте ұстаған жөн. Бұл білім берудің жоғары сапасын қамтамасыз етуге және студенттерді болашақта табысты және нәтижелі кәсіби қызметке дайындауға көмектеседі.

## ӘДЕБИЕТТЕР

Аксенова Н.И. (2012). Системно-деятельностный подход как основа формирования метапредметных результатов Междунар. науч. конф. — Санкт-Петербург 2012. — 40 б.

Балғышева Б.Д., Файзулла С.Е. (2022). Жаңа стандартқа сәйкес химия пәнінен практикалық жұмыстардың бағдарламасын сандық технология негізінде жетілдіру // «Химия ғылымы мен химиялық білім берудің өзекті мәселелері» атты Х-45 Республикалық ғылыми конференция материалдары. — Нұр-Сұлтан: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2022. — 147 б.

Балтабаева Д.А. (2016). Пилоттық мектепте жанартылған білім беру мазмұнын апробациялауда «Жаратылыстану» пәнінің маңыздылығы // Белгілі ұстаз, ғалым, ЖОО-нда білім беруді ұйымдастырудың шебері Қуандық Досмағанбетұлы Жоламановтың 85-жылдығына арналған «Жоғары педагогикалық білім: дәстүр мен жаңашылдық» атты конференция материалдары. — Көкшетау, 2016 — 38 б.

Білім беру ұйымдарында оқу-әдістемелік және ғылыми-әдістемелік жұмысты ұйымдастыру және жүзеге асыру қағидаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2007 жылғы 29 қарашадағы № 583 бұйрығы [Электрондық ресурсы]: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V070005036>

Ильясова Г.У. (2018). Химиядан оқулықтар мен оқу құралдарын құрастырудың дидактикалық негіздері [Электрондық ресурсы] — 2018. ЭОЖ 373.091.64:54: <https://kaznpu.kz/docs/doctoranti/ilyassova/Disser.pdf>

Керимбаева Б.Т., Исакова П.К. (2016). Бүгінгі педагогтың білім берудегі инновациялары мен дәстүрлері / П.К. Исакова, Б.Т. Керимбаева // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы, «Педагогика ғылымдары» сериясы. — 2016. — № 1 (49). — 145 б.

Көлібайқызы А., Талқанбаева Г.Е. (2022). ЖОО-дағы онлайн оқу форматында химия пәнін оқытуда оқуәдістемелік кешеннің рөлі // «Химия ғылымы мен химиялық білім берудің өзекті мәселелері» атты Х-45 Республикалық ғылыми конференция материалдары. — Нұр-Сұлтан: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2022. — 219 б.

Мұқанов М.М. (1973). Бағдарламалық оқытудың негізгі идеялары мен ұғымдары. — Алматы, 1973. — 58 б.

Пірәлиев С.Ж. (2003). Жалпы химия [Мәтін] / С.Ж. Пірәлиев, Б.М. Бутин, Г.М. Байназарова, С.Ж. Жайлау. — Алматы: Дәуір, 2003. — 180 б.

L.M. Sugralina, Ye.V. Minayeva, S.G. Karstina, L.K. Salkeeva (2019). Engineering Educators Training in Kazakhstan: Situation and Prospects // Вестник Карагандинского университета: сб.статей. — Караганда, 2019. — DOI 10.31489/2019Ch4/110-115.

## REFERENCES

Aksenova N.I. (2012). Sistemno-deyatelnostnyy podhod kak osnova formirovaniya metapredmetnyh rezul'tatov [The system-activity approach as the basis for the formation of meta-objective results] // Mezhdunar. nauch. konf. — Sankt-Peterburg 2012. — 40 p.

Balgysheva B.D., Fajzulla S.E. (2022). Zhana standartka saikes himiya paninen praktikalyk zhyymystardyn bagdarlamasyн sandyk tekhnologiya negizinde zhetildiru [Improving the program of practical work in Chemistry based on digital technology in accordance with the new standard] // «Himiya gylыmy men himiyalyk bilim berudin ozekti maseleleri» aty H-45 Respublikalyk gylыmi konferenciya materialdary. — Nyr-Syltan: L.N. Gumilev atyndagy EYU, 2022. — 147 p.

