

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

**Координатор:**

*С.Наренова*

**Разработали:**

*О.Пономаренко*

*Ж. Оспанова*

Утверждена на заседании  
Академического комитета университета  
Протокол № \_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

6B05 Естественные науки, математика и статистика

6B053 Физические и химические науки

6B05301 - Химия

Алматы, 2022 г.

**ПАСПОРТ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**6В05301-ХИМИЯ**

**1. Общая характеристика образовательной программы**

<b>Регистрационный номер</b>	
<b>Код и классификация области образования</b>	6В05 Естественные науки, математика и статистика
<b>Код и классификация направлений подготовки</b>	6В053 Физические и химические науки
<b>Наименование образовательной программ</b>	6В05301 Химия
<b>Наличие приложения к лицензии на направление подготовки кадров</b>	№ 0137355 от 03.02.2010
<b>1.1 Цель ОП</b>	<p>Подготовка кадров способных профессионально выполнять деятельность в сферах: научных исследований; создания новых видов химической продукции; инновационных технологий; контроля качества продукции, стандартизации и сертификации сырья и продукции; среднего и профессионального образования.</p> <p>Бакалавр будет способен решать задачи по направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- современной теоретической и прикладной химии;</li><li>- химической экспертизы; зеленой химии;</li><li>- нанохимии и наноматериалов;</li><li>- разработки и дизайна композиционных материалов.</li></ul>
<b>1.2 Основные показатели ОП</b>	<p>Тип ОП: бакалавриат Сроки ОП: 4 года Формы обучения: очная Трудоемкость: 240 академических кредитов Присуждаемая степень: бакалавр образования по образовательной программе «Химия» Вид ОП: Действующая ОП</p>

<p><b>1.3 Описание преимуществ и отличительные особенности ОП с точки зрения позиционирования на рынке образовательных услуг</b></p>	<p><u>Отличительные особенности ОП:</u> нет</p> <p><u>Наличие аккредитации ОП:</u>  Международная аккредитация ASIIN  Срок действия аккредитации: 30.09.2022  Национальная аккредитация  Наименование аккредитационного органа: агенство  Срок действия аккредитации: 30.09.2022  По итогам рейтинга образовательных программ среди вузов РК занимает место:  НААР - 1  НКАОКА - 2</p> <p><u>Материально-техническая база ОП:</u>  Для реализации образовательной программы при факультете химии и химической технологии функционируют 3 научно-исследовательских института: «Центр физико-химических методов исследования и анализа» «НИИ проблем горения», «НИИ новых химических технологии и материалов», лаборатории кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов, лаборатории кафедры химии и технологии органических веществ, природных соединений и полимеров, лаборатории кафедры физической химии, катализа и нефтехимии, лаборатории кафедры химической физики.</p> <p><u>Кадровый потенциал:</u> Профессорско-преподавательский состав включает 8 докторов наук, 11 кандидатов наук и 4 доктора Ph.D</p> <p><u>Базы практик:</u> Базы профессиональных видов практик: АО НАК «Казатомпром», Павлодарский химический завод, Актюбинский завод хромовых соединений, ТОО «Казфосфат», РПП «Институт проблем горения», ТОО «Ин Прометей», ТОО «Жайна», ТОО «Жалын», «Карачаганак петролеум оперейтинг Б.В», Атырауский нефтеперерабатывающий завод, Павлодарский химический завод, Павлодарский нефтехимический завод, Павлодарский фармацевтический завод, «Нобил Фарм» г.Алматы, ТОО «Мембранные технологии», АО НК «Казмунайгаз», ТОО «Независимый центр экспертизы нефтепродуктов «ORGANIC», ТОО «Фудмастер», ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», АО «КазМунайГаз», ТОО «Объединенная химическая компания», ТОО «Казфосфат», ТОО «Агрохимия», ТОО «Корпорация Казахмыс», ТОО «КазНИИ защиты и карантина растений», ТОО СП "Кока-Кола Алматы Боттлерс", ТОО «Каз.НИИ почвоведения и агрохимии им. У.Успанова», Институт судебных экспертиз ЦСЭ МЮ РК, «Национальный центр экспертизы лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники», АО «Назарбаев интеллектуальные школы», профессиональные школы, лицеи, колледжи, ВУЗы и научно-исследовательские институты химического профиля</p> <p><u>Академическая мобильность</u>  Научные школы или научные направления кафедры, в т.ч. научные проекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- радиоэкологические исследования территорий, загрязненных искусственными и природными радионуклеидами;</li> <li>- фундаментальные исследования электродных процессов в много-компонентных системах с участием цветных и редких металлов,</li> <li>- разработка новых способов анализа и получения веществ и материалов из минерального и растительного сырья Казахстана;</li> </ul>
--	---

