

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. БУКЕТОВА

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Даму-Химия»

Койшыбаев Н.Б.

« 18 » 2022 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «ХимКо»

Джапарова Г.Е.

« 18 » 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Правления - Ректор Карагандинского
университета имени Е. А. Букетова

Дулатбеков Н.О

« 16 » 2022 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«БВ07101-Химическая технология неорганических веществ»

Уровень: Бакалавриат

Караганды, 2022

**Образовательная программа «6В07101-Химическая технология неорганических веществ»
разработана на основании:**

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

Содержание

№	Паспорт образовательной программы	Страницы
1	Код и наименование образовательной программы	4
2	Код и классификация области образования	4
3	Группа образовательных программ	4
4	Объем кредитов	4
5	Форма обучения	4
6	Язык обучения	4
7	Присуждаемая академическая 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	4
15	Цель ОП	4
16	Квалификационная характеристика бакалавра	4
17	Формулировка результатов обучения на основе компетенций	6
18	Определение модулей дисциплин ОП	9
19	Матрица достижимости результатов обучения	11
20	Сертификационная программа (Minor)	22
21	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	23
22	Критерии оценивания достижимости результатов обучения	28
23	Модель выпускника	31

№	Паспорт образовательной программы (далее – ОП)
1	Код и наименование образовательной программы: 6B07101 Химическая технология неорганических веществ
2	Код и классификация области образования, направления подготовки: 6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли, 6B071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ: B060 Химическая инженерия и процессы
4	Объем кредитов: 240
5	Форма обучения: очная
6	Язык обучения: русский
7	Присуждаемая академическая степень: бакалавр техники и технологий по образовательной программе «6B07101-Химическая технология неорганических веществ»
8	Вид образовательной программы: новая
9	Уровень по МСКО – 6 уровень
10	Уровень по НРК – 6 уровень
11	Уровень по ОРК – 6 уровень
12	Отличительные особенности ОП: нет ВУЗ-партнер (СОП) ВУЗ-партнер (ДДОП)
13	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров: KZ83LAA00018495, Приложение №16, от 28.07.2020г.
14	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации: Агентство НКАОКО. Аккредитация ОП №SA №0039/1 сертификата, дата выдачи: 27.12.2014 г., до 26.12.2019 г.
15	Цель ОП: Подготовка квалифицированных специалистов, владеющих теоретическими и практическими знаниями в области будущей профессиональной деятельности, основанных на международных стандартах и отечественных традициях, имеющих знания в области производства неорганических веществ и материалов, обеспечивающих их конкурентоспособность, умеющих моделировать и оптимизировать технологические решения на производстве.
16	Квалификационная характеристика бакалавра «Бакалавр техники и технологии» по ОП «6B07101-Химическая технология неорганических веществ»
а)	Перечень квалификации и должностей: Квалификации и должности определяются в соответствии с Национальным Классификатором Республики Казахстан «Классификатор занятий» НК РК 01-2017 (утвержден и введен в действие Приказом Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 11 мая 2017 года №130-од). В том числе: - технолог, - химик-технолог, - маркетолог неорганического производства, - мастер-технолог, - специалист на кафедрах вуза по профилю, - преподаватель средних учебных заведений
б)	Сфера и объекты профессиональной деятельности: «6B07101-Химическая технология неорганических веществ» является управление процессами химической переработки минерального сырья в целевые продукты.
в)	Виды профессиональной деятельности: - организационно-управленческая;

