

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А.БУКЕТОВА

«СОГЛАСОВАНО»

директор ТОО «Даму-Химия»

Н.Б.Койшибаев

«07» 07 2023 г.

«СОГЛАСОВАНО»

директор ТОО «ХимКо»

Г.Е.Джапарова

«26» 04 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Правления-Ректор

Карагандинского университета

имени академика Е.А.Букетова

Дулатбеков Н.О.

2023 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«6B05302 – Фундаментальная химия»

Уровень: Бакалавриат

Караганды, 2023

Образовательная программа «6В05302 – Фундаментальная химия» разработана на основании:

- Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании»,
- Закона Республики Казахстан от 11 июля 1997 года № 151-І. «О языках в Республике Казахстан»,
- Государственного общеобязательного стандарта высшего образования от 31 октября 2018 года №604 (с изменениями и дополнениями от 05.05.2020 г. №182),
- Национальной рамки квалификаций от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений.
- Приказа МОН РК «Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии» от 2 октября 2018 года №152 (с изменениями и дополнениями от 12.10.2018 г. № 563)
- Классификатор направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием от 13 октября 2018г. №569.

№	Паспорт образовательной программы	Стр.
1	Код и наименование образовательной программы	4
2	Код и классификация области образования, направлений подготовки	4
3	Группа образовательных программ	4
4	Объем кредитов	4
5	Форма обучения	4
6	Язык обучения	4
7	Присуждаемая степень	4
8	Вид ОП	4
9	Уровень по МСКО	4
10	Уровень по НРК	4
11	Уровень по ОРК	4
12	Отличительные особенности ОП	4
	ВУЗ-партнер (СОП)	
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	
13	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров	4
14	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП	4
15	Цель ОП	4
16	Квалификационная характеристика выпускника	4
а)	Перечень должностей выпускника	
б)	Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника	
в)	Виды профессиональной деятельности выпускника	
г)	Функции профессиональной деятельности выпускника	
17	Формулировка результатов обучения на основе компетенций	5
18	Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения	8
19	Матрица достижимости результатов обучения	11
20	Сертификационная программа (майнор) «Методики преподавания теоретических основ фундаментальной химии»	21
21	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	21
22	Модель выпускника	24

Паспорт образовательной программы

- 1 Код образовательной программы 6B05302
- 2 Код и классификация области образования 6B05 Естественные науки, математика и статистика, направлений подготовки: 6B053 Физические и химические науки
- 3 Группа образовательных программ – B053-Химия
- 4 Объем кредитов - 240
- 5 Форма обучения – очная
- 6 Язык обучения - русский, казахский, английский
- 7 Присуждаемая академическая степень - бакалавр естествознания по образовательной программе "6B05302- Фундаментальная химия"
- 8 Вид ОП – действующая
- 9 Уровень по МСКО - 6
- 10 Уровень по НРК – 6
- 11 Уровень по ОРК -6
- 12 Отличительные особенности ОП –
- 13 Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров KZ83LAA00018495 приложение №016 от 28.07.2020
- 14 Наименование аккредитационного органа – НАОКО
- 15 Цель ОП – подготовка высококвалифицированных специалистов химического профиля, конкурентоспособных на рынке труда, способных к непрерывному профессиональному самосовершенствованию
- 16 Квалификационная характеристика выпускника
 - а) Перечень квалификаций и должностей - лаборант, инженер-лаборант, преподаватель химии, научный сотрудник, младший научный сотрудник.
 - б) Сфера и объекты профессиональной деятельности - отрасли химической, металлургической, нефтехимической, фармацевтической промышленности; сфера образования, науки и экологии. Объектами профессиональной деятельности бакалавра являются: производственные лаборатории аналитической, экологической, таможенной, санитарно-эпидемиологической, сертификационной служб; научно-исследовательские учреждения (институты, лаборатории) химического, экологического, металлургического, фармацевтического профиля, средние общеобразовательные школы, колледжи, лицеи, гимназии, отделы образования;
 - в) Виды профессиональной деятельности организационно-технологическая; научно-исследовательская; производственно-управленческая; образовательная (педагогическая).;
 - г) Функции профессиональной деятельности:
 - осуществлять организацию производственных и технологических процессов в химических отраслях экономики и промышленности;
 - планировать и организует научные исследования, программы;
 - руководить производственным, научным и педагогическим коллективом, лабораторией;
 - планировать и организовывать учебно-воспитательную работу в сфере образования

