


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А.БУКЕТОВА

«СОГЛАСОВАНО»
директор ТОО «Дауу-Химия»



«24» 04 2023 г. Н.Б.Койшибаев

«СОГЛАСОВАНО»
директор ТОО «ХимКо»



«26» 04 2023 г. Г.Е.Джапарова

«УТВЕРЖДАЮ»



Председатель Правления-Ректор
Карагандинского университета
имени академика Е.А.Букетова
Дулатбеков Н.О.
«24» 04 2023 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«6B05301 – Химия»

Уровень: Бакалавриат

Караганды, 2023

Образовательная программа «6В05301 - 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)	4
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	4
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	4
б)	Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника	4
в)	Виды профессиональной деятельности выпускника	4
г)	Функции профессиональной деятельности выпускника	4
17	Формулировка результатов обучения на основе компетенций	5
18	Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения	7
19	Матрица достижимости результатов обучения	10
20	Сертификационная программа (майнор) «Современная методология теоретической химии»	20
21	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	21
22	Модель выпускника	23

Паспорт образовательной программы

- 1 Код образовательной программы 6В05301
- 2 Код и классификация области образования 6В05 Естественные науки, математика и статистика, направлений подготовки: 6В053 Физические и химические науки
- 3 Группа образовательных программ – В053-Химия
- 4 Объем кредитов -240
- 5 Форма обучения - очная
- 6 Язык обучения - русский
- 7 Присуждаемая академическая степень - бакалавр естествознания по образовательной программе "6В05301-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, конкурентоспособных специалистов в области теоретической и экспериментальной химии на основе сочетания передовых технологий обучения с инновационной и научно-практической деятельностью
- 16 Квалификационная характеристика выпускника
 - а) Перечень должностей выпускника - лаборант, инженер-лаборант, преподаватель химии, научный сотрудник, младший научный сотрудник.
 - б) Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника - 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 выпускника-технологическая; научно-исследовательская; производственно-управленческая; образовательная (педагогическая).
 - г) Функции профессиональной деятельности выпускника - 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	
2. Цифровые компетенции: (Digital skills):	PO6	
3. Профессиональные компетенции: (Hardskills)	PO 2	
	PO 3	Применяет инструментарий для решения математических задач в своей предметной области и знает основные понятия и методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений, а также демонстрирует знания о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величинах, характеризующих физические явления и законах, которым они подчиняются
	PO 4	Умеет демонстрировать знания основных понятий и законов физической химии, применяет физические методы для исследования структурных характеристик молекул, химических и физических процессов в газовых и конденсированных средах, обоснованно осуществляя выбор оптимального метода качественного и количественного анализа вещества, владеет навыками работы на приборах физико-химического анализа
	PO 5	Демонстрирует знания критериев эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности производств, основы технологии производства промышленных носителей и катализаторов, использует основные закономерности и фундаментальные понятия химической технологии для решения практических и производственных задач, формулирует физико-химические закономерности процессов и явлений, происходящих на границе раздела фаз, а также свойства дисперсных систем и поверхностно-активных веществ
	PO 7	Владеет современными методами оценивания масштаба магнитных эффектов в химических реакциях, гиперполяризации спинов ядер и электронов в спин зависимых элементарных фотофизических и фотохимических процессах, устанавливает корреляцию между рассчитанными параметрами молекул и их физико-химическими свойствами и применяет знания для идентификации и изучения быстрых химических процессов и свободнорадикальных реакций
	PO 8	Описывает процедуры повышения конкурентоспособности и качества продукции и умеет самостоятельно планировать и выполнять анализ объектов, владеет методикой организации и проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов научных исследований
PO 9	Владеет основными методами расчета равновесий с участием растворов исследования строения и	

		<p>свойств координационных соединений, показывает зависимость реакционной способности от конфигурации и конформации рассматриваемой молекулы, демонстрирует современных взгляды на строение и относительную устойчивость комплексных соединений и биомолекул, сущность химических превращений, происходящих в организмах, механизмы их регуляции и их роль в обеспечении жизнедеятельности организма</p>
	<p>РО 10</p>	<p>Определяет методику преподавания различных курсов химии, многообразие форм и методов обучения химии, в соответствии с требованиями государственной системы образования с применением инновационных подходов с целью развития, внедрения и коммерциализации новых наукоемких технологий, с учетом влияния процессов физиологического созревания и развития ребенка на его физическую и психическую работоспособность</p>