- экстракционные и сорбционные методы концентрирования, извлечения и разделения редких и благородных металлов;
- экологический мониторинг территорий Республики Казахстан, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности и загрязненных нефтью и нефтепродуктами;
- создание системного аналитического контроля (сертификация) продукции различных отраслей промышленности, сельского хозяйства и объектов окружающей среды,
- коллоидная химия водорастворимых полимеров и их ассоциатов с поверхностно-активными веществами,
- разработка научных основ создания новых композиционных материалов с заданными свойствами (эмульгаторов, пенообразователей, структурообразователей),
- коллоидная химия биологических и пищевых дисперсных систем,
- новые направления синтеза биологически и поверхностно-активных гетероатомных циклических структур на основе продуктов глубокой переработки углеводородного сырья,
- разработка рациональных, высокотехнологичных, экономически и экологически обоснованных методов синтеза новых органических веществ с заданными свойствами,
- полимеры биомедицинского назначения,
- макромолекулярный дизайн и функционирование стимул-чувствительных полимеров – направление
- химия и физика композиционных полимерных материалов,
- создание на основе растительных субстанций новых высокоэффективных лекарственных средств широкого спектра действия (мазь, сироп, капсулы, суппозитории),
- стандартизация мягких и твердых лекарственных форм, создаваемых на основе субстанции растительного происхождения,
- физико-химические основы получения многофункциональных биомедицинских материалов (нанопленок) с антибактериальными и противовоспалительными свойствами,
- комплексная термопереработка горючих сланцев и угля,
- гидрогенизационная переработка дистиллятных фракций каменноугольной смолы полукоксования угля Шубаркольского месторождения для получения бессернистого нафталина, бензола и тетралина,
- разработка технологии получения низкосернистого дизельного топлива из угольных дистиллятов с применением гидрогенизационных процессов.

*Сопоставление с аналогичными программами зарубежных вузов*

Программа «6B05301-Химия» придерживается методологии обеспечения высокого качества подготовки бакалавра высшего профессионального образования, обладающего социальной мобильностью, конкурентоспособностью и устойчивостью на современном рынке труда. Программа «6B053-Химия» по структуре и содержанию по базовым и профилирующим дисциплинам имеет соответствия с программами следующих зарубежных вузов как МГУ им. М.В.Ломоносова (позиция в рейтинге QS - 90), University of Michigan (QS-20), Stanford University (QS-2), Peking University (QS-30), California Institute of Technology (Caltech) (QS-4).

## 2. Квалификационные требования в формате результатов обучения

### 2.1 Ожидаемые результаты обучения ОП

В результате освоения программы бакалавр будет способен:

PO1 - обосновывать и интерпритировать современные представления об основных направлениях развития химических наук, основных принципах, законах и теориях фундаментальных разделов;

PO2 - классифицировать физические и физико-химические методы исследования свойств веществ и процессов, методы синтеза и получения химических веществ и материалов;

PO3 - демонстрировать понимание зависимости реакционной способности веществ от строения и структуры их молекул, природы химической связи и внешних условий, закономерностей физических и химических процессов с точки зрения современных достижений теоретической и прикладной химии;

PO4 - решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием знаний теоретических и прикладных основ химии и других естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин, а также самостоятельно освоенных на основе изучения современной научной и технической литературы.