	<ul style="list-style-type: none"> - производственно-технологическая; - проектно-конструкторская; - экспериментально-исследовательская.
г)	<p>Функции профессиональной деятельности. Бакалавр ОП «6В07101-Химическая технология неорганических веществ» свою профессиональную деятельность в зависимости от сферы и объектов осуществляет в следующих направлениях:</p> <p>организационно-управленческая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация и обеспечение эффективной работы коллектива исполнителей и специалистов в условиях действующего производства; - поддержка необходимого уровня трудовой и производственной дисциплины; - организация и обеспечение мероприятий по охране труда и технике безопасности; - организация и осуществление маркетинговых исследований технологических предприятий; - организация и осуществление логистических операций неорганической продукции; <p>производственно-технологическая деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изготовление готовых неорганических средств в соответствии с требованиями нормативных документов и стандартов; - осуществление постадийного контроля качества неорганической продукции; - организация технологического процесса производства готовых средств (лаки, краски); - управление технологическим процессом производства неорганической продукции; - осуществление технического контроля производственного процесса; - проведение технико-экономического анализа химико-технологического производства; - контроль качества и стандартизация готовых продуктов неорганической технологии; - организация и обеспечение входного контроля исходного сырья и материалов в соответствии с требованиями нормативной документации; <p>проектно-конструкторская деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка технических заданий на проектирование новых и модернизацию существующих технологий, технологических процессов, технологических линий или технологического оборудования; - разработка технологических регламентов на производство готовых средств на основе неорганических материалов (лабораторного, опытно-промышленного, промышленного, типового); - разработка проектно-сметной документации в производстве неорганической технологии и промышленной продукции; - анализ и оценка альтернативных вариантов технологического процесса и отдельных стадий с использованием математических моделей;
17	Модель выпускника

Формулировка результатов обучения на основе компетенций

Тип компетенций	Код результата обучения	Результат обучения (по таксономии Блума)
1. Поведенческие навыки и личностные качества (Soft skills)	PO1	Способен 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. Анализирует конфликты и проблемные ситуации. Имеет общие сведения о несчастных случаях на химических работах, анализирует контроль элементов системы управления качеством, действующей на протяжении всего жизненного цикла и обеспечивает удовлетворенность потребителей, обосновывает основные принципы системы менеджмента и умеет организовать работу по производственной безопасности, оценивает вероятности составляющая в оценке риска. Способен использовать методы и приемы исторического описания для анализа причин и следствий событий современной истории Казахстана.
	PO2	Способен интерпретировать содержание и специфические особенности мифологического, религиозного и научного мировоззрения. Умеет оперировать общественными, деловыми, культурными, правовыми и этическими нормами казахстанского общества. Способен давать оценку ситуациям в различных сферах межличностной, социальной и профессиональной коммуникации с учетом базового знания социологии, политологии, культурологии и психологии. Знает как применять на практике знания в области общественно-гуманитарных наук, имеющего мировое признание. Способен выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и карьерного роста, ориентироваться на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры.
	PO3	Владеет техникой современного перевода технических текстов с английского на казахский и русский языки. Обладает навыками информационной грамотности, свободного общения в разной языковой и культурной среде, анализирует и представляет информацию с учетом понимания значения принципов и культуры академической честности. Использует иностранный язык как средство общения и владеет всеми видами речевой деятельности, реализующими устную и письменные формы коммуникации. Умеет вступать в коммуникацию в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках для решения задач межличностного, межкультурного профессионального общения. Способен осуществлять использование языковых и речевых средств на основе системы грамматического знания; анализировать информацию в соответствии с ситуацией общения.
2. Цифровые компетенции (Digital skills)	PO4	Демонстрирует актуальные знания и понимание в изучаемых научных дисциплинах, основанные на прикладных, экономических, юридических, естественно-научных дисциплинах, способствующих реализации основных направлений модернизации общественного сознания. 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, экономических и социальных условий осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду. Способен использовать в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных технологии: интернет-ресурсы, облачные и мобильные сервисы по поиску, хранению, обработке, защите и распространению информации.
	PO5	Применять знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними в изучаемой области методах решения типовых задач по неорганической химии и умеет их использовать при решении технологических проблем и знает теоретические основы и закономерности неорганической химии, находит решения сложным химическим задачам, механизм реакции, применяет теоретические умения, навыки в решении актуальных проблем современной химической