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 (ГЭ)	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-коммуникационный	Информационно-коммуникационные технологии	5
		Казахский язык	10
		Иностранный язык	10
		Физическая культура	8
РО 2	Общей химии	Неорганическая химия	8
		Химия элементов	9
		Избранные главы неорганической химии	
		Структурная неорганическая химия	
		Органическая химия	10
		Химия циклических соединений (на английском языке)	10
		Избранные главы органической химии (на английском языке)	

		Химия гетероциклических соединений (на английском языке)	
		Химия высокомолекулярных соединений (на английском языке)	
		Химия процессов полимеризации (на английском языке)	8
		Химия и физика полимеров (на английском языке)	
		Учебная	2
РО 3	Физико-математический	Математика	5
		Физика	5
РО 4	Химические и физические методы исследования	Физическая химия (на казахском языке)	10
		Физические методы исследований (на казахском языке)	
		Физические методы в химии (на казахском языке)	5
		Молекулярная спектроскопия (на казахском языке)	
		Химическая радиоспектроскопия (на английском языке)	
		Теория химических реакций (на английском языке)	8
		Химический спектральный анализ (на английском языке)	
		Аналитическая химия	8
		Физико-химические методы анализа	
		Инструментальные методы анализа	7
		Методы химического анализа	
		Производственная	5
РО 5	Общей химической технологии	Поверхностно-активные вещества (на английском языке)	
		Коллоидная химия (на английском языке)	10
		Дисперсные системы (на английском языке)	
		Общая химическая технология (на казахском языке)	
		Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии (на казахском языке)	5
		Химическая технология и катализ (на казахском языке)	

РО 6, РО 7	Квантовая теория химических веществ и их реакционная способность	Квантовая механика и компьютерная химия (на английском языке)	4
		Квантовая химия (на английском языке)	
		Профессиональный казахский язык	
		Строение атомов и молекул (на английском языке)	6
		Строение вещества (на английском языке)	
		Строение молекул (на английском языке)	
		Химия свободных радикалов (на английском языке)	8
		Спиновая химия (на английском языке)	
		Химическая физика (на английском языке)	
		Производственная	5
		Производственная	10
		Преддипломная	8
РО 8, РО 9, РО 10	Современная методология теоретической химии (minor)	Инновационные технологии в организации учебного процесса в школе (на казахском языке)	5
		Метрология, стандартизация и сертификация (на казахском языке)	
		Метрология в химическом анализе (на казахском языке)	
		Педагогика	5
		Стереохимия	
		Координационная химия	
		Методика преподавания химии (на казахском языке)	5
		Статистическая обработка экспериментальных данных (на казахском языке)	
		Организация и планирование научной работы студентов (на казахском языке)	
		Физическая химия растворов	5
		Анатомия, физиология и гигиена школьников	
		Термодинамика растворов	
	Итоговая аттестация	Итоговая аттестация	8