PO5 - обосновывать применение синтетических и аналитических методов исследования свойств веществ, параметров и закономерностей физико-химических процессов;

PO6 - производить расчеты и оценку основных термодинамических, кинетических параметров различных физико-химических систем и процессов, в т.ч. с привлечением –современных вычислительных технологий;

PO7 - прогнозировать возможность, направление и глубину химического процесса с целью получения продукта с заданными характеристиками и повышения его выхода на основе рассчитанных и экспериментальных данных свойств веществ и параметров процесса;

PO8 - анализировать причины отклонения параметров процесса, в т.ч. технологического, от заданных с целью принятия обоснованных решений по их предупреждению и коррекции;

PO9 - осуществлять планирование, организацию и проведение научного эксперимента или испытания с привлечением физико-химических, математических методов и с последующей обработкой полученных результатов;

PO10 - обосновывать выбор математической модели, наиболее эффективного метода синтеза, анализа и средств измерений для решения конкретной исследовательской либо производственной задачи;

PO11 - проводить критический анализ и систематизацию результатов исследования или испытания, в т.ч. с последующим представлением материалов в виде научных отчетов, публикаций и презентаций.

PO12 – производить оценку состояния систем и процессов с целью совершенствования, разработки и внедрения методов, подходов, технологий и мероприятий, направленных на уменьшение загрязнения окружающей среды, повышение рациональности использования природных ресурсов, безопасности и экологичности продукции и технологий.

PO 13 Применять в профессиональной и социальной жизни для успешного личностного роста научное и философское наследие аль-Фараби и Абая, административно-правовые нормы в сфере противодействия коррупции, закономерности взаимодействия живых организмов со средой обитания.

## 2.2 Ожидаемые результаты по каждому модулю ОП

(в соответствии с Руководством по описанию результатов обучения).

2.2.1. Модуль социально-культурного развития	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- объяснять и интерпретировать предметное знание (понятия, идеи, теории) во всех областях наук, формирующих учебные дисциплины модуля (истории, философии, социологии, политологии, культурологии, психологии);</li><li>- классифицировать методы научного и философского познания явлений, процессов, в целом мира;</li><li>- алгоритмизировано представлять использование научных методов и приемов исследования в контексте конкретной учебной дисциплины и в процедурах взаимодействия дисциплин модуля;</li><li>- различать стратегии разных типов исследований общества, явлений, процессов и обосновывать выбор методологии для анализа конкретных проблем;</li><li>- обосновать и объяснить исторические предпосылки и периоды становления независимой казахстанской государственности в контексте всемирного и евразийского исторического процесса.</li><li>- проводить критико-сравнительный и ретроспективный анализ отдельных явлений и событий исторического прошлого с общей парадигмой всемирно-исторического развития человеческого общества на основе предметных знаний истории, философии, социологии, политологии, культурологии, психологии;</li><li>- обосновать роль и значение ключевых мировоззренческих понятий как ценностей социального и личностного бытия человека в современном мире;</li><li>- провести исследование актуальное для выявления содержания (исторического, философского и др.) проблем в профессиональной области и презентовать результаты для обсуждения.</li></ul>
--	--