		науки в профессиональной деятельности, находит, извлекает и систематизирует, применяет необходимую информацию.
	PO6	Решает обыкновенные дифференциальные уравнения; знает основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, основные численные методы решения прикладных задач и понимает основные законы физики, термодинамики, знает уровни изохоры, изобары, изотермы, правила фаз, владеет основами химической кинетики и катализа, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата. Понимает и использует математические средства наглядности, такие как графики, таблицы, схемы, для иллюстрации.
	PO7	Знает и использует широкий набор сведений о конкретных аналитических реагентах, областях и особенностях их использования с акцентом на обоснование с помощью физико-химических и других законов. Умеет решать поставленные профессиональные задачи на основе фундаментального и прикладного естественнонаучного знания. Способен проводить исследования на современном оборудовании химических лабораторий, выполнять химические анализы, экспертизу и мониторинг различных объектов по заданным методикам, включая пробоотбор и пробоподготовку объектов, выбор средств и методов испытаний, обработку результатов. Умеет адаптировать и модернизировать стандартные методы и средства получения и химического анализа веществ и материалов.
	PO8	Знает фундаментальные положения теоретической органической химии, включая современные представления о строении и реакционной способности органических соединений и выполняет материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; определяет оптимальные условия проведения химико-технологических процессов и применять знания на профессиональном уровне, формулировать аргументы и решать проблемы в изучаемой области теоретической органической химии. Знает номенклатуру и физико-химические свойства органических соединений. Анализирует кинетические параметры химических реакций и химического равновесия; рассчитывает тепловые эффекты и скорость химических реакций, определяет параметры каталитических реакций, закономерности протекания химических и физико-химических процессов, законы идеальных газов и применяет знания о коллоидной химии и процессах, определяемые явлениями на поверхности твердых тел.
3.Профессиональные компетенции (Hard skills)	PO9	Разбирается в экономике, организацию и планирование химико-технологического производства и использует принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности, понимает общие положения о проектировании промышленных объектов, рассчитывает расход энергии, понимает процессы химической технологии, классификацию, законы сохранения массы и энергии, понятия о теплообмене, классификации теплообменников, понимает физико-химические основы химических процессов, стехиометрию, термодинамику химических превращений, знает работу химического реактора и основные направления химической технологии.
	PO10	Применять теоретические и практические знания для решения учебно-практических и профессиональных задач в изучаемой области переработки угольных веществ. Понимает концепцию промышленной экологии, антропогенное воздействие на атмосферу, использует принципы создания безотходной технологии, владеет методами первичными методами обогащения сырья рассеивания материалов, гравитационное и электромагнитное обогащение, металлургическое топливо, свойства и классификацию металлов, физико-химические основы восстановления металлов, производства стали, чугуна, сплавов, металлов, умеет готовить вещество к анализу, выделять и определять полуторные оксиды, отделять фосфор, определять алюминий, кремний, серу и воду. Демонстрирует знания о строительных вяжущих веществах, порошкообразных материалах, образующие при смешивании с водой пластичную массу, со временем затвердевающую в прочное камневидное тело. Знает основы получения глиноземистого цемента и цемента с наполнителями и знает способы переработки глинозема и производства силикатных материалов, методах и средствах обеспечения их единств, способы достижения требуемой точности и владеет основами метрологии как науки об измерениях и способом достижения требуемой точности.

	PO11	Владет методами полного факторного эксперимента умеет планировать эксперимент, варьировать всеми факторами, методами крутого восхождения на поверхности отклика, разрабатывает композиционные планы Бокса-Уилсона, описывает адекватно полиномом второго порядка, составляет план полного факторного эксперимента, матрицу планирования, определяет коэффициенты уравнения регрессии, характеризует вклад соответствующего фактора на величину выхода целевого продукта. Знает основы проведения химико-технологических экспериментов, умеет обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, знает основы цифровой технологии проведения эксперимента, умеет описывать свойства смесей, умеет проверять адекватность уравнения.
	PO12	Формирует знания в области современных методов исследования и диагностики неорганических материалов и получает навыки обучения, необходимые для самостоятельного дальнейшего обучения в изучаемой области современных методов исследования и диагностики неорганических веществ, знает основы начертательной геометрии: способы проецирования, центральное проецирование, плоскостью проекций, владеет параллельным проецированием, а также прямоугольное проецирование, ортогональное проецирование, знает классификацию органической массы угля, определяет число структурных элементов, знает аддитивный метод расчета свойства угля, умеет определять технологические показатели углей.
	PO13	Использует принципы создания безотходной технологии, химико-технологический процесс как систему, понимает основы безотходных технологических процессов комплексно использует сырье в безотходных технологиях, основные направления химии высокомолекулярных соединений, классификации номенклатуры ВМС, методы определения молекулярной массы, основы получения пластмассы, синтез волокна, знает технологию ткани, эластомеров, мономеров, смолы, герметики клея, знает классификацию технологии и получения полимерных материалов, классификацию горючих ископаемых.