Baltabaeva D.A. (2016). Pilottyk mektepte zhanartylgan bilim beru mazmynyn aprobaciyalalada

«ZHaratylystanu» paninin manyzdylygy [The importance of the subject “Natural Science” in approving the updated content of education in the pilot school] // Belgili ystaz, galym, ZHOO-nda bilim berudi yiymdastyrudyn sheberi Kuandyk Dosmaranbetyly ZHolamanovtyn 85-zhyldygyna arnalgan «ZHogary pedagogikalyk bilim: dastyr men zhanashyldyk» atty konferenciya materialdary. — Kokshetau, 2016 — 38 p.

Bilim beru yiymdarynda oku-adistemelik zhane gylymi-adistemelik zhymysty yiymdastyru zhane zhyzge asyru kagidalaryn bekitu turaly Kazakstan Respublikasy Bilim zhane gylym ministrinin 2007 zhylygy 29 karashadagy № 583 byirygy [Elektronnyk resursy]: [https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V070005036\\_](https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V070005036_)

Il'yasova G.U. (2018). Himiyadan okulyktar men oku kyraldaryn kyrastyrudyn didaktikalyk negizderi [Elektronnyk resursy] — 2018. ЭОZH 373.091.64:54: <https://kaznpu.kz/docs/doctoranti/ilyassova/Disser.pdf>

Kerimbaeva B.T., Iskakova P.K. (2016). Bygingi pedagogtyn bilim berudegi innovatsiyalary men dastyrleri [Innovations and traditions of today's teacher in education] / P.K. Iskakova, B.T. Kerimbaeva // Abai atyndagy KazYPU-nin Habarshysy, «Pedagogika gylymdary» seriyasy. — 2016. — № 1 (49). — 145 p.

Kolibajkyzy A., Talkanbaeva G.E. (2022). ZHOO-dagy onlain oku formatynda himiya panin okytuda okuadistemelik keshennin roli [The role of the educational and methodical complex in teaching chemistry in the online format of study at the University] // «Himiya gylymy men himiyalyk bilim berudin ozekti maseleleri» atty H-45 Respublikalyk gylymi konferenciya materialdary. — Nyr-Sylytan: L.N. Gumilev atyndagy EYU, 2022. — 219 p.

Mykanov M.M. (1973). Bagdarlamalyk okytudyn negizgi ideyalary men ygymdary. Almaty, 1973. — 58 b.

Piraliev S.ZH. (2003). ZHalpy himiya [General chemistry] / S.ZH. Piraliev, B.M. Butin, G.M. Bainazarova, S.ZH. ZHailau. — Almaty: Dauir, 2003. — 180 p.

Sugralina L.M., Minayeva Ye.V., Karstina S.G., Salkeeva L.K. (2019). Engineering Educators Training in Kazakhstan: Situation and Prospects // Вестник Карагандинского университета: сб.статей. — Караганда, 2019. — DOI 10.31489/2019Ch4/110-115 .