<p>2.2.2. Инструментальный модуль</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <p><i>В ходе изучения курса сформировать у студентов способности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять назначение, содержание и тенденции развития информационно-коммуникационных технологий, речевых и языковых средств;</li> <li>- обосновывать выбор и использование языковых и речевых средств, наиболее приемлемой информационно-коммуникационной технологии для решения конкретных задач, метода сбора, хранения и обработки информации, способы реализации информационных и коммуникационных процессов;</li> <li>- пользоваться информационными Интернет ресурсами, облачными и мобильными сервисами для поиска, хранения, обработки и распространения информации;</li> <li>- применять программное и аппаратное обеспечение компьютерных систем и сетей для сбора, передачи, обработки и хранения данных;</li> <li>- интерпретировать информацию текста, объяснять в объеме сертификационных требований стилевую и жанровую специфику текстов социально-культурной, общественно-политической, официально-деловой и профессиональной сфер общения;</li> <li>- читать, переводить и понимать основные ключевые моменты аутентичных текстов с иностранного языка на родной с использованием словаря и справочников, а также программных и аппаратных средств;</li> <li>- осуществлять коммуникацию на разнообразные общие и учебно-профессиональные темы;</li> <li>- запрашивать и сообщать информацию в соответствии с ситуацией общения, оценивать действия и поступки участников, использовать информацию как инструмент воздействия на собеседника в ситуациях познания и общения в соответствии с сертификационными требованиями.</li> </ul>
<p>2.2.3. Модуль физической культуры</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студенты должны быть способны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать правила безопасности и сохранения здоровья;</li> <li>- понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста;</li> <li>- уметь выполнять базовые тренировочные упражнения;</li> <li>- знать основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> <li>- знать анатомические особенности человека, его физиологическое строение;</li> <li>- владеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке);</li> <li>- приобрести личный опыт использования физкультурно-спортивной деятельности для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей;</li> <li>- владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания.</li> </ul>



<p>2.2.4 Общая химия и математика</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать основные фундаментальные понятия математики, фундаментальных разделов общей химии и неорганической химии;</li> <li>- демонстрировать знания и умения при построении математической модели исследуемого процесса, при выборе методов решения проблемы;</li> <li>- проводить анализ, выдвигать гипотезу, выбрать наиболее точно описывающие законы распределения исследуемых величин;</li> <li>- использовать математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>- применять теоретические знания для решения задач и выполнения лабораторных работ;</li> <li>- прогнозировать свойства химических элементов и их соединений на основании периодического закона и строения атома;</li> <li>- применять принцип Ле-Шателье к химическим равновесиям;</li> <li>- владеть навыками проведения химического эксперимента;</li> <li>- оценивать возможность самопроизвольного протекания процессов на основе значений термодинамических потенциалов.</li> <li>- пользоваться научной, справочной, методической литературой, статистическими данными для составления отчета по практике и выполнения СРС;</li> <li>- классифицировать химические методы получения и исследования свойств неорганических веществ;</li> <li>- анализировать взаимосвязь состава, строения и свойств простых веществ и их соединений,</li> <li>- оценивать способы получения неорганических веществ и их применение.</li> </ul>
<p>2.2.5. Физика и физическая химия</p> <p>-</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать знание и понимание законов физики, химической термодинамики, кинетики, катализа и электрохимии;</li> <li>- описать основные термодинамические закономерности протекания физических и физико-химических процессов;</li> <li>- рассчитать кинетические и термодинамические параметры физико-химических процессов;</li> <li>- самостоятельно провести физико-химический эксперимент, осуществить анализ и интерпретацию полученных результатов и сделать выводы;</li> <li>- использовать полученные знания в области физической химии в изучении других дисциплин, а также в дальнейшей исследовательской и практической деятельности;</li> <li>- выбирать оптимальные условия проведения эксперимента с использованием термодинамических и кинетических законов;</li> <li>- обосновать и прогнозировать направление, выход и скорость химических процессов на основе полученных термодинамических и кинетических характеристик различных процессов;</li> <li>- применять теоретические основы физической химии для решения практических задач.</li> </ul>