Определение модулей дисциплин ОП «6В07101-Химическая технология неорганических веществ» в соответствии с результатами обучения

Код результата обучения	Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)
PO1,PO3,PO4,PO6	Мировоззренческие основы модернизации общественного сознания	Современная история Казахстана (ГЭ)	5
		Философия	5
		Основы права и антикоррупционной культуры	5
		Прикладной бизнес	
		Экология и основы безопасности жизнедеятельности	
PO2	Социально-политических знаний	Политология, Социология	4
		Культурология, Психология	4
PO3	Информационно-коммуникативный	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	5
		Казахский язык	10
		Иностранный язык	10
		Физическая культура	8
PO2,PO5	Общей и неорганической химии	Неорганическая химия	7
		Химия элементов	8
		Избранные главы неорганической химии	
PO6, PO9	Физико-математические науки	Высшая математика	5
		Физика	4
PO2,PO7,PO11	Физической, аналитической химии	Качественный анализ	7
		Физическая химия	8
		Количественный анализ	6
		Учебная	3
PO4,PO6, PO7,PO8	Основы физической, коллоидной химии и строения вещества	Органическая химия	8
		Техническая термодинамика	5
		Техническая термодинамика и теплотехника химических производств	
		Химия циклических соединений	7
		Химия ароматических соединений	
PO3,PO4,PO5,PO7,PO8,PO9,PO10,PO12,PO13	Формирование представлений в области переработки твердого, тяжелого углеводородного сырья и неорганического сырья	Производственная	2
		Профессионально-ориентированный иностранный язык в химической технологии	7
		Технический перевод	
		Химия высокомолекулярных соединений	7
		Химия и технология полимеров	
		Анализ минерального сырья	4
		Технология обогащения минерального сырья	
Основы металлургии	4		

		Пиро- и гидрометаллургические процессы	
PO1,PO2,PO5,PO6,PO7,PO8, PO9, PO10,PO11,PO12,PO13	Процессы, аппараты и организация производства	Общая химическая технология Химическая технология и катализ Начертательная геометрия Инженерная графика Промышленная экология Охрана окружающей среды Технология вяжущих материалов Химическая технология глинозема и силикатных материалов Коллоидная химия Поверхностные явления и дисперсные явления Основы проектирования и оборудования заводов Организация производства и управление предприятиями Химия и технология неорганических веществ Химическая технология кислот и оснований Производственная Производственная Преддипломная	6 4 5 6 8 4 4 4 15 5 3
PO4,PO5,PO6,PO9,PO11, PO13	Цифровые методы оптимизации в химической технологии (Minor)	Основы экологических знаний инженера и технологические процессы экологической и химической безопасности Методы оптимизации эксперимента в химической технологии Цифровая обработка экспериментальных данных Плановый факторный эксперимент Методы планирования технологического эксперимента Основы научно-исследовательской деятельности Программная инженерия Цифровой инжиниринг	5 5 5 5
Итоговая аттестация		Написание и защита дипломной работы, дипломного проекта или подготовка и сдача комплексного экзамена	12

Матрица достижимости результатов обучения

NN п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины (30-40 слов)	Кол-во кредит ов	Формируемые результаты обучения(коды)												
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13
Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент/Компонент по выбору																
D1	Прикладной бизнес	Методологические основы составления бизнес-плана. Курс «Прикладной бизнес» включает изучение методов анализа рынка сбыта, описание продукции, разработку и представление производственного плана, разработку и представление плана маркетинга и организационного плана, разработку и представление финансового плана.	5				+		+							
D2	Основы права и антикоррупционной культуры	Государство, право, основные понятия о государственно-правовых явлениях. Основы конституционного права РК. Правоохранительные органы и суд в РК. Органы государственной власти в РК. Основы административного права РК. Основы гражданского и семейного права в РК. Трудовое право и право социального обеспечения РК.		+		+										
D3	Экология и основы безопасности жизнедеятельности	Основы развития общества и природы, современные подходы рационального использования природных ресурсов, правового регулирования безопасности жизнедеятельности, прогнозирование развития негативных воздействий и оценки последствий чрезвычайных ситуаций.		+												
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент																
D4	Неорганическая химия	Основные определения. Структура периодической системы. Этапы развития периодического закона. Периоды и группы. Электронная аналогия. Кайносимметрия. Орбитальные радиусы. Вторичная и внутренняя периодичность. Классификация химических элементов по типу и заселенности электронных орбиталей. Нулевой закон (начало) термодинамики. Первый закон (начало) термодинамики.	7					+								