МАЗМҰНЫ

ФИЗИКА

<b>М.Б. Альбатырова, А.Ж. Алибек, А.С. Жетписбаева</b> РУТНОН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ФИЗИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРДЫ МОДЕЛЬДЕУ.....	7
<b>Н. Бейсен, Э. Кеведо, С. Тоқтарбай, М. Жакипова, М. Алимкулова</b> Q-МЕТРИКА ҚИСЫҚТЫҒЫНЫҢ МЕНШІКТІ МӘНДЕРІ.....	17
<b>Г. Бекетова, Н. Жантурина*, З. Аймаганбетова, А. Бекешев</b> ЦЕЗИЙГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ҚОСАРЛАНҒАН ГАЛОИДТЫ ПЕРОВСКИТТЕРДІҢ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....	31
<b>С.Б. Дубовиченко, Н.А. Буркова, А.С. Ткаченко, Д.М. Зазулин</b> ЖАЛПЫ БӨЛІМДЕРІ ЖӘНЕ ПРОЦЕСС ҚАРҚЫМЫ $n^{12}C$ .....	43
<b>А. Касымов, А. Адылканова, А. Бектемисов, К. Астемесова, Г. Турлыбекова</b> ГИБРИДТІ КҮН КОЛЛЕКТОРЫНДА ҚОЛДАНУҒА АРНАЛҒАН БИДИСТИЛЬДЕНГЕН СУ НЕГІЗІНДЕГІ $TiO_2/Al_2O_3$ ГИБРИДТІ НАНОСҰЙЫҚТЫҢ ТҮТҚЫРЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	52
<b>А.Е. Кемелбекова, Д.М. Мухамедшина, К.А. Мить, Р.С. Мендыханов, К.К. Елемесов</b> СИРЕК ЖЕР МЕТАЛДАРЫН НЕГІЗІНДЕГІ ФОТОСЕЗІМТАЛ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫ ЖАСАУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ.....	63
<b>Е.Т. Кожажулов, Д.М. Жексебай, С.А. Сарманбетов, Н.М. Үсіпов, К.Т. Көпбай</b> АҚПАРАТТЫҚ ЭНТРОПИЯНЫҢ НЕГІЗІНДЕ САНДЫҚ МОДУЛЯЦИЯНЫ АНЫҚТАУ.....	73
<b>Е.М. Мырзакулов, А.С. Бұланбаева</b> ҚАРА ҚҰРДЫМ ШЕШІМДЕРІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТЕРМОДИНАМИКАСЫ.....	84
<b>Д.М. Насирова, В.О. Курмангалиева, А.А. Ғазизова</b> ШАҒЫН ЖҰЛДЫЗДАРДАҒЫ ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІ.....	95
<b>А. Серебрянский, А. Халикова</b> МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНЫП ШОЛУ ЖӘНЕ МОНИТОРИНГТІ ФОТОМЕТРЛІК БАҚЫЛАУЛАРЫНАН АЙНЫМАЛЫ ЖҰЛДЫЗДАРДЫ ІЗДЕУ.....	103

ХИМИЯ

<b>Б.С. Абжалов, А.Б. Башов, А.К. Мамырбекова, С.А. Жұмаділлаева, М.О. Алтынбекова</b> ҚЫШҚЫЛ ОРТАДА ВИСМУТ ЭЛЕКТРОДЫНЫҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТІНЕ АЙНЫМАЛЫ ТОКТЫҢ ЖИЛПІ МЕН ТЫҒЫЗДЫҒЫНЫҢ ӘСЕРІ.....	116
<b>Е.Г. Гиладжов, Д.К. Кулбатыров, М.Д. Уразгалиева, К.Р. Мақсот</b> ТІКЕЛЕЙ АЙДАУДАН АЛЫНҒАН БЕНЗИННІҢ ОКТАН САНЫН АРТТЫРАТЫН ОКСИГЕНАТТАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	127