Матрица достижимости результатов обучения

NN п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения(коды)										
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	
Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент/Компонент по выбору														
D1	Прикладной бизнес	Курс изучается с целью формирования знаний о методологических основах составления бизнес-плана, изучении методов анализа рынка сбыта, описание продукции, разработку и представление производственного плана, разработку и представление плана маркетинга и организационного плана, финансового плана, ознакомления студентов с основами прикладного бизнеса	5	+										
	Экология и основы безопасности жизнедеятельности	Курс изучается с целью формирования знаний об основах развития общества и природы, современных подходах рационального использования природных ресурсов, правовом регулировании безопасности жизнедеятельности, прогнозировании развития негативных воздействий и оценки последствий чрезвычайных ситуаций, состоянии популяций живых организмов, степень нарушения экосистем, структуре и динамике популяций.		+										
	Основы права и антикоррупционной культуры	Курс изучается с целью формирования знаний об основах административного права, гражданского и семейного права в РК, трудовом праве и праве социального обеспечения РК. Рассматривает вопросы правовой ответственности за коррупционные деяния, изучение основных правовых норм современного Казахстанского законодательства и основ антикоррупционной культуры.		+										
	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	Неорганическая химия	Целью курса является изучение теоретических основ неорганической химии, законов, теоретических положений и выводов, составляющих основу всех химических дисциплин. Изучение дисциплины способствует формированию широкой теоретической базы путем углубленного рассмотрения основных стехиометрических законов химии, периодического закона и строения атомов, законов химической кинетики и термодинамики, теории растворов и свойств элементов на их основе.	8		+	+	+										
D3	Органическая химия	Целью дисциплины является освоение теоретических основ органической химии и получение навыков работы с органическими веществами. Дисциплина изучает концепции теоретической органической химии, современные методы синтеза органических соединений, методы определения строения органических веществ, пути практического использования.	10		+	+	+										
D4	Математика	Дисциплина "Математика" изучается с целью формирования у обучающихся фундаментального аппарата математики, при помощи которого анализируется, моделируется и решаются прикладные задачи, умение и навыков самостоятельного исследования прикладных вопросов; представлении о методах математики, ее роли в развитии других наук; навыков решения задач на предусмотренные программой темы курса	5				+										
D5	Физика	Курс физики изучается с целью формирования четких представлений 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.	5				+										
D6	Физическая химия (на казахском языке)	Изучается с целью формирования знаний об основах химической термодинамики. Рассматриваются разделы: законы термодинамики; термохимия; химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах; химическая кинетика; гомогенный и гетерогенный катализ; законы и закономерности электрохимических процессов. Развиваются умения грамотного применения законов физической химии к решению различных прикладных задач и проведению физико-химического эксперимента.	10		+	+	+										
D7	Аналитическая химия	Изучается с целью формирования знаний в области теории и практики химического анализа. Рассматриваются вопросы: закон действия масс; современные представления о кислотах и основаниях; расчет pH; равновесие в окислительно-восстановительных системах и растворах комплексных соединений; сущность гравиметрического и титриметрического методов анализа. Развиваются навыки выбора оптимальных условий проведения анализа, а также расчета содержания определяемых элементов в различных объектах.	8		+	+	+										
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору																	
D8	Структурная неорганическая химия	Целью курса является формирование у студентов представления об анализе строения кристаллов веществ, образуемых в совокупностях химических элементов, а также о связи изменения кристаллических структур.	9		+	+	+										