D5	Химия элементов	Представлены физические и химические свойства элементов главных подгрупп I – VII групп периодической системы, их распространение, история открытия, основные способы получения и применение, а также краткая характеристика некоторых важнейших соединений данных элементов. р – Элементы VII группы. р – Элементы VI группы.	8						+								
D6	Избранные главы неорганической химии	Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Теория и эксперимент в химии. Различные уровни химической теории. Информационные системы. Система приоритетов в развитии химии. Основные проблемы современной неорганической химии. Русская номенклатура неорганических соединений. Международная номенклатура. Химия и экология.							+								
D7	Высшая математика	Матрицы и действия над ними. Основные понятия. Действия с матрицами. Определители матриц. Определители 2-го и 3-го порядков. Определители n-го порядка. Свойства определителей. Ранг матрицы. Метод окаймляющих миноров. Метод элементарных преобразований. Обратная матрица. Метод присоединенной матрицы. Решение матричных уравнений.	5						+								
D8	Физика	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела Первый закон Ньютона. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона Силы трения Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения тела переменной массы. Работа и энергия. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии.	4						+			+					
D9	Качественный анализ	Основные этапы развития аналитической химии. Периодический закон Д. И. Менделеева и аналитическая химия. Обоснование и выбор. Усреднение пробы и взятие навески. Разложение (вскрытие) пробы, растворение. Разделение и концентрирование. Количественное измерение. Расчет результатов анализа. Основные понятия метрологии химического анализа. Систематические погрешности.	7							+							

D10	Физическая химия	Краткий исторический очерк развития физической химии. Предмет и задачи физической химии. Классификация методов физической химии. Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Термохимия. Способы расчета теплового эффекта химической реакции. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта химических реакций от температуры.	8								+					+	
D11	Количественный анализ	Методы количественного анализа (химические, физико-химические, физические, биологические). Статистическая обработка результатов количественного анализа. Гравиметрический анализ. Химические титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование. Титрование в неводных средах. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексиметрическое титрование. Осадительное титрование.	6		+												
D12	Органическая химия	Физические свойства и строение. Производные карбоновых кислот. Электронное строение и общая характеристика реакционной способности. Способы получения и реакции. Енолят-ионы карбоновых кислот и их производных. СН-Кислотность карбоновых кислот и их производных. Реакция Гелля–Фольгарда–Зелинского. Реакции С—С-конденсации. Дикарбоновые кислоты.	8									+					
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору																	
D13	Химия элементов	Представлены физические и химические свойства элементов главных подгрупп I – VII групп периодической системы, их распространение, история открытия, основные способы получения и применение, а также краткая характеристика некоторых важнейших соединений данных элементов. p – Элементы VII группы.	8		+				+								
D14	Избранные главы неорганической химии	Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Теория и эксперимент в химии. Различные уровни химической теории. Информационные системы. Система приоритетов в развитии химии. Основные проблемы современной неорганической химии. Международная							+								+