<p>2.2.6 Неорганическая и органическая химия</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоить основные понятия неорганической и органической химии;</li> <li>- описать особенности химических и физических свойств неорганических и органических молекул в зависимости от молекулярного состава, электронного строения и типа гибридизации, природы функциональной группы;</li> <li>- продемонстрировать знания об особенностях химических свойств соединений в зависимости от структуры и области применения;</li> <li>- анализировать электронное и пространственное строение неорганических и органических соединений;</li> <li>- предлагать способы решения проблем, возникающих в процессе получения неорганических и органических молекул;</li> <li>- обосновать основные закономерности, происходящие при введении функциональных групп различной природы в углеводородную связь;</li> <li>- анализировать особенности влияния природы функциональной группы на механизмы протекания их трансформации;</li> <li>- определять физико-химические характеристики систем различными методами;</li> <li>- осуществлять получение, очищение, стабилизирование различных систем.</li> </ul>
<p>2.2.7 Аналитическая химия</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать основные понятия аналитической химии: аналитическая реакция и аналитический сигнал;</li> <li>- классифицировать физические методы анализа, объяснять их сущность, технические средства выполнения анализа;</li> <li>- рассчитывать параметры простых и сложных ионных равновесий в растворах для выбора оптимальных условий анализа;</li> <li>- владеть основными приемами работы в химико-аналитической лаборатории, включающими операции титрования, взвешивания, осаждения, фильтрования, экстрагирования, пробоподготовки;</li> <li>- проводить расшифровку аналитических сигналов, полученных вручную или с помощью соответствующего программного обеспечения, интерпретировать полученную информацию;</li> <li>- выполнять анализ, используя стандартные методики аналитической химии, широко применяемые в современной практике;</li> <li>- владеть приемами работы на основных типах аналитического оборудования;</li> <li>- владеть методологией выбора методов и методик анализа, понимая возможности различных методов; применительно к анализу реальных объектов, а также грамотно формулировать постановку аналитической задачи;</li> </ul> <p>пользоваться научной, справочной, методической литературой, статистическими данными для составления отчета по практике и выполнения СРС.</p>

<p>2.2.8 Строение вещества и физические методы исследования</p>	<p>По успешному авершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать современные представления об основных направлениях развития учений о строении вещества и механизме реакций;</li> <li>- объяснять зависимость реакционной способности веществ от строения и структуры молекул, природы химической связи, агрегатного состояния вещества;</li> <li>- прогнозировать свойства получаемых соединений на основе знания строения и структуры молекул, природы химической связи, механизма и химизма процесса;</li> <li>- использовать теорию групп для классификации колебательных вращательных состояний и определения разрешенных переходов;</li> <li>- анализировать возможности применения симметрии для описания типов термов сложных молекул, молекулярной спектроскопии; оценивать возможность применения наиболее вероятных направлении химических превращений молекулярных систем с использованием симметрии.</li> </ul>
<p>2.2.9 Метрология и стандартизация в химии</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрировать знание цели, задач и методов метрологии и стандартизации; методов и средств измерений, основных метрологических правил, методов математического моделирования;</li> <li>- описать порядок статистической обработки результатов измерений, определить факторы, влияющие на точность измерений,</li> <li>- осуществить сравнение основных параметров выборки на основе статистического анализа результатов измерений;</li> <li>- осуществить выбор средства измерений и методов моделирования для постановки эксперимента на основе анализа и сопоставления основных характеристик СИ;</li> <li>- применять существующее программное обеспечение для решения химических задач;</li> <li>- использовать основные законы химии при выборе метода синтеза веществ с привлечением баз данных о строении веществ;</li> <li>- выполнять расчеты параметров веществ и основных химических процессов, визуализировать полученные результаты.</li> </ul>