Формулировка результатов обучения на основе компетенций

Тип компетенций	Код результата обучения	Результат обучения (по таксономии Блума)
1. Поведенческие навыки и личностные качества: (Softskills)	PO 1	Применяет знания об обществе как целостной системе и человеке, роли духовных процессов в современном обществе, правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, а также в области антикоррупционной культуры, экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.
2. Цифровые компетенции: (Digital skills):	PO 2	Использует современные компьютерные технологии для построения неорганических и органических молекул и молекулярных систем, определения реакционной способности основных классов химических соединений, и проведения квантово-химических расчетов физических и химических процессов, а также для обработки результатов научных экспериментов.
3. Профессиональные компетенции: (Hardskills)	PO 3	Демонстрирует знания фундаментальных основ и передовых достижений в области органической и неорганической химии; умеет расписывать реакцию с учётом ее механизма и определяет продукты реакции, анализируя условия её проведения
	PO 4	Имеет представление об основных теоретических положениях и использует разнообразные подходы к решению задач из основных разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и физики для анализа и решения химических задач
	PO 5	Знает и умеет применять законы физической химии для расчётов термодинамических и кинетических характеристик химических систем и его равновесного состава, определения механизма элементарных актов и скоростей элементарных и сложных реакций
	PO 6	Имеет представление об экспериментальных и теоретических методах исследования физических и химических явлений, процессов, физико-химических свойств веществ и материалов, умеет их применять на практике
	PO 7	Описывает основные этапы создания химико-технологических схем, оценивает их рентабельность и экологическую безопасность, определяет оптимальные условия проведения химико-технологических процессов.
	PO 8	Владеет принципами организации и планирования научной работы, умением осуществлять метрологический контроль проводимых измерений, статистическую обработку экспериментальных данных и интерпретацию результатов химических и физико-химических экспериментов
	PO 9	Демонстрирует знания о синтезе и химической модификации полимеров, физической химии коллоидных растворов и полимеров, методах их исследования, а также имеет представления о возможностях прогнозирования новых свойств в системах с наноразмерными фазами и поверхностями.
	PO 10	Выбирает адекватные виды, формы и методы деятельности в педагогическом процессе обучения химии в образовательных организациях на основе инновационных технологий и активного применения цифровых ресурсов в обучении.

Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения

Код результата обучения	Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)
РО 1	Мировоззренческие основы модернизации общественного сознания	История Казахстана	5
		Философия	5
		Экология и основы безопасности жизнедеятельности	5
		Прикладной бизнес	
		Основы права и антикоррупционной культуры	
		Основы научных исследований	
	Социально-политических знаний	Политология, Социология	4
		Культурология, Психология	4
	Информационно-коммуникативный	Информационно-коммуникационные технологии	5
		Казахский язык	10
		Иностранный язык	10
		Физическая культура	8
	РО 3	Основ классической химии	Основы неорганической химии
Неорганические вещества и материалы			8
Механизмы реакций в органической химии (на английском языке)			10
Химия алифатических соединений (на английском языке)			
Теоретические основы органической химии (на английском языке)			10
Конформационный анализ органических соединений (на английском языке)			
Органическая химия циклических соединений (на английском языке)			
Химия ароматических соединений (на английском языке)			
Учебная	2		

PO 4	Физико-математический	Аналитическая геометрия и математический анализ	4
		Дифференциальные уравнения и математическая физика	5
		Физика	5
		Основы современной физики	
	Прикладная физика		
PO 5	Физической химии	Термодинамика физико-химических процессов (на казахском языке)	6
		Кинетика физико-химических процессов (на казахском языке)	6
		Теория химических реакций (на английском языке) Химическая физика (на английском языке) Методы химической кинетики (на английском языке)	7
PO 6	Аналитической химии	Физические методы исследований (на казахском языке)	6
		Качественный химический анализ Теоретические основы аналитической химии Методы обнаружения элементов	8
		Количественный химический анализ Физико-химические методы анализа Методы химического анализа	9
		Производственная	5
PO 2	Квантовой и компьютерной химии	Квантовая химия Квантовая механика и компьютерная химия Компьютерная химия	5
		Строение молекул (на английском языке) Строение вещества (на английском языке) Профессиональный казахский язык	4
		Молекулярный дизайн химических материалов (на английском языке) Компьютерные технологии фундаментальной химии (на английском языке) Вычислительные нанотехнологии в химии (на английском языке)	8
PO 7	Химической технологии	Общая химическая технология (на английском языке) Неформальная кинетика в химической инженерии (на английском языке)	8
		Коллоидная химия (на английском языке) Дисперсные системы (на английском языке)	4
		Производственная	3
PO 8, PO 9,	Методики преподавания теоретических основ фундаментальной хи-	Инновационные технологии в организации учебного процесса в школе (на казахском языке) Метрология в химическом анализе (на казахском языке)	5

PO 10	мии (minor)	Метрология, стандартизация и сертификация (на казахском языке)	
		Химическая радиоспектроскопия Методика преподавания химии Физическая химия растворов	5
		Информационные технологии в фундаментальной химии Педагогика Организация и планирование научной работы студентов	5
		Химия координационных соединений (на казахском языке) Химия комплексных соединений (на казахском языке) Анатомия, физиология и гигиена школьников (на казахском языке)	5
PO 11	Макромолекулярной химии	Химия процессов полимеризации (на английском языке) Современные проблемы химии полимеров (на английском языке) Химия высокомолекулярных соединений (на английском языке)	8
		Производственная	10
		Преддипломная	8
	Итоговая аттестация	Итоговая аттестация	8