		номенклатура. Химия и экология.																
D15	Технология обогащения минерального сырья	Методы подготовки и переработки минерального сырья для промышленного производства неорганических веществ, а также приобретение навыков проведения в лабораторных условиях операций выделения, очистки, концентрирования сырьевых материалов и контроля качества полученных продуктов. Обогащение руд. Флотация. Магнитная сепарация. Экстракция металлов.																+
D16	Анализ минерального сырья	Минерально-сырьевые ресурсы. Применение современных технологий и оборудования, обогащение и переработки руды, физико-химические основы анализа сырья и конкурентоспособности предприятий минерально-сырьевой отрасли. Минерально – сырьевая база. Оценка месторождений минерального сырья, его свойства, химический состав, условия залегания и доступность для разработки.	4					+		+								
D17	Пиро-гидрометаллургические процессы	Рудоподготовка и гранулометрическая характеристика руд и продуктов обогащения. Рудоподготовка. Место операций рудоподготовки в общей схеме механической обработки и обогащения полезных ископаемых. Гранулометрическая характеристика руд и продуктов обогащения. Дробление. Показатели дробления: степень дробления измельчения, энергетическая эффективность процессов дробления и измельчения.												+				+
D18	Основы металлургии	Рациональное использование и экономия сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области химической технологии. Разработки по совершенствованию действующих технологических процессов, направленные на снижение удельных расходов сырья, материалов, а также повышение качества и экологичности выпускаемых продуктов и технологических процессов.	4											+				+

D19	Техническая термодинамика	Химическая технология базируется прежде всего на химических науках, таких, как физическая химия, химическая термодинамика и химическая кинетика, но в то же время не просто повторяет, а развивает закономерности этих наук в приложении к крупномасштабным промышленным процессам. Составление материального и теплового баланса.	5							+	+							
D20	Техническая термодинамика и теплотехника химических производств	Методы подготовки и переработки минерального сырья для промышленного производства неорганических веществ, а также приобретение навыков проведения в лабораторных условиях операций выделения, очистки, концентрирования сырьевых материалов и контроля качества полученных продуктов. Обогащение руд. Флотация. Магнитная сепарация.	5							+	+							
D21	Химия циклических соединений	Предмет и объекты органической химии циклических соединений. Электронное строение органических соединений, учение об электронных эффектах. Современные представления о строении органических молекул. Понятие о хиральности, динамика органических соединений, конформации, оптическая изомерия органических соединений. Алициклы. Циклоалканы и другие циклические алифатические соединения.	7									+						
D22	Химия ароматических соединений	Ароматические соединения (арены) — циклические органические соединения, которые имеют в своём составе ароматическую систему. Небензoidные ароматические соединения. Азулен. Анулен. Гетероарены (пиридин, пирол, фуран, тиофен). Ферроцен. Бензол и полициклические ароматические углеводороды. Валентные изомеры бензола. Оценка энергии делокализации в ароматических системах.	7									+						
D23	Профессионально-ориентированный иностранный язык в химической технологии	Правила работы со словарём. Понятие о словах-реалиях. Многозначность слов, словообразование. Безличный пассив. Перевод фразеологических оборотов. Модальные глаголы и способы выражения модальности. Правила перевода распр. определений. Образование и функции Р I и Р II. Инфинитив, его формы и употребление.				+	+											

D24	Технический перевод	Основная задача научно-технического перевода. Типы научно-технического перевода. Требования к переводу. Лексико-грамматические особенности научно-технической литературы. Рекомендации по созданию точного и последовательного процесса перевода. Тексты для аудиторного чтения. Тексты для внеаудиторного чтения. Фразы-клише для реферирования текста.	7				+	+										
D25	Химия высокомолекулярных соединений	Введение в химию ВМС. Основные понятия и определения. Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение. Определение молекулярной массы полимеров, размера и формы макромолекул. Потенциометрия. Концентрированные растворы полимеров и гели. Особенности поведения макромолекул в растворе по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ.	7								+	+						+
D26	Химия и технология полимеров	Классификация и строение полимеров. Классификация полимеров. Особенности строения полимеров. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров. Макромолекулы и их поведение в растворах. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Конформационная изомерия и конформация макромолекул.									+	+						+
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору																		
D27	Химия и технология неорганических веществ	Общие закономерности химико-технологических процессов и использование основных законов химии в комплексной производственно-технологической деятельности. Расчеты основных характеристик химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства. Неорганические щелочи и их применение. Способы производства каустической соды.	4						+									+
D28	Химическая технология кислот и оснований	Основы всех современных теорий кислот и оснований. Важные химические свойства неорганических кислот и оснований. Схемы							+									