<b>Д.Ж. Калиманова, А.К. Мендигалиева, А.Б. Медетова, О.С. Сембай</b> ХИМИЯ САБАҚТАРЫНДА ЭЛЕКТРОНДЫҚ БІЛІМ РЕСУРСТАРЫН, ОЙЫН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНЫП ОҚУШЫЛАРДЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІН ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ.....	140
<b>Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилкасова</b> АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ СУ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ЗАТТАРМЕН ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН ЗЕРТТЕУ.....	152
<b>Б.К. Кенжалиев, А.К. Койжанова, М.Б. Ерденова, Д.Р. Магомедов, К.М. Смаилов</b> ҮЙІНДІ КЕНДЕРДЕН МЫС АЛУДЫ БИОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ТОТЫҚТЫРУ ӘДІСТЕРІМЕН ОҢТАЙЛАНДЫРУ.....	167
<b>Г.М. Мадыбекова, Т.Т. Туребаева, Б.Ж. Муталиева, Д.М. Лесбекова, А.Б. Исаева</b> БЕЛСЕНДІ АГЕНТТЕРДІ ЖЕТКІЗУ ҮШІН МИКРОКАПСУЛЯЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН ПОЦЕНЦИАЛЫ: ШОЛУ.....	183
<b>Б.К. Масалимова, Б. Джанекова, С.М. Наурызкулова</b> NI-RU ҚҰРАМДЫ КҮРДЕЛІ ОКСИДТЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН КОМПОЗИТТЕР ҚҰРАМЫН ЭНЕРГОДИСПЕРСТІ СПЕКТРОСКОПИЯ ӘДІСІМЕН САНДЫҚ ХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....	198
<b>С. Тұрғанбай, А.И. Ильин, Д.А. Аскарова, А.Б. Джумагазиева, З.С. Ашимханова</b> ӨРТҮРЛІ СҮЙЫЛТУЛАРДАҒЫ АФС ЕРІТІНДІЛЕРІНДЕГІ ФИЗИКА- ХИМИЯЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕНДІКТІ ЗЕРТТЕУ.....	209
<b>А.М. Усербаева, Р.Г. Рыскалиева</b> ХИМИЯ ПӘНІНЕН ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕН ҚҰРАСТЫРУДЫҢ ҒЫЛЫМИ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	228
<b>С.Д. Фазылов, О.А. Нұркенов, Ж.С. Нұрмағанбетов, Р.Е. Бәкірова, М.Ж. Жұрынов</b> ЦИКЛОДЕКСТРИНДЕР ХИМИЯЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ СУПРАМОЛЕКУЛАЛЫҚ КОНТЕЙНЕРЛЕРІ РЕТІНДЕ.....	241

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

<b>М.Б. Альбатырова, А.Ж. Алибек, А.С. Жетписбаева</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ PYTON.....	7
<b>Н. Бейсен, Э. Кеведо, С. Токтарбай, М. Жакипова, М. Алимкулова</b> СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КРИВИЗНЫ Q-МЕТРИКИ.....	17
<b>Г. Бекетова, Н. Жантурина, З. Аймаганбетова, А. Бекешев</b> ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДВОЙНЫХ ГАЛОИДНЫХ ПЕРОВСКИТОВ НА ОСНОВЕ ЦЕЗИЯ.....	31
<b>С.Б. Дубовиченко, Н.А. Буркова, А.С. Ткаченко, Д.М. Зазулин</b> ПОЛНЫЕ СЕЧЕНИЯ И СКОРОСТЬ РАДИАЦИОННОГО $n^{12}\text{C}$ ЗАХВАТА.....	43
<b>А. Касымов, А. Адылканова, А. Бектемисов, К. Астемесова, Г. Турлыбекова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТНЫХ СВОЙСТВ ГИБРИДНОЙ НАНОЖИДКОСТИ $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ НА ОСНОВЕ БИДИСТИЛЛИРОВАННОЙ ВОДЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ГИБРИДНОМ СОЛНЕЧНОМ КОЛЛЕКТОРЕ.....	52
<b>А.Е. Кемелбекова, Д.М. Мухамедшина, К.А. Мить, Р.С. Мендыханов, К.К. Елемесов</b> СОЗДАТЬ И ИССЛЕДОВАТЬ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ.....	63
<b>Е.Т. Кожугулов, Д.М. Жексебай, С.А. Сарманбетов, Н.М. Усипов, К.Т. Копбай</b> ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЦИФРОВОЙ МОДУЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭНТРОПИИ.....	73
<b>Е.М. Мырзакулов, А.С. Буланбаева</b> РЕШЕНИЯ РЕГУЛЯРНОЙ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ И ИХ ТЕРМОДИНАМИКА.....	84
<b>Д.М. Насирова, В.О. Курмангалиева, А.А. Газизова</b> ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В КОМПАКТНЫХ ЗВЕЗДАХ.....	95
<b>А. Серебрянский, А. Халикова</b> ПОИСК ПЕРЕМЕННЫХ ЗВЕЗД В МОНИТОРИНГОВЫХ И ОБЗОРНЫХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	103