Матрица достижимости результатов обучения

NN п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кре- дитов	Формируемые результаты обучения(коды)										
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11
Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент/Компонент по выбору														
D1	Основы права и антикоррупционной культуры	Изучается с целью формирования знаний о правовом воспитании, правовой и антикоррупционной культуре, повышении правосознания. Курс предназначен для изучения основных отраслей современного права, понимания законодательства РК, критического анализа коррупционных проявлений и выработке собственной гражданской позиции по отношению к данному явлению.	5	+										
	Прикладной бизнес	Изучается с целью формирования знаний об основах прикладного бизнеса, улучшении качества принимаемых решений и управленческой культуры. Рассматриваются вопросы об изучении методов анализа рынка сбыта, описании продукции, разработки и представлении бизнес-плана, производственного плана, плана маркетинга, организационного плана, финансового плана.		+								+		
	Экология и основы безопасности жизнедеятельности	Изучается с целью формирования знаний об основах развития общества, природы, экологических проблемах современности, безопасном взаимодействии человека со средой обитания. Рассматриваются вопросы о современных подходах рационального использования природных ресурсов, правовом регулировании безопасности жизнедеятельности, прогнозировании развития негативных воздействий, оценки последствий чрезвычайных ситуаций.		+						+				
	Основы научных исследований	Изучается с целью формирования знаний в области научных исследований, формирования и развития навыков научно-исследовательской деятельности. Рассматриваются вопросы о правилах работы с источниками информации, подходы к проектированию отдельных видов научных работ, постановки целей и задач исследования, формулировки выводов; основы научной этики.												
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент														
D2	Основы неорганической химии	Цель данного курса: получение студентами знаний по теоретическим основам неорганической химии и приобретение навыков выполнения экспериментальных работ, необходимых для осуществления профессиональной деятельности. Задачи: показать место общей химии в системе естественных наук, дать представление об основных свойствах элементов и их соедине-	10		+									

		ний на основе Периодического закона Д.И. Менделеева.												
	Неорганические вещества и материалы	Целью дисциплины обобщить сведения о классификации веществ, составе основных классов сложных неорганических веществ, закрепить умения учащихся классифицировать неорганические вещества, осуществлять индуктивное и дедуктивное обобщения в процессе классификации веществ, довести эти умения до оптимального уровня. Задачи: применение обобщения знаний, умений и навыков в новых условиях – создание проблемной ситуации.	10		+									
D3	Аналитическая геометрия и математический анализ	Дисциплина “Аналитическая геометрия и начала анализа” изучается с целью формирования у обучающихся фундаментального аппарата математики, помогающего анализировать и решать задачи прикладного характера в фундаментальной химии, умения и навыков самостоятельного анализа исследования прикладных вопросов химии; представлений о методах математики, развивать стремление к научному поиску путей совершенствования своей работы.	4		+									
D4	Дифференциальные уравнения и математическая физика	Дисциплина “Дифференциальные уравнения и математическая физика ” изучается с целью формирования у обучающихся теоретических знания в области обыкновенных дифференциальных уравнений; умения выбрать подходящий метод решения задачи; исследовать и решать конкретные дифференциальные уравнения и системы, встречающиеся в различных областях естествознания; построить математическую модель и сформулировать постановку краевых и начальных условий задачи; анализировать полученные решения.	4		+									
D5	Термодинамика физико-химических процессов (на казахском языке)	Изучается с целью формирования углубленных знаний по теоретическим основам классической и статистической термодинамики и способов применения термодинамических методов для решения химических проблем. Раскрывается физический смысл основных законов термодинамики и рассматриваются области применения этих законов и четкое понимание их принципиальные возможности при решении конкретных теоретических и практических задач.	6											+
D6	Кинетика физико-химических процессов (на казахском языке)	Изучается с целью формирования углубленных знаний по формальной кинетике простых и сложных реакций, знаний положениях теорий химической кинетики и теоретических представлений об аспектах электрохимии. Формирует навык применения кинетических законов при решении конкретных теоретических и практических задач.	6											+
D7	Физические методы исследований (на казахском языке)	Изучается с целью дать студенту понимание основ, практических возможностей и ограничений важнейших физических методов исследования, знакомство с приборным оснащением и	6											+

		условиями проведения эксперимента, умение интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные. Рассматриваются микроволновая, УФ, ИК, КР-спектроскопия, ЯМР, ЭПР, масс-спектрометрия и газовая хроматография.												
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору														
D8	Механизмы реакций в органической химии (на английском языке)	Цель дисциплины – формирование современных представлений о механизмах органических реакций, методах их исследования, а также умение делать собственные заключения о механизме изучаемой реакции. Дисциплина рассматривает важные механизмы реакций, природу интермедиатов, а также влияние растворителей на скорости и механизмы реакций.	10											
	Теоретические основы органической химии (на английском языке)	Целью дисциплины является приобретение углубленных представлений о строении и свойствах органических соединений, влиянии внешних и внутренних факторов на их реакционную способность. Дисциплина изучает основы стереохимии органических соединений, механизмы основных реакций в органической химии.												
	Химия алифатических соединений (на английском языке)	Цель дисциплины – изучение фундаментальных основ органической химии, формирование знаний о способах получения, химических свойствах и применении алифатических соединений. В результате изучения дисциплины формируются практические навыки целенаправленного синтеза и идентификации органических соединений.												
D9	Органическая химия циклических соединений (на английском языке)	Целью дисциплины является изучение химических свойств циклических соединений и гетероциклов; взаимосвязи строения и реакционной способности, а также областей практического применения. Дисциплина рассматривает циклические органические соединения, их классификацию, строение, методы синтеза, реакционную способность и механизмы реакций алициклических, ароматических и гетероциклических соединений.	10											
	Конформационный анализ органических соединений (на английском языке)	Целью преподавания дисциплины является приобретение знаний о конформациях органических молекул, уделяя особое внимание основам стереохимии. В рамках дисциплины рассматриваются конформации систем с открытой цепью и циклических органических молекул, теоретические основы конформационного анализа.												
	Химия ароматических соединений (на английском языке)	Цель дисциплины – формирование фундаментальных знаний и навыков в области важнейших классов ароматических соединений. Дисциплина рассматривает закономерности изменения химических свойств в зависимости от строения молекул, современные подходы к синтезу и изучению химических свойств ароматических соединений.												
D10	Физика	Курс физики изучается с целью формирования четких пред-	5				+	+					+	