		Задачи: дать представление об основных свойствах элементов и их соединений на основе Периодического закона, термодинамики, химической кинетики, химии комплексных соединений.																	
	Химия элементов	Дисциплина рассматривает Периодический закон как основа химической систематики. Изучает положение элементов в таблице Д.И Менделеева, их открытие, распространение в природе и область применения. Общее описание химии s,p,f,d - элементов. Общая характеристика металлов. Кислотно-основные свойства элементов побочных подгрупп, окислительно-восстановительные свойства элементов побочных подгрупп, интерметаллические соединения.																	
	Избранные главы неорганической химии	Целью изучения дисциплины является более детальное изучение отдельных вопросов базовой дисциплины, необходимых для формирования научного и методологического подхода в творческой деятельности будущего специалиста. В результате изучения курса студенты должны иметь представление о месте неорганической химии в системе других химических наук, об основных категориях химии, о закономерностях, управляющих химическими превращениями.																	
D9	Химия циклических соединений (на английском языке)	Цель учебной дисциплины состоит в приобретении углубленных знаний в области органической химии соединений циклического ряда, понимании взаимосвязи структура - реакционная способность органических соединений. Дисциплина посвящена изучению свойств органических веществ циклического строения, методам их получения, идентификации, применения в различных областях.																	
	Избранные главы органической химии (на английском языке)	Целью дисциплины является ознакомление студентов со строением, классификацией и способами получения, функционализации органических соединений. В рамках дисциплины подробно рассматриваются, как классические, так и новые, современные методы синтеза органических соединений.	10																
	Химия гетероциклических соединений (на английском языке)	Цель дисциплины – формирование системных представлений для понимания строения и превращений химии гетероциклических соединений. Дисциплина изучает типы гетероатомов и гетероароматических структур, химические свойства и методы получения различных типов гетероциклических систем, современные представления об их электронном и пространственном строении.																	
D10	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.	8																
	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.																	
	Химия и физика полимеров (на английском языке)	Дисциплина рассматривает основные направления современного развития химии и физики полимеров, их использования в различных отраслях производства. Изучение строения и свойств полимеров и углеводородных материалов лежит в основе синтеза и технологии переработки пластических масс. Рассматривается механизм радикальных и ионных полимеризационных процессов, общая характеристика физических состояний полимеров, химические превращения полимеров.			+	+	+												
D11	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 условиями проведения эксперимента, умение интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные. Рассматриваются микроволновая, УФ, ИК, КР-спектроскопия, ЯМР, ЭПР, масс-спектрометрия и газовая хроматография.			+	+	+												
	Молекулярная спектроскопия (на казахском языке)	Изучается с целью овладения теоретическими основами молекулярной спектроскопии и физическими принципами исследования молекулярных систем; овладение методами расчета основных спектроскопических характеристик простых и органических жидкостей. Рассматриваются вопросы: рентгеновские спектры; виды движения в молекуле и типы молекулярных спектров, вращение молекул и вращательные спектры.	5		+	+	+												
	Физические методы в химии (на казахском языке)	Изучается с целью усвоения основ и приобретение навыков работы с наиболее применяемыми в настоящее время в химии физическими методами исследования: эмиссионная спектроскопия, ИК-спектроскопия, спектроскопия КРС, УФ-спектроскопия, ЭПР-спектроскопия, ЯМР-спектроскопия, газовая хроматография, масс-спектрометрия. Рассматриваются вопросы: поглощение излучения, испускание, рассеивание, отражение, преломление и другие.			+	+	+												
D12	Химический спектральный анализ (на английском языке)	Изучается с целью дать понимание основ, практических возможностей и ограничений важнейших для химиков спектральных методов исследования, знакомство с приборным оснащением и условиями проведения эксперимента, умение интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные, в том числе публикуемые в научной литературе. Формирует навык оптимального выбора методов для решения поставленных задач.			+	+	+												
	Химическая радиоспектроскопия (на английском языке)	Изучается с целью дать представление о методе магнитного резонанса, имеющего то преимущество, что дает возможность получать непосредственную и подробную информацию о строении молекул и происходящих в них процессах. В курсе рассматриваются вопросы использования ЯМР, ЭПР высокого разрешения для структурного органического анализа.	8		+	+	+												
	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.			+	+	+												

D13	Физико-химические методы анализа	Изучается с целью формирования знаний в области теории и практики современных физико-химических методов. Рассматриваются вопросы теоретического описания, приборного оснащения и практического применения электрохимических методов анализа; спектроскопических и хроматографических методов анализа. Потенциометрический метод и потенциометрическое титрование; и электрогравиметрический метод анализа; вольтамперометрические методы; спектроскопические методы анализа; метод молекулярно-абсорбционной спектроскопии; способы определения концентрации вещества; атомно-эмиссионная спектроскопия; атомно-абсорбционная спектроскопия; хроматографические методы анализа.	7			+	+	+											
	Инструментальные методы анализа	Изучается с целью формирования знаний в области теории и практики применения инструментальных методов в химии. Рассматриваются разделы: оптические методы анализа (молекулярная спектроскопия; основные законы поглощения; нефелометрия и турбидиметрия; люминесцентная спектроскопия; рефрактометрический метод анализа; поляриметрия), электрохимические методы анализа (индикаторные электроды и электроды сравнения; кондуктометрия, кулонометрия; полярография), хроматография.					+	+	+										
	Методы химического анализа	Изучается с целью формирования представлений об объектах химического анализа и определяемых компонентах. Курс предназначен для изучения методов химического анализа. Рассматриваются вопросы: определения содержания компонента в пробе вещества; проведения количественного анализа пробы вещества; последовательность стадий химического анализа; применение критериев выбора метода химического анализа вещества.					+	+	+										
D14	Поверхностно-активные вещества (на английском языке)	Курс предназначен для изучения поверхностных явлений, значений теорий коллоидной химии, поверхностно-активных веществ, поверхностно-неактивных веществ, поверхностного натяжения, факторов, влияющих на поверхностное натяжение, Основным методом оценки свойств поверхностно активных веществ, адсорбции на различных межфазных границах, влияния ПАВ на компоненты окружающей среды.	10			+	+	+	+										
	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.					+	+	+	+									