	оснований	переработки химического сырья и способы управления технологическими процессами. Технологии получения неорганических кислот и оснований из минерального сырья. Выбор и расчет основных технологических аппаратов.														
D29	Общая химическая технология	Основные технологические компоненты производства – сырье, целевые и побочные продукты, отходы, энергетические ресурсы. Иерархия производства: процесс, аппарат, химико – технологический процесс, химическое производство, производственное объединение. Гетерогенные химические процессы. Равновесие и правило фаз. Равновесные диаграммы. Скорость и механизм гетерогенных превращений.	6									+	+			+
D30	Химическая технология и катализ	Механизмы каталитических процессов. Стадии каталитического акта. Свойства катализаторов. Кислотный и основной катализ. Особенности промышленного гомогенного катализа. Особенности катализа твердыми телами. Основы кристаллохимии. Технология производства катализаторов, носителей и адсорбентов для процессов нефтепереработки и нефтехимии. Гомогенный катализ. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ.							+	+						
D31	Начертательная геометрия	Методы изображения пространственных геометрических фигур на плоскости, а также сами эти фигуры по их изображениям. Метод проекций. Чертеж прямой линии. Чертеж плоскости. Позиционные задачи. Параллельность на чертеже. Метрические задачи. Перпендикулярность на чертеже. Кривые линии и поверхности. Классификация плоских и пространственных кривых. Поверхности. Основные понятия аксонометрии. Форматы.	4						+							
D32	Инженерная графика	Значение инженерной графики в профессиональной деятельности. Цели и задачи дисциплины. Краткие исторические сведения о развитии графики. Современные методы разработки и получения чертежей. Компьютерная графика. Основные понятия компьютерной графики. Деление отрезка прямой на равные части. Построение и деление углов.							+							
D33	Охрана окружающей	Введение в дисциплину. Организация работы по созданию здоровых и безопасных условий труда.		+									+			+

	среды	Безопасность технологических процессов химических производств. Общие вопросы техники безопасности. Физико-химические основы процессов горения и взрыва. Токсичность веществ и предупреждение отравлений. Производственная пыль и химические ожоги. .																
D34	Промышленная экология	Проблемы охраны окружающей среды. Глобальные составляющие экологического кризиса. Вопросы водной экологии и токсикологии. Роль аэрозолей в загрязнении окружающей среды, в химической экологии гидросферы и литосферы. Биогеохимические циклы и мониторинг окружающей среды. Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов предприятий и транспорта.	5	+										+				+
D35	Технология вяжущих материалов	Классификация неорганических вяжущих веществ. Воздушные вяжущие вещества. Классификация воздушных вяжущих веществ. Сырьевые материалы для получения и принципы производства гипсовых вяжущих веществ. Виды гипсовых вяжущих веществ в зависимости от температуры тепловой обработки: низкообжиговые и высокообжиговые. Схема твердения, основные свойства, области применения.			+													+
D36	Химическая технология глинозема и силикатных материалов	Классификация, производство извести, гипса, цемента, стекла, керамики, портландцемента, технической керамики, стекла и стеклокристаллических материалов. Технология силикатных стекол на основе фосфатов, боратов, алюмосиликатов, магнезиальных силикатов. Силикатообразование. Реакции силикатообразования в содовой и сульфатной шихте. Кинетика стеклообразования.	6		+									+				
D37	Коллоидная химия	Коллоидная химия – самостоятельная область физико-химической науки, изучающая процессы образования и разрушения дисперсных систем, а также их характерные свойства, связанные с поверхностными явлениями на границах раздела фаз в этих системах. Дисперсная система. Диффузия. Закон Фика. Термодинамика дисперсных систем.						+		+								
D38	Поверхностные явления и дисперсные явления	Введение. Основные понятия. Свойства дисперсных систем. Способы получения и очистки дисперсных систем. Кинетические свойства дисперсных систем. Структурномеханические свойства дисперсных	8					+		+								