		ставлений о фундаментальных понятиях и основных законах; умений применять их при решении задач; навыков проведения эксперимента и охватывает следующие темы: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.											
	Основы современной физики	Курс Основы современной физики изучается с целью формирования четких представлений о фундаментальных понятиях и основных законах современной физики; умений применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении задач и охватывает следующие темы: проблемы элементарных частиц и их классификации, понятие общей теории относительности, нерешенные проблемы физики.			+	+			+				+
	Прикладная физика	Курс Прикладной физики изучается с целью формирования четких представлений о фундаментальных понятиях и основных законах; умений применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач; навыков проведения эксперимента и включает следующие темы: механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики, электродинамики и магнетизма, геометрической и квантовой оптики.			+	+			+				+
D11	Химическая физика (на английском языке)	Изучается с целью углубить знания в области фотохимии, радиационной химии, структуры пламени, криохимии и лазерной химии. Рассматриваются вопросы динамики молекулярных столкновений, неравновесные химические реакции, активные промежуточные продукты, свободные радикалы и атомы, элементарные процессы в химии, гомолитические и гетеролитические реакции.			+	+			+	+			
	Методы химической кинетики (на английском языке)	Изучается с целью дать представление об элементарных кинетических законах и навык анализа экспериментальных кинетических данных, построения кинетических схем и определения константы скорости и равновесия для различных реакций. Рассматриваются вопросы: теории скоростей реакций; быстрые реакции; кинетические измерения с использованием наиболее модифицируемых свойств системы.	7										
	Теория химических реакций (на английском языке)	Изучается с целью дать представление о механизме химических реакций. Рассматриваются основы молекулярно-кинетической теории газов. Формируются знания об основных положений теорий, объясняющих механизм химической реакции – теория активных столкновений и теория активированного комплекса. Анализируются поверхности потенциальной энергии и модели, описывающие передачу колебательной энергии и механизмы колебательного возбуждения молекул.											

		скопии; способы определения концентрации вещества; атомно-эмиссионная спектроскопия; атомно-абсорбционная спектроскопия; хроматографические методы анализа.																				
D14	Квантовая химия	Изучается с целью формирования знаний в области фундаментальных понятий квантовой химии и теоретического аппарата квантовой механики, концепций и современных методов квантовой химии. Рассматриваются физико-математические основы квантовой химии, полуэмпирических и неэмпирических методов теории молекулярных орбиталей, принципов работы квантово-химических программ.	5																			
	Квантовая механика и компьютерная химия	Изучается с целью ознакомления с основами квантовой механики и новыми информационными компьютерными технологиями. Рассматриваются вопросы: законы, описывающие движение и состояние микрочастиц, прикладные химические программы (ChemBioOffice, HyperChem), вычислительные программы MOPAC и GAUSSIAN. Формируются навыки применение методов компьютерной квантовой химии к исследованию строения и реакционной способности химических веществ.																				
	Компьютерная химия	Изучается с целью ознакомления с основами направлениями применения компьютерных технологий в химии. Рассматриваются основные возможности компьютерной химии, программы для химических расчетов и компьютерного моделирования, а также с химическими базами данных (ChemBioOffice, HyperChem, MOPAC и GAUSSIAN).																				
D15	Строение молекул (на английском языке)	Изучается с целью ознакомления со структурой молекул (молекулярные ионы, свободные радикалы, комплексы), а также формирования представлений о теории межмолекулярных взаимодействий. Рассматриваются основные понятия и представления об использовании теории симметрии при рассмотрении строения молекул и определении их реакционной способности.	4																			
	Строение вещества (на английском языке)	Изучается с целью знакомства с современными концепциями строения химических соединений и возможностей их использования для понимания и прогнозирования физических свойств веществ и их реакционной способности в различных условиях. Формируются навыки анализа и установления характера структуры на основе совокупности данных о физических и химических свойствах вещества.																				
	Профессиональный казахский язык	Изучается с целью формирования культуры профессиональной коммуникации обучающегося, навыков употребления терминологии, умения письма и составления документов в профессиональной сфере в соответствии со стандартами и нормами, совершенствования словарного запаса по специальности, коммуникативных компетенций по расширению и развитию социально-коммуникативной функции государственного языка.																				

D16	Компьютерные технологии фундаментальной химии (на английском языке)	Изучается с целью дать основы теоретических и вычислительных методологий для моделирования и изучения поведения молекул, от небольших химических систем до крупных материальных сборок. Рассматриваются следующие вопросы: прогнозирование свойств химических соединений и материалов; фармакофоры и поиск фармакофоров; молекулярное сходство и поиск по молекулярному сходству; компьютерный синтез.	8			+	+	+				+	+					
	Вычислительные нанотехнологии в химии (на английском языке)	Изучается с целью формирования знаний об основных понятиях, терминах и определениях в области нанотехнологий, вычислительных методах химии, используемых в нанохимии, базовых программных пакетах, используемых при моделировании нанообъектов. Изучаются общие понятия нанохимии и нанотехнологий, наноструктуры, квантово-химические методы изучения нанотехнологий и программные пакеты, реализующие квантово-химические расчеты.				+	+	+					+	+				
	Молекулярный дизайн химических материалов (на английском языке)	Изучается с целью дать представления о методах хемонформатики, требующиеся для решения тех или иных задач в компьютерном дизайне молекул. Рассматриваются следующие вопросы: теория функционала плотности, молекулярная механика, молекулярная динамика и моделирование методом Монте-Карло, оптимизация геометрии, молекулярные колебания и анализ населенности, поверхности потенциальной энергии.				+	+	+					+	+				
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору																		
D17	Неформальная кинетика в химической инженерии (на английском языке)	Курс изучается с целью освоения определений и основных характеристик в химической кинетике химико-технологического процесса. Процессы и аппараты химического производства. Кинетические методы установления механизмов гомогенных и гетерогенных каталитических реакций. Связь между механизмом реакции и экспериментальными данными о влиянии температуры, растворителя, давления и заместителей на скорость реакции.	10			+		+										
	Общая химическая технология (на английском языке)	Курс предназначен для формирования знаний об основных понятиях химического производства. Сырьевая и энергетическая база химических производств. Промышленная водоподготовка. Основные типы химических процессов. Химико-технологические процессы. Выбор оптимального технологического режима. Основные закономерности гомо- и гетерогенных ХТП. Сущность катализа. Технологические характеристики твердых катализаторов. Химические реакторы. Обзор промышленных типов реакторов. Химико-технологические системы. Типовые технологические операторы.				+		+					+					

D18	Коллоидная химия (на английском языке)	"Целью дисциплины является изучения коллоидной химии, гетерогенные смеси веществ (дисперсные системы), их свойства, процессы, протекающие в этих системах. Задачи коллоидной химии – прогнозирование направления и изучение особенностей протекания физико-химических процессов в дисперсных системах. В ходе изучения использует особые методы исследования, как электронная микроскопия, ультрамикроскопия, ультрацентрифугирование, электрофорез и др."				+		+		+				
	Дисперсные системы (на английском языке)	Курс предназначен для изучения оптических свойств дисперсных систем, поверхностных явлений в дисперсных системах, термодинамических функций поверхностного слоя, адсорбции на границе раствор-газ, поверхностного натяжения, адсорбции из растворов, ПАВ и ПИАВ, уравнения адсорбции Гиббса, изотермы адсорбции, теории мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.				+		+		+				
D19	Метрология, стандартизация и сертификация (на казахском языке)	Изучается с целью формирования знаний об основных понятиях, терминах и определениях в области метрологии, стандартизации и сертификации. Рассматриваются требования к качеству сырья, и готовой продукции, виды дефектов. Формируются знания о методах контроля качества, назначении испытательных лабораторий, требованиях к их материально-технической базе и персоналу.	5			+		+		+			+	
	Метрология в химическом анализе (на казахском языке)	Изучается с целью формирования представлений о качестве товаров и систем сертификации товаров в РК, квалиметрии как науке о качестве товаров. Рассматриваются принципы и формы подтверждения соответствия; сертификация работ и услуг; сущность технического регулирования, цели и принципы технического регулирования; виды технического регламента, а также сущность, цели и принципы аккредитации.				+		+		+			+	
	Инновационные технологии в организации учебного процесса в школе (на казахском языке)	Цель дисциплины является формирование и развитие профессиональных компетенций будущих учителей к организации процесса обучения, способствующего формированию у учащихся навыков самостоятельного обучения. В курсе дисциплины рассматриваются проблемы контексте: новые подходы в преподавании в обучении; обучение критическому мышлению; использование информационно-коммуникационных технологий в обучении; управление и лидерство в обучении.				+								+
D20	Методика преподавания химии	Задачи курса: формирование у студентов знаний и практической подготовки к организации знаний теоретических основ. Выработка умения научно решать отдельные методические проблемы, возникающие на практике ежедневно, образовательные, воспитательные и развивающие цели в процессе обучения химии. Сформированность практических навыков на основе знаний основных методов обучения химии.	5			+							+	

		гии и медицине.																			
	Анатомия, физиология и гигиена школьников (на казахском языке)	Курс изучается с целью общей закономерности роста и развития организма школьников; физиология ЦНС и ВНД детей; возрастные особенности функционирования висцеральных систем; принципы и механизмы регуляции основных жизненных функций и систем обеспечения гомеостаза; методы гигиенической оценки окружающей среды школьников; гигиенические основы организации режима дня.																			+
	Химия комплексных соединений (на казахском языке)	Дисциплина изучает природу химической связи окислительно-восстановительных процессов в растворах комплексных соединений. Должен уметь: самостоятельно определять параметры процессов комплексообразования: константы скорости реакций в системе металл - лиганд, константы устойчивости и состав образующихся комплексов. Должен владеть навыками применения термодинамического подхода для описания равновесий с участием комплексных соединений.																			+
D23	Современные проблемы химии полимеров (на английском языке)	Дисциплина изучает особые свойства полимеров и роль высокомолекулярных соединений на современном этапе применения; свойства и типы высокомолекулярных соединений, применяемые в медицине, технике и типографии. Рассматриваются методы синтеза и модификации современных полимерных материалов; химические реакции сополимеризации и технологические свойства продуктов сополимеризации. Изучает состав и наполнение полимерных материалов.																			+
	Химия высокомолекулярных соединений (на английском языке)	Рассматриваются особенности строения и свойств макромолекул, которые лежат в основе синтеза и применения макромолекул. Объектами исследования служат макромолекулы синтетического и природного происхождения, состоящие из повторяющихся мономерных звеньев или молекулярных группировок, соединенных химическими связями и содержащих в главной цепи атомы углерода. Рассматриваются основные направления современного развития химии высокомолекулярных соединений, их использования в различных отраслях производства	8																		+
	Химия процессов полимеризации (на английском языке)	Дисциплина изучает основные методы синтеза полимеров. Рассматриваются механизмы свободно-радикальной полимеризации, ионной полимеризации, ионно-координационной полимеризации, сополимеризации и ступенчатые поликонденсационные процессы синтеза полимеров; физико-химические основы и технические приемы синтеза полимеров и сополимеров, также рассматриваются промышленные полимеризационные процессы.																			+