D15	Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии (на казахском языке)	Курс предназначен для изучения принципов создания технологий комплексного использования сырья и энергосберегающих методов, химико-технологического процесса, эксергетического метода термодинамического анализа химико-технологических производств, комплексного использования сырья в безотходных технологиях, использования вторичных, энергетических ресурсов в промышленности, внедрения безотходных технологий в региональном производственном комплексе.	5		+	+	+	+												
	Общая химическая технология (на казахском языке)	Курс предназначен для изучения химических производств, общих закономерностей реакционных процессов химической технологии, основ теории, расчета и выбора химического реактора, химического производства синтеза и анализа, промышленной экологии, производства важнейших химических продуктов, контактных аппаратов, новых методов осуществления и интенсификация химико-технологических процессов.				+	+	+	+											
	Химическая технология и катализ (на казахском языке)	Курс предназначен для изучения химических производств, химико-технологических процессов, показателей химического производства, общих закономерностей реакционных процессов химической технологии, расчета и выбора химического реактора, химическое производство синтез и анализ, производства важнейших химических продуктов, влияния факторов технологического режима на выход продукта каталитического процесса.				+	+	+	+											
Цикл профилирующих дисциплин																				
Компонент по выбору																				
D16	Квантовая химия (на английском языке)	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.	4		+	+	+	+		+	+									
	Квантовая механика и компьютерная химия (на английском языке)	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.				+	+	+	+		+	+								
	Профессиональный казахский язык	Курс изучается с целью формирования коммуникативной компетенции специалиста, способного решать средствами казахского языка, актуальные задачи общения в различных сферах профессиональной деятельности, развития умений и навыков написания и защиты учебно-научной работы, развития деловой и учебно-научной речи в диалогической / монологической, устной / письменной форме.				+	+	+	+		+	+								
D17	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 ос-	6		+	+	+	+		+	+									

		новные понятия и представления об использовании теории симметрии при рассмотрении строения молекул и определении их реакционной способности.																		
	Строение атомов и молекул (на английском языке)	Изучается с целью ознакомления с положениями классической и квантовой механической теорий строения молекул. Рассматриваются методы решения уравнения Шредингера для колеблющейся молекулы, геометрическая конфигурация молекулы и электрические свойства молекул. Формируются представления об электронных состояниях молекул, их магнитных свойствах и классификации колебаний по симметрии.																		
	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.																		
D18	Химия свободных радикалов (на английском языке)	Изучается с целью формирования глубоких знаний по химии свободных радикалов, основываясь на ранее полученные знания по органической химии. Обеспечивает понимание способов инициирования свободнорадикальных процессов; формирование представлений о химии свободных радикалов; свободнорадикальных превращений и процессах, а также областях применения химии свободных радикалов.																		
	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.	8																	
	Спиновая химия (на английском языке)	Изучается с целью формирования представлений о влиянии спинов электронов и ядер в частности и магнитных взаимодействий в целом на скорость и выход химических реакций. Рассматриваются вопросы: влияние внешних магнитных полей на химические реакции; магнитный изотопный эффект; поляризация электронных спинов.																		
D19	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.	5																	
	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.																		