<p>2.2.10 Физико-химические системы и их моделирование</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять основные понятия биохимических систем;</li> <li>- классифицировать основные процессы биохимических системах;</li> <li>- описывать основные виды биохимических процессов, твердых тел, их химические и физико-химические свойства;</li> <li>- обладать теоретическими знаниями основ методологии научных экспериментов;</li> <li>- описать основные этапы математического моделирования и подходы к построению простейших математических моделей;</li> <li>- осуществлять подбор наиболее эффективных средств и методик выполнения измерений;</li> <li>- применять знания об основных этапах исследований и их последовательности для планирования эксперимента;</li> <li>- оценивать возможности создания новых твердофазных материалов с заранее заданными свойствами;</li> <li>- интерпретировать теоретические основы математического моделирования химических процессов, а также основы работы на MATLAB;</li> </ul> <p>использовать методы математического моделирования для описания кинетических моделей химических реакций, состоящих из одного или двух уравнений и химических реакторов.</p>
<p>2.2.10 Моделирование в химии</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать биологически важные органические соединения, исходя из знания химических свойств и основных методов исследования соединений,</li> <li>- оценивать механические свойства биополимеров с целью выбора оптимального типа полимеризации для данного мономера и оценки состава конечного полимера после протекания химических реакций;</li> <li>- обосновывать свойства биоорганических соединений и их поведение в конкретных условиях применения, окружающей среды и живого организма;</li> <li>- воспроизводить возможные пути и условия преобразования функциональных групп в важнейших классах биоорганических соединений в процессе метаболизма.</li> <li>- выбирать оптимальные схемы синтезов заданных биологически активных органических соединений; выбирать рациональные подходы к идентификации и установлению строения органических соединений на базе химических и физико-химических методов в медицине.</li> <li>- характеризовать теоретические основы математического моделирования химических процессов</li> <li>- организовать простой учебно-исследовательский химический эксперимент на основе овладения основными приемами техники работы в лаборатории.</li> </ul>

<p>2.2.11 Основы химической технологии</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описать физико-химические закономерности химической технологии; принципиальную схему прибора или аппаратуры соответствующего физического метода исследования;</li> <li>- анализировать теоретические закономерности, лежащие в основе физических методов анализа, а также принципы и области их использования в технологии;</li> <li>- применить необходимый физический метод для решения конкретной практической задачи;</li> <li>- произвести оценку и расшифровку полученных в результате исследований спектров;</li> <li>- объяснять важнейшие процессы, лежащие в основе химических производств;</li> <li>- анализировать и обосновать оптимальные параметры технологических процессов;</li> <li>- производить материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; оценить сырьевые, энергетические ресурсы и способы их рационального и комплексного использования.</li> </ul>
<p>2.2.12 Химическая физика</p>	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описать физико-химические закономерности химической технологии; принципиальную схему прибора или аппаратуры соответствующего физического метода исследования;</li> <li>- анализировать теоретические закономерности, лежащие в основе физических методов анализа, а также принципы и области их использования;</li> <li>- применить необходимый физический метод для решения конкретной практической задачи;</li> <li>- произвести оценку и расшифровку полученных в результате исследований спектров;</li> <li>- объяснять важнейшие процессы, лежащие в основе химических производств;</li> <li>- анализировать и обосновать оптимальные параметры технологических процессов;</li> <li>- производить материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; оценить сырьевые, энергетические ресурсы и способы их рационального и комплексного использования.</li> </ul>