ХИМИЯ

<b>Б.С. Абжалов, А.Б. Башов, А.К. Мамырбекова, С.А. Джумадуллаева, М.О. Алтынбекова</b> ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ И ПЛОТНОСТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ВИСМУТОВОГО ЭЛЕКТРОДА В КИСЛОЙ СРЕДЕ.....	116
<b>Е.Г. Гиладжов, Д.К. Кулбатыров, М.Д. Уразгалиева, К.Р. Мақсот</b> ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКСИГЕНАТОВ НА ПОВЫШЕНИЕ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА ПРЯМОГОННОГО БЕНЗИНА.....	127

<b>Д.Ж. Калиманова, А.К. Мендигалиева, А.Б. Медетова, О.С. Сембай</b> СУММАТИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ, ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	140
<b>Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О.Абилкасова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ГОРОДА АЛМАТЫ.....	152
<b>Б.К. Кенжалиев, А.К. Койжанова, М.Б. Ерденова, Д.Р. Магомедов, К.М. Смаилов</b> ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕДИ ИЗ ОТВАЛЬНЫХ РУД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОХИМИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОКИСЛЕНИЯ.....	167
<b>Г.М. Мадыбекова, Т.Т. Туребаева, Б.Ж. Муталиева, Д.М. Лесбекова, А.Б. Исаева</b> ПРЕИМУЩЕСТВА И ПОТЕНЦИАЛ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ДОСТАВКИ АКТИВНЫХ АГЕНТОВ: ОБЗ ОР.....	183
<b>Б.К. Масалимова, Б. Джанекова, С.М. Наурзкулова</b> КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТАВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ NI-RU – СОДЕРЖАЩИХ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ МЕТОДОМ ЭНЕРГОДИСПЕРСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ.....	198
<b>С. Тұрғанбай, А.И. Ильин, Д.А. Аскарова, А.Б. Джумагазиева, З.С. Ашимханова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ РАВНОВЕСИЙ В РАСТВОРАХ АФС ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РАЗВЕДЕНИЯХ.....	209
<b>А.М. Усербаева, Р.Г. Рыскалиева</b> НАУЧНО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ХИМИИ.....	228
<b>С.Д. Фазылов, О.А. Нуркенов, Ж.С. Нурмаганбетов, Р.Е. Бакирова, М.Ж. Журинов</b> ЦИКЛОДЕКСТРИНЫ КАК СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	241

## CONTENTS

### PHYSICAL

<b>M.B. Albatyrova, A.Zh. Alibek, A.S. Zhetpisbayeva</b> MODELING PHYSICAL PHENOMENA USING PYTHON.....	7
<b>N. Beissen, H. Quevedo, S. Toktarbay, M. Zhakipova, M. Alimkulova</b> CURVATURE EIGENVALUES OF THE Q-METRIC.....	17
<b>G. Beketova, N. Zhanturina, Z. Aimaganbetova, A. Bekeshev</b> OPTICAL PROPERTIES OF DOUBLE HALIDE PEROVSKITES BASED ON CESIUM.....	31
<b>S.B. Dubovichenko, N.A. Burkova, A.S. Tkachenko, D.M. Zazulin</b> TOTAL CROSS-SECTIONS AND RATE OF $n^{12}\text{C}$ RADIATIVE CAPTURE.....	43
<b>A. Kassymov, A. Adylkanova, A. Bektemissov, K. Astemessova, G. Turlybekova</b> INVESTIGATION OF VISCOSITY PROPERTIES OF $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ HYBRID NANOFLUID BASED ON BIDISTILLED WATER FOR USE IN A HYBRID SOLAR COLLECTOR.....	52
<b>A.E. Kemelbekova, D.M. Mukhamedshina, K.A. Mit', R.S. Mendykanov, A.K. Shongalova</b> CREATING AND RESEARCH ON PHOTSENSITIVE STRUCTURES USING RARE EARTH METALS.....	63
<b>Y.T. Kozhagulov, D.M. Zhexebay, S.A. Sarmanbetov, N.M. Ussipov, K.T. Kopbay</b> IDENTIFICATION OF DIGITAL MODULATION BASED ON INFORMATIONAL ENTROPY.....	73
<b>Y. Myrzakulov, A. Bulanbayeva</b> A REGULAR BLACK HOLE SOLUTIONS AND THEIR THERMODYNAMICS.....	84
<b>D.M. Nassirova, V.O. Kurmangaliyeva, A.A. Gazizova</b> SOURCES OF ENERGY IN COMPACT STARS.....	95
<b>A. Serebryanskiy, A. Khalikova</b> SEARCH FOR VARIABLE STARS IN MONITORING AND SURVEY PHOTO- METRIC OBSERVATIONS USING MACHINE LEARNING METHODS.....	103