		систем. Поверхностные явления. Адсорбция. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Электрические свойства дисперсных систем. Осмотическое давление. Вывод формулы Вант-Гоффа.													
D39	Основы проектирования и оборудование заводов	Отрасль химических производств является ведущей и определяет в целом прогресс химической промышленности. В дисциплине рассматривается системный подход к проектированию сложных систем, какими являются химические производства. Приемы и методы разработки технологической схемы производства. Эскизное конструирование реакторов. Объемно- планировочные ремонты цеха.									+		+		
D40	Организация производства и управление предприятием	Основные понятия по оптимизации химико-технологических процессов. Критерия оптимизации. Эффективность процессов, удельной производительности химических реакторов. Влияние управляющих параметров процесса – концентраций исходных реагентов, давления, температуры, типа реакционного аппарата на наиболее важные показатели технологического процесса. Степень конверсии, Удельная производительность. Выход. Селективность.	4								+		+		
Цикл базовых дисциплин															
Компонент по выбору															
D41	Основы экологических знаний инженера и технологические процессы экологической и химической безопасности	Правовые основы инженерно-экологических изысканий. Понятие о качестве окружающей среды и экологическом состоянии территорий, антропогенных воздействиях на окружающую среду. Инженерно-экологические изыскания природных вод и водных экосистем. Инженерно-экологические изыскания атмосферного воздуха и физических факторов воздействия. Факторы формирования и реализации региональной экологической безопасности.		+									+		+
D42	Методы оптимизации эксперимента в химической технологии	Методологические основы системного подхода при изучении сложных физико-химических и химико-технологических систем. Разработка математической модели и ее исследование для последующего применения. Поиск оптимального режима химико-технологических процессов. Методы синтеза алгоритмов решения конечномерных задач оптимизации. Преобразования и стратегии решения.	5						+				+		

D43	Цифровая обработка экспериментальных данных	Обеспечение студентов базовыми знаниями в области современных методов обработки и анализа экспериментальных данных с использованием программного и аппаратного обеспечения. Цифровое представление и численные методы обработки данных. Практические навыки в решении задач сбора, хранения и обработки информации в цифровом виде. Доверительный интервал.					+		+								
D44	Плановый факторный эксперимент	Планирования научного и промышленного эксперимента в химии и химической технологии. Дробный и полный факторный эксперимент, Многофакторные эксперименты. Принципы и приемы планирования научного и промышленного эксперимента. Основные понятия теории планирования эксперимента: Объект исследования, виды входных и выходных переменных, факторы, факторное пространство.	5				+		+								
D45	Методы планирования технологического эксперимента	Основы планирования натуральных и вычислительных экспериментов и обработки их результатов для получения научно обоснованных и достоверных выводов. Принципы и методы планирования эксперимента. Принципы динамического программирования. Многофакторные эксперименты с построением матриц планирования в рамках доверительного интервала.										+		+			
D46	Основы научно-исследовательской деятельности	Введение. Наука и научное познание. Результаты научной деятельности. Методологические основы определения темы научных исследований. Основные элементы научного исследования. Поиск, накопление и обработка научной информации. Особенности организации защиты НИР. Эксперимент как элемент учебно-исследовательской деятельности учащихся.	5									+					
D47	Программная инженерия	Основные процессы программной инженерии. Методы управления проектами программных средств. Задачи и методы обеспечения качества программных компонентов. Методы и средства оценки сложности алгоритмов. Методы анализа прикладной области на различных уровнях. Основные способы использования, обобщения и анализа информации в области химической технологии.	5					+									

D48	Цифровой инжиниринг	Методы совершенствования и развития предприятий, развитие и широкое применение вычислительной техники. Системная реорганизация материальных, финансовых и информационных потоков. Упрощение организационной структуры. Перераспределение и минимизация использования различных ресурсов, сокращение сроков реализации потребностей клиентов, повышение качества их обслуживания.						+								
-----	---------------------	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Сертификационная программа (Minor) «Цифровые методы оптимизации в химической технологии» - 20 кредитов

Цифровые методы оптимизации в химической технологии 1- 20 кредитов

Основы экологических знаний инженера и технологические процессы экологической и химической безопасности – 5 кредитов

Цифровая обработка экспериментальных данных - 5 кредитов

Методы планирования технологического эксперимента – 5 кредитов

Программная инженерия – 5 кредитов

Цифровые методы оптимизации в химической технологии 2 - 20 кредитов

Методы оптимизации эксперимента в химической технологии – 5 кредитов

Плановый факторный эксперимент – 5 кредитов

Основы научно-исследовательской деятельности – 