		свойств трехкомпонентных растворов на основании данных о граничных бинарных системах.												
	Анатомия, физиология и гигиена школьников	Курс изучается с целью общей закономерности роста и развития организма школьников; физиология ЦНС и ВВД 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.						+				+		+
	Физическая химия растворов	Изучается с целью формирования представлений о методах описания физико-химических свойств растворов. Рассматриваются вопросы термодинамических, кинетических и электрохимических свойств растворов. Приобретаются навыки решения задач и анализа количественных характеристик свойств растворов. Формируются представления о моделях растворов электролитов и неэлектролитов, а также свойств трехкомпонентных растворов на основании данных о граничных бинарных системах.						+				+		+

Сертификационная программа (майнор) «Современная методология теоретической химии»

Сертификационная программа	Семестр						
	1	2	3	4	5	6	7
Современная методология теоретической химии				Педагогика	Инновационные технологии в организации учебного процесса в школе (на казахском языке) Методика преподавания химии (на казахском языке)	Анатомия, физиология и гигиена школьников	

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	Собирать установки для проведения лабораторных исследований, пользоваться физическим, химическим оборудованием; описывать механизм химических реакций и прогнозировать свойства химических соединений в зависимости от строения молекул;	лекция, демонстрация	коллоквиум, тест
PO3	Знать основные понятия и методы математического анализа, законы и теории физики. Владеть методами решения всех случаев систем линейных алгебраических уравнений, работы в декартовой и полярной системах координат и навыками дифференцирования любых функций одной и нескольких переменных, вычисления определённых интегралов функций одной и нескольких (двойных, тройных интегралов) переменных; методологией и методами физического эксперимента	лекция, проектное обучение	презентации, тест
PO4	планировать и проводить физико-химические эксперименты; проводить обработку их результатов и оценивать погрешности. Демонстрировать знание основ химической термодинамики и их применение к различным разделам химии; выбирать наиболее подходящий метод анализа (выделения, разделения и концентрирования, гравиметрические, титриметрические, электрохимические, спектральные),	лекция, брейнсторминг, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO5	Знать принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства. Владеть навыками составления материальных и тепловых балансов технологических аппаратов и установок (химико-технологических процессов)	лекция, круглый стол, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO 6	Знать основные современные методы квантовой химии (неэмпирические и полуэмпирические методы, теорию функционала плотности), имеет представления о приближениях и допущениях, использованных при разработке этих методов, и представления об ограничениях и возможностях разных методов для моделирования электронной структуры и химических реакций	лекция, демонстрация, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
PO 7	Владеть навыками поиска научно-технической информации в области сте-	лекция, case-study,	коллоквиум, презентации,

	реохимии и методами проведения химического анализа и экспериментальными методами определения физико-химических свойств комплексных соединений. Знать основные стереохимические особенности строения соединений различных классов.	дискуссия	тест
РО 8	Уметь выбирать средства измерений. Знать общую теорию измерений, нормативно-правовые документы системы технического регулирования, закономерности формирования результата измерения.	лекция, демонстрация, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
РО 9	Применять теоретические знания и практические навыки в организации проведения научно-исследовательской работы. Осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных задач.	лекция, демонстрация, дискуссия	коллоквиум, презентации, тест
РО 10	Планировать занятия разных типов по химии, составлять конспект урока в развёрнутом и кратком виде; формулировать образовательные, воспитательные и развивающие задачи урока, осуществлять выбор методов обучения, адекватных содержанию, подготовку химического эксперимента к уроку; анализировать программы по химии; осуществлять тематическое планирование по школьному курсу химии; разъяснять методику проведения лабораторных опытов и практических занятий	лекция, круглый стол, деловая игра	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: основы теорий фундаментальных разделов неорганической и органической химии; современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И. Менделеева;
	Умеет: обосновывать закономерности и причины изменения строения атомов элементов и свойств простых веществ, алифатических, циклических и высокомолекулярных соединений; применять знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними; устанавливать связь между знаниями основ химии и областями применения химических знаний;
	Владеет: навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов; техниками органического синтеза, выделения и очистки органических веществ
РО 3	Знает: основы механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; величины, характеризующие физические явления и