2.2.13 Химическая экспертиза	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать методы, используемые для проведения химической экспертизы и осуществления контроля;</li> <li>- демонстрировать практические навыки применения физико-химических методов экспертизы конкретных объектов;</li> <li>- систематизировать физико-химические свойства, состав, структуру, потребительские характеристики объектов экспертизы;</li> <li>- проводить пробоотбор и пробоподготовку объектов к анализу;</li> <li>- составить и обосновывать схемы экспертизы объектов;</li> <li>- интерпретировать результаты анализа с учётом метрологических характеристик применяемых методик;</li> <li>- использовать теоретические знания и экспериментальные навыки по проведению экспертных исследований и документальном оформлении полученных результатов;</li> </ul> <p>интерпретировать нормативно - правовую базу в области сертификации и стандартизации.</p>
2.2.13 Теоретическая и прикладная химия	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать знания по радиохимии, электрохимии, кинетике сложных реакций, теории растворов,</li> <li>- аргументировать и обосновывать механизмы образования растворов, сложных реакций, принцип действия альфа-, бета- и гамма- спектрометров;</li> <li>- объяснять природу химической связи в координационных соединениях;</li> <li>- определять параметры процессов комплексообразования;</li> <li>- анализировать современные тренды в решении прикладных задач электрохимии, применимость новых электрохимических технологий к имеющимся производствам в Казахстане.</li> <li>- использовать основные законы, определения электрохимии, основные аспекты промышленных технологий, базирующихся на электрохимических превращениях.</li> <li>- анализировать кинетические особенности химических и электрохимических процессов;</li> <li>- выбирать подходящие к конкретным условиям методы, основное и вспомогательное оборудование.</li> <li>- выбирать подходящие к конкретным условиям методы, основное и вспомогательное оборудование.</li> </ul> <p>презентовать результаты научных исследований</p>

2.2.13 Зеленая химия	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать важнейшие принципы и направления развития «зеленой химии»; современные стратегии развития мировой промышленности и программы производителей химической продукции, направленные на сохранение окружающей среды и достижение устойчивого развития общества;</li> <li>- классифицировать основные подходы и приемы проведения «зеленого» химического синтеза; технологические аспекты внедрения и аппаратное оформление «зеленых» химических процессов; перспективы использования возобновляемых источников энергии и их вклад в общее мировое энергетическое производство;</li> <li>- демонстрировать современные теоретические представления химии и способы их применения к описанию и анализу химических процессов в различных природных средах;</li> <li>- демонстрировать понимание принципов зеленой аналитической химии и использовать их для постановки и решения различных задач;</li> <li>- оценивать эффективность проведения химических реакций и их экологические последствия;</li> <li>- анализировать существующие методики эксперимента и технологии получения химических и нанохимических веществ с точки зрения их безопасности для окружающей среды и человека;</li> <li>- анализировать существующие методики эксперимента и технологии получения веществ с точки зрения их безопасности для окружающей среды и человека;</li> <li>- обосновывать теоретически основы стратегии более чистого производства и «зеленой» химии;</li> </ul> <p>выбирать наиболее подходящий метод зеленой аналитической химии для решения поставленной задачи;</p>
2.2.13 Химия макро и микрообъектов	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать знания по химии полимерных материалов, нефтехимии, физико-химия поверхностно-активных веществ,</li> <li>- аргументировать и обосновывать механизмы образования систем, сложных реакций, принцип действия;</li> <li>- объяснять природу химической связи в соединениях;</li> <li>- определять параметры процессов;</li> <li>- анализировать современные тренды в решении прикладных задач нефтехимии, применимость новых технологий к имеющимся производствам в Казахстане.</li> <li>- использовать основные законы, определения химии ПАВ, основные аспекты промышленных технологий, базирующихся на химических превращениях.</li> <li>- анализировать особенности химических процессов;</li> <li>- выбирать подходящие к конкретным условиям методы, основное и вспомогательное оборудование.</li> </ul> <p>- презентовать результаты научных исследований</p>