### CHEMISTRY

<b>B.S. Abzhalov, A.B. Bayeshov, A.K. Mamyrbekova, S.A. Dzhumadullayeva, M.O. Altynbekova</b> INFLUENCE OF AC FREQUENCY AND DENSITY ON THE ELECTROCHEMI- CAL BEHAVIOR OF BISMUTH ELECTRODE IN AN ACID MEDIUM.....	116
<b>Y.G. Gilazhov, D.K. Kulbatyrov, M.D. Urazgalieva, K.R. Maksot</b> EFFICIENCY OF OXYGENATES ON INCREASE OF OCTANE NUMBER OF STRAIGHT-RUN GASOLINE.....	127
<b>D. Zh. Kalimanova, A. K. Mendigaliyeva, A.B. Medetova, O.S. Sembay</b> SUMMATIVE ASSESSMENT OF STUDENTS' RESULTS IN CHEMISTRY LESSONS USING ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES, GAME	



TECHNOLOGIES.....	140
<b>L.M. Kalimoldina, G.S. Sultangazieva, S.O. Abilkasova</b> STUDY OF CHEMICAL POLLUTION LEVEL IN WATER RESOURCES OF ALMATY CITY.....	152
<b>B.K. Kenzhaliev, A.K. Koizhanova, M.B. Yerdenova, D.R. Magomedov, K.M. Smailov</b> OPTIMIZATION OF COPPER EXTRACTION FROM WASTE ORES USING BIOCHEMICAL AND CHEMICAL OXIDATION METHODS.....	167
<b>G.M. Madybekova, T.T. Turebayeva, B.Zh. Mutaliev, D.M. Lesbekova, A.B. Issayeva</b> ADVANTAGES AND POTENTIAL OF USING MICROCAPSULATION METHODS FOR DELIVERY OF ACTIVE AGENTS: A REVIEW.....	183
<b>B.K. Massalimova, B. Janekova, S.M. Naurzkulova</b> QUANTITATIVE CHEMICAL ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF COMPOSITES BASED ON NI-RU-CONTAINING COMPLEX OXIDES BY ENERGY-DISPERSED SPECTROSCOPY.....	198
<b>S. Turganbay, A.I. Ilin, D. Askarova, A.B. Jumagaziyeva, Z. Ashimkhanova</b> STUDY OF PHYSICOCHEMICAL EQUILIBRIA IN API SOLUTIONS AT DIFFERENT DILUTIONS.....	209
<b>A.M. Userbayeva, R.G. Ryskaliyeva</b> SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF THE PREPARATION OF AN EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL COMPLEX IN CHEMISTRY.....	228
<b>S.D. Fazylov, O.A. Nurkenov, Zh.S. Nurmaganbetov, R.E. Bakirova, M.J. Jurinov</b> CYCLODEXTRINS AS SUPRAMOLECULAR CONTAINERS OF CHEMICAL COMPOUNDS.....	241

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

**[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**

**ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)**

**<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>**

Подписано в печать 15.06.2024.

Формат 60x88<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

19,0 п.л. Тираж 300. Заказ 2.