Сертификационная программа (minor) «Методики преподавания теоретических основ фундаментальной химии»

Наименование модуля	Семестры, дисциплины						
	1	2	3	4	5	6	7
Методики преподавания теоретических основ фундаментальной химии			Педагогика		Инновационные технологии в организации учебного процесса в школе (на казахском языке), Методика преподавания химии	Анатомия, физиология и гигиена школьников (на казахском языке)	

Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля

Результаты обучения	Планируемые результаты обучения по модулю	Методы обучения	Методы оценивания
PO1	Проявлять мировоззренческую, нравственную и гражданскую, позицию в профессиональной деятельности и социальном взаимодействии, демонстрировать личностную и профессиональную конкурентоспособность, выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и профессионального роста.	интерактивная лекция, деловая игра	Тест, подготовка проекта
PO2	Проводить квантовохимические расчеты и интерпретирует их результаты	лекция, демонстрация	коллоквиум, тест
PO3	Использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов неорганической и органической химии для решения профессиональных задач	лекция, проектное обучение	презентации, тест
PO4	Демонстрировать базовые теоретические знания фундаментальных разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и математической физики для	лекция, брейнсторминг, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест

	решения профессиональных задач		
PO5	Моделировать и проводить численные расчеты при описании различных видов химических и фазовых равновесий и свойств веществ в растворах	лекция, круглый стол, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO 6	Владеть экспериментальными и теоретическими методами исследования физических и химических явлений, процессов, физико-химических свойств веществ и материалов, использующихся в различных областях и прогнозирования их практические приложения	лекция, демонстрация, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO 7	Осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	лекция, case-study, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO 8	Владеть методами оценки результатов измерений в соответствии с нормативно-технической документации	лекция, демонстрация, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO 9	Разрабатывать сценарий научного самостоятельного исследования, ориентированного на получение ожидаемого результата	лекция, демонстрация, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO 10	Осуществлять педагогический процесс обучения химии в образовательных организациях на основе инновационных технологий и активного применения цифровых ресурсов в обучении	лекция, круглый стол, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO 11	Оценивать физико-химические свойства основных представителей различных классов полимеров, а также способы их получения и области применения;	демонстрация, дискуссия, метод проекта	коллоквиум, презентации, тест

Критерии оценивания достижимости результатов обучения

Коды РО	Критерии
РО 1	Знает: основы прикладных экономических, юридических, естественно-научных дисциплин, способствующих реализации основных направлений модернизации общественного сознания;
	Умеет: применять знания об обществе как целостной системе и человеке, роли духовных процессов в современном обществе, правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условия осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;
	Владеет: методами сбора и интерпретации информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;
РО 2	Знает: основные законы и приближения квантовой механики, современной теории строения молекул, понимание природы и особенности химической связи в веществах; о новейших работах в области исследования строения вещества, строения атомов и молекул, перспективах использования полученных результатов в различных областях химии, и других естественных наук;
	Умеет: применять основные законы химии и квантово-механические представления при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных;
	Владеет: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для приобретения навыков применения методов теории химического строения на практике; основами интерпретации результатов квантово-химических исследований, получаемые в рамках классической теории строения и реакционной способности молекул;
РО 3	Знает: основные принципы построения неорганических и органических молекул и реакционной способности основных классов химических соединений, основанные на передовых знаниях в области химии; о принципах получения современных неорганических материалов и твердых покрытий;
	Умеет: использовать периодический закон для предсказания свойств элементов и соединений; изображать структурно изомеры основных классов алифатических и циклических соединений, дает названия по разным видам номенклатуры; определять продукты реакции, анализируя условия её проведения; планировать реакции на основе механизма и определения продуктов реакции, анализируя условия его осуществления
	Владеет: критериями определения механизмов реакций основных классов органических и неорганических соединений, общими подходами по качественному и количественному описанию и предсказанию реакционной способности химических соединений.
РО 4	Знает: об основных теоретических положениях математического анализа; место и роль дифференциальных уравнений в современной математике; разнообразные подходы к решению задач из основных разделов линейной алгебры, аналитической геометрии и математической физики;
	Умеет: решать системы линейных уравнений; производить действия над векторами, составлять уравнения прямых и определять их взаимное расположение; вычислять пределы функций; дифференцировать и интегрировать функции; моделировать и решать задачи линейного программирования; использовать полученные знания по алгебре, аналитической геометрии и математической физики для осуществления анализа химических задач;
	Владеет: владеет математическими методами и моделями, с помощью которых в современных условиях анализируется различная информация; владеет основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; применяет знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними; уверенно использует физическую терминологию и символику; использует экспериментальные и теоретические методы научного и учебного физического исследования
РО 5	Знает: законы химической термодинамики и кинетики как основу для изучения механизмов химических реакций разных типов; о физической природе элементарных актов тепловых, фотохимических, радиационно-химических реакций, о современном уровне и проблемах теоретического описания важнейших элементарных процессов, о физической причине возникновения магнитных и спиновых эффектов в элементарных процессах;
	Умеет: умеет проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса; проводить расчёты равновесного состава конкретных термодинамических систем, определять условия протекания химических реакций; моделировать химическое, фазовое равновесие и проводить численные расчеты физико-химических величин;

	Владеет: принципами проведения эксперимента по измерению теплот химических процессов; методами обработки термодинамических и кинетических результатов; приемами расчетов физико-химических процессов в гомогенных и гетерогенных системах, в растворах электролитов, коллигативных свойств растворов;
РО 6	Знает: основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексометрического характера; качественные и количественные реакции в неорганической и органической химии; основные физико-химические методы анализа; основные закономерности, особенности, техническое оснащение, возможности и ограничения методов ИК-, УФ-, ЯМР - и ЭПР- спектроскопии;
	Умеет: интерпретировать экспериментальные результаты, полученные с использованием различных химических и физических методов; проводить расчеты концентраций при приготовлении растворов и вычисления результатов аналитических определений; применять полученные знания и понимания на профессиональном уровне; формулировать аргументы и решать проблемы в области физико-химических методов анализа; выполнять качественный и количественный анализ любого объекта химическими, физико-химическими и инструментальными методами в соответствии с требованиями ГОСТов и технических условий, анализировать вещества по заданной методике.
	Владеет: принципами ИК-, УФ-, ЯМР - и ЭПР- спектроскопии для определения структуры соединений; методами регистрации и обработки результатов химических и физических экспериментов; навыками выполнения химического анализа и обоснованно выбирает наиболее подходящие методы (химические или инструментальные) для исследования физико-химических свойств объектов и идентификации и определения содержания веществ в конкретных системах; правилами работы в химической лаборатории;
РО 7	Знает: основы поверхностных явлений; свойства дисперсных систем, о возможностях прогнозирования новых свойств в системах с наноразмерными фазами и поверхностями, об явление адсорбции, позволяющей при определенных условиях изменить природу поверхности раздела двух контактирующих фаз и, тем самым, целенаправленно влиять на характер их взаимодействия и скорость различных процессов, возникающих в природных и технологических дисперсных системах; порядок проведения экологической экспертизы и структуру экологического паспорта предприятия;
	Умеет: описывать основные этапы создания химико-технологических систем, оценивать технологические процессы по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности; определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; составлять и описывать схем технологических процессов; обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования; прогнозировать поведение химических загрязнений в природной среде под влиянием природных и антропогенных факторов
	Владеет: экспериментальными методами определения важнейших коллоидно-химических характеристик дисперсных систем на основе их химической формулы и строения; методикой определения поверхностного натяжения растворов, методами расчета адсорбции; приемами выполнения материальных и энергетических расчетов технологических показателей перерабатывающих производств;
РО 8	Знает: Воспроизводит основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; методы исследования вещества, основанный на изучении спектров электромагнитного излучения в диапазоне радиоволн; особенности строения и свойств координационных соединений;
	Умеет: применять основы химического анализа в контроле технологического процесса на всех стадиях, начиная от анализа поступающего на предприятие сырья и заканчивая контролем качества выпускаемой продукции; подготовить, провести и описать результаты экспериментов; решать проблемы определения структуры соединения по данным, полученным с помощью радиоспектроскопических методов исследования молекул; показать взаимосвязь оптических и магнитных свойств комплексов с их химическим строением;
	Владеет: принципами проведения расчёта основных характеристик индивидуальных молекул и элементарных актов, механизмов реакций и кинетических закономерностей с использованием специализированных пакетов компьютерных программ; методами изучения строения координационных соединений, изучения равновесия в растворах и расчетов состава растворов при комплексообразовании;
РО 9	Знает: приемы постановки целей и задач научных исследований, методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; методы научных исследований и академического письма;
	Умеет: ставить цели и определять задачи при организации научных исследований, планировать проведение научных исследований, выбирать и составлять план эксперимента, анализировать результаты исследований, грамотно представлять результаты исследовательской деятельности.

	Владеет: принципами организации и планирования научной работы студентов, навыками работы с научной литературой и информационными ресурсами, необходимыми при проведении научных исследований; методами обработки экспериментальных данных и навыками интерпретации результатов экспериментов с точки зрения сделанных предположений о строении объекта или характере протекания процесса, а также методами термодинамической оценки самопроизвольности протекания и направленности определенной реакции
РО 10	Знает: инновационные подходы с целью развития, внедрения и коммерциализации новых наукоемких технологий; основные понятия об инновациях, инновационной и научно-технической деятельности; современные педагогической технологии; проектные технологии; обучающие игры в химии и методики ее обучения;
	Умеет: систематизировать методы и приемы обучения для решения учебно-практических и профессиональных задач химии, способствующие развитию саморегуляции обучающихся, формулировать учебные и воспитательные задачи; выбирать адекватные виды, формы и методы деятельности в педагогическом процессе; выявляет индивидуальные физиологические особенности школьника для разработки коррекционных программ воспитания и обучения; анализировать возрастные анатомо-физиологические особенности детей и подростков и влияние процессов физиологического созревания и развития ребенка на его физическую и психическую работоспособность и поведение; владеет
	Владеет: навыками применения санитарно-эпидемиологических норм и правил в организации учебно-воспитательного процесса, повышения работоспособности учащихся при различных видах учебной и трудовой деятельности; использует современные информационно-коммуникационные технологии в процессе образовательной деятельности;
РО 11	Знает: особенностей макромолекулярных соединений, основных процессов получения макромолекулярных соединений, физические и химические свойства полимеров, исходные мономеры, условия и механизм проведения реакций полимеризации или поликонденсации;
	Умеет: применять на практике методы расчета констант скорости набухания ВМС природного происхождения; обосновать способы получения полимера с заданным строением и свойствами; исходя из строения полимера; применять современные экспериментальные методы для изучения структуры макромолекул, молекулярно-массовых характеристик и физико-механических свойств полимеров;
	Владеет: навыками работы с инструментами, предназначенными для синтеза и анализа физико-химических свойств полимеров; приемами решения прикладных задач по технологии производства и переработки полимерных материалов

Модель выпускника образовательной программы


Атрибуты выпускника:

- Высокий профессионализм в области химии
- Эмоциональный интеллект
- Адаптивность к глобальным вызовам
- Лидерство
- Предпринимательское мышление
- Глобальная гражданственность
- Понимание значения принципов и культуры академической честности

Типы компетенций	Описание компетенций
<p>1. Поведенческие навыки и личностные качества (Softskills)</p>	<p>Знает методы и приемы исторического описания для анализа причин и следствий событий современной истории Казахстана, а также прикладных экономических, юридических, социально-политических дисциплин.</p> <p>Умеет использовать в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных технологий: интернет-ресурсы, облачные и мобильные сервисы по поиску, хранению, обработке, защите и распространению информации; оценивать окружающую действительность на основе мировоззренческих позиций, сформированных знанием основ философии, которые обеспечивают научное осмысление и изучение природного и социального мира методами научного и философского познания</p> <p>Имеет навыки ведения здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры.</p> <p>Вступает в коммуникацию в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках</p>
<p>2. Цифровые компетенции (Digital skills):</p>	<p>Знает сущности, используемых квантово-химических методов, при исследовании различных типов реакций и процессов в химии.</p> <p>Умеет грамотно и эффективно использовать прикладные программные продукты и информационные ресурсы при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии.</p> <p>Владеет навыками анализа и установления характера структуры на основе совокупности данных о физических и химических свойствах вещества, полученных экспериментальными и теоретическими методами и методологией выбора методов расчета, используемых базисов и основами анализа расчетов.</p>
<p>3. Профессиональные компетенции (Hardskills)</p>	<p>Демонстрирует знания и понимание в области фундаментальной химии, включая элементы наиболее передовых знаний в этой области; методики преподавания химии и решения школьных задач по химии.</p> <p>Умеет привлекать для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат; работать с лабораторным оборудованием, посудой, приборами, необходимыми для проведения химических и физико-химических исследований</p> <p>Владеет навыками и умениями осуществления химического эксперимента с соблюдением правил техники безопасности; навыками приобретения новых знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в магистратуре</p>

Разработчики:

 к.х.н., доцент Касымова М.С.

 к.х.н., доцент Курманова А.Ф.

 студент 4 курса образовательной программы 6B05302-Фундаментальная Химия Федорова М.

Заведующий кафедрой ФАХ



Никольский С.Н.

Образовательная программа рассмотрена на Совете факультета от 26.04.2025 протокол № 10

Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от 29.04.2025 протокол № 5

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 30.05.2025 протокол № 12

Член Правления – Проректор по академическим вопросам



Т. З. Жүсіпбек

Директор Департамента по академической работе



С.А. Смаилова

Декан химического факультета



М.К. Ибраев

**ПЛАН РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
«6В05302 – Фундаментальная химия»**

Цель Плана – содействовать повышению качества условий реализации образовательной программы с учётом актуальных требований рынка труда и достижений современной науки.

Целевые индикаторы

№	Индикаторы	Ед. изм.	2023-2024 (по факту)	2024-2025 (план)	2025-2026 (план)	2026-2027 (план)
1	Развитие кадрового потенциала					
1.1	Прирост числа преподавателей с учеными степенями	Кол-во чел.		1	1	1
1.2	Повышение квалификации по профилю преподавания	Кол-во чел.		2	2	2
1.3	Привлечение к преподаванию специалистов-практиков	Кол-во чел.		1		1
1.4	Другое	Кол-во чел.				
2	Продвижение ОП в рейтингах					
2.1	НАОКО	Позиция				
2.2	НААР	Позиция				
2.3	Атамекен	Позиция				
3.	Разработка учебной и научно-методической литературы, электронных ресурсов					
3.1	Учебники	Кол-во	1	1	1	1
3.2	Учебные пособия	Кол-во	1	1	1	1
3.3	Методические рекомендации/указание	Кол-во	1	1	1	1
3.4	Электронный учебник	Кол-во	1	1	1	1
3.5	Видео/аудиолекции	Кол-во	1	1	1	1
3.6	Другое	Кол-во				
4.	Развитие учебной и лабораторной базы					
4.1	Приобретение программных продуктов	Кол-во	1	1	1	1

4.2	Приобретение оборудования	Кол-во	2	2	2	2
4.3	Другое	Кол-во				
5.	Актуализация содержания ОП					
5.1	Обновление результатов обучения и перечня дисциплин с учётом требований рынка труда, достижений науки, профессиональных стандартов	Год	+			
5.2	Введение в ОП учебных дисциплин на иностранных языках*	Год	+			
5.3	Внедрение новых методов обучения	Год	+			
5.4	Открытие на базе ОП совместной/двудипломной программы	Год			+	
5.5	Другое	Год				

Заведующий кафедрой



С.Н. Никольский