2.2.13 Нанохимия	<p>По успешному завершению данного модуля студент должен быть способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать основные виды и свойства наноматериалов, основные направления в нанотехнологии;</li> <li>- демонстрировать понимание принципов манипулирования на атомно-молекулярном уровне с целью изменения или управления свойствами объектов вне зависимости от их размера и свойств;</li> <li>- обосновывать классификацию наноматериалов по геометрической размерности, функциональному назначению, по природе составляющих компонентов;</li> <li>- выбирать необходимые методы исследования наноматериалов, исходя из задач конкретного исследования;</li> <li>- анализировать технологию получения, геометрическую, электронную структуру и реакционную способность наноматериалов;</li> <li>- анализировать физические принципы построения и работы оборудования для диагностики наноматериалов;</li> <li>- выбирать методы анализа элементного состава, структуры и геометрических параметров наноразмерных частиц и материалов; проводить экспериментальные исследования по анализу и контролю материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</li> </ul>
<b>3. Сферы профессиональной деятельности выпускника</b>	
<b>3.1 Планируемые сферы профессиональной деятельности выпускника.</b>	
Подготовка кадров по специальности «6В05301 – Химия» проводится для следующих сфер профессиональной деятельности:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- наука и образование</li> <li>- криминалистика</li> <li>- химическая промышленность.</li> <li>- пищевая промышленность</li> <li>- сельское хозяйство</li> <li>- металлургия</li> <li>- фармацевтика</li> <li>- медицина</li> <li>- строительство и сертификация стандартизация</li> </ul>	
<b>3.2 Виды деятельности (профессий), к которым преимущественно готовится выпускник ОП</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка кадров в области профессиональной деятельности входят следующие виды профессиональной деятельности: лаборант химического анализа, химик-лаборант, техник-лаборант, лаборант-исследователь (в области химии), которые проводят химический и физико-химический анализ различных объектов: руд, нефти и нефтепродуктов, сталей различных марок, сплавов металлов, кислот, солей и др., необходимый для контроля соответствия продуктов технологического процесса и готовой продукции заданным нормам; лаборант-аналитик, лаборант-эколог, химик-технолог, эксперт-криминалист и выполняют работы связанные с контролем качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства в различных отраслях экономики; лаборант, учитель, преподаватель химии в образовательных учреждениях.</li> </ul>



<p><b>3.3 Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной ОП</b></p>	<p>Для будущего трудоустройства выпускников программы ключевыми работодателями по специальности «6В05301 – Химия» являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производственные организации химической, металлургической, нефтехимической, фармацевтической промышленности ,</li> <li>- лаборатории аналитической, экологической, санитарно-эпидемиологической, сертификационной служб,</li> <li>- научно-исследовательские организации (институты, лаборатории) химического, металлургического, нефтехимического, фармацевтического профиля</li> <li>- образовательные учреждения: средние общеобразовательные школы, колледжи, лицеи, гимназии, университеты; отделы образования</li> </ul> <p>экспертные и экспертно-криминалистические лаборатории.</p>
<p><b>4. Требования к абитуриенту</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прием на ОП ««6В05301-Химия»» осуществляется на основе конкурсного отбора путем поступления по итогам рассмотрения экзаменационной комиссией баллов ЕНТ, результатов вступительных экзаменов по дисциплинам: «Химия» и «Биология».</li> </ul>

**Приложение 2.1**

**Матрица формирования компетенций по модулям образовательной программы**

№	Название модуля	Формируемые результаты обучения												13.
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
1.	Социально-культурного развития				x									x
2.	Инструментальный модуль				x									
3.	Физической культуры				x	x				x	x	x		
4.	Общая химия и математика	x	x	x		x	x	x		x	x			
5.	Физика и физическая химия	x	x			x				x	x	x		
6.	Неорганическая и органическая химия	x		x	x		x	x		x				
7.	Аналитическая химия	x		x	x	x		x			x			
8.	Строение вещества и физические методы исследования				x	x	x			x	x	x	x	
9.	Метрология и стандартизация в химии				x	x	x	x	x	x	x	x		
10.	Физико-химические системы и их моделирование	x	x	x					x		x	x		
10.	Моделирование в химии		x	x				x	x		x	x	x	
11.	Основы химической технологии	x	x	x	x				x			x		x
12.	Химическая физика		x		x	x	x	x	x		x			x
13.	Химическая экспертиза		x		x	x				x	x	x		x
13.	Теоретическая и прикладная химия	x	x	x	x	x	x				x	x		
13.	Химия макро и микрообъектов	x	x	x	x	x	x	x				x		
13.	Зеленая химия	x	x	x	x					x		x		x
13.	Нанохимия	x	x	x	x	x						x	x	x