	<p>законах, которым они подчиняются; основы (определения и доказательства основных теорем): линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, числовых и функциональных рядов, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Умеет: применять инструментарий для решения математических задач в области химии; применять теоретические и практические знания для решения учебно-практических и профессиональных задач в области физики; осуществлять статистическую обработку экспериментальных данных.</p> <p>Владеет: навыками решения всех случаев систем линейных алгебраических уравнений, работы в декартовой и полярной системах координат, решения задач планиметрии и стереометрии с помощью аналитической геометрии, распознавания и построения кривых линий и поверхностей второго порядка; методами теоретического исследования физических явлений и процессов.</p>
PO 4	<p>Знает: знания основных понятий и законов физической химии; структуру и свойства основных фазовых состояний вещества (газы, твердые тела и жидкости); фазовые равновесия; фазовые равновесия в конденсированных системах; химические равновесия; структуру и свойства основных фазовых состояний вещества; фазовые равновесия; фазовые равновесия в конденсированных системах; химические равновесия; растворы электролитов; электродные процессы и электродвижущие силы; 5. кинетику гомогенных химических реакций и гетерогенных процессов;</p> <p>Умеет: применять физические методы для исследования структурных характеристик молекул, химических и физических процессов в газовых и конденсированных средах, обоснованно осуществляя выбор оптимального метода качественного и количественного анализа вещества; выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, тепловых эффектов химических реакций; анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния; выполнять расчеты констант скоростей реакций и энергии активации;</p> <p>Владеет: навыками работы на приборах физико-химического анализа; математическим аппаратом физической химии; вычислениями тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления и объема; приемами вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре; вычислениями давления насыщенного пара над индивидуальным веществом;</p>
PO 5	<p>Знает: основные понятия, представления химической технологии, органическое производство, аппараты и реакторы, используемые в химической технологии.; критерии эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности производств, основы технологии производства промышленных носителей и катализаторов, использует основные закономерности и фундаментальные понятия химической технологии для решения практических и производственных задач; физико-химические закономерности процессов и явлений, происходящих на границе раздела фаз, а также свойства дисперсных систем и поверхностно-активных веществ, основанные на передовых знаниях данного раздела химии</p> <p>Умеет: оценивать состояние инфраструктуры, подбирать технические средства для решения задач; оценивать влияние антропогенного воздействия на окружающую среду; применять нормативы при оформлении экологических документов; выбирать рациональную схему производства заданного продукта; проводить теоретические исследования, пользоваться справочной и монографической литературой в области химической технологии</p> <p>Владеет: навыками расчета и определения технологических показателей процесса; методами оценки качества сырья; методами оценки снижения экономического воздействия на биосферу</p>
PO 6	<p>Знает: основные приближения квантовой химии; общую характеристику вычислительных методов и задач компьютерной химии; принципы хранения, обработки, распространения и представления химической информации;</p>

	<p>Умеет: пользоваться математическим аппаратом квантовой механики для описания состояния микрочастиц и интерпретации результатов квантово-химических расчетов, используя их для объяснения химических явлений;</p> <p>Владеет: навыками практической работы со специальным программным обеспечением для решения задачи нахождения взаимосвязи свойств веществ со структурой, электронных и магнитных свойствах твердых тел, объяснения физических основ современных экспериментальных методов исследования вещества</p>
PO 7	<p>Знает: классификацию магнитных взаимодействий; поляризация ядерных спинов в ходе элементарных химических актов; применение магнитно-спиновых эффектов; основы химии свободных радикалов</p> <p>Умеет: составлять уравнений в фотохимии и радиационной химии; интерпретировать процессы в фотохимии, радиационной химии, криохимии и лазерной химии; оценивать константы скорости элементарных процессов переноса электрона, энергии и спина, рекомбинации радикалов; оценивать масштаб магнитных эффектов в химических реакциях и масштаб гиперполяризации спинов ядер и электронов в спин-зависимых элементарных фотофизических и фотохимических процессах.</p> <p>Владеет: современными методами оценивания масштаба магнитных эффектов в химических реакциях, гиперполяризации спинов ядер и электронов в спин-зависимых элементарных фотофизических и фотохимических процессах, устанавливает корреляцию между рассчитанными параметрами молекул и их физико-химическими свойствами и применяет знания для идентификации и изучения быстрых химических процессов и свободнорадикальных реакций; применяет знания и понимания на профессиональном уровне, формулирует аргументы и решает проблемы спиновой химии;</p>
PO 8	<p>Знает: современных взгляды на строение и относительную устойчивость комплексных соединений и биомолекул, сущность химических превращений, происходящих в организмах, механизмы их регуляции и их роль в обеспечении жизнедеятельности организма; основы законодательной, теоретической и прикладной метрологии; правовых основ и систем стандартизации и сертификации; основы взаимозаменяемости, нормирования точности; современных средств измерения;</p> <p>Умеет: описывать процедуры повышения конкурентоспособности и качества продукции; самостоятельно планировать и выполнять анализ объектов; выполнять технические измерения, пользоваться современными измерительными средствами; выбирать средства измерений;</p> <p>Владеет: основными методами расчета равновесий с участием растворов исследования строения и свойств координационных соединений, показывает зависимость реакционной способности от конфигурации и конформации рассматриваемой молекулы; принципами обработки результатов измерений, расчета и нормирования точности геометрических параметров изделия.</p>
PO 9	<p>Знает: общую схему хода научного исследования; принципы постановки цели и конкретных задач исследования; информационное и программное обеспечение научных исследований; основы обработки результатов эксперимента;</p> <p>Умеет: методы научных исследований и академического письма и применяют их в области химии; анализировать результаты научных исследований; выстраивать логику психолого-педагогического научного исследования;</p> <p>Владеет: методикой организации и проведения экспериментальных исследований; навыками подготовки научного текста к защите и защитить его;</p>
PO 10	<p>Знает: основные положения концепции современного химического образования, его структуру, цели и задачи, характеристики пропедевтического, базового и профильного компонентов обучения; базисный учебный план, место предмета «химия» в этом плане; учебный стандарт по химии.</p> <p>Умеет: определять методику преподавания различных курсов химии, многообразие форм и методов обучения химии, в соответствии с требованиями государственной системы образования с применением инновационных подходов с целью развития, внедрения и коммерци-</p>

	ализации новых наукоемких технологий, с учетом влияния процессов физиологического созревания и развития ребенка на его физическую и психическую работоспособность
	Владеет: знаниями об основных средствах обучения, используемых на уроках, раскрытие их роли в формировании химических знаний; методикой организации самостоятельных и контрольных работ; методикой контроля знаний.

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
1. Поведенческие навыки и личностные качества (Softskills)	<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.</p> <p>Имеет навыки ведения здорового образа жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры.</p>
2. Цифровые компетенции (Digital skills):	<p>Знает математического аппарата квантовой механики для описания состояния микрочастиц и интерпретирует результаты квантово-химических расчетов; основных направлений применения компьютерных технологий в химических исследованиях.</p> <p>Умеет использовать прикладные программные продукты и информационные ресурсы при решении химических задач; представлять результаты проделанной работы в виде текстовых отчетов, электронных презентаций и устных докладов с элементами научной дискуссии.</p> <p>Владеет навыками практической работы со специальным программным обеспечением для решения задачи нахождения взаимосвязи свойств веществ со структурой; создания текстовых отчетов и электронных презентаций по результатам проделанной работы</p>
3. Профессиональные компетенции (Hardskills)	<p>Знает о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях химической науки, а также знания разделов химии для решения профессиональных задач.</p> <p>Умеет описывать процедуры повышения конкурентоспособности и качества продукции и умеет самостоятельно планировать и выполнять анализ объектов,</p> <p>Владеет знаниями экспериментальных и теоретических методов исследования физических и химических явлений, процессов, физико-химических свойств веществ и материалов, использующихся в различных областях и прогнозирования их практические приложения;</p>

Разработчики:



к.х.н., доцент Касымова М.С.



к.х.н., доцент Курманова А.Ф.



студент 3 курса образовательной программы 6B05301-Химия Нуриева Р.Р.

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 28.04.2025 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
«6В05301 – 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 (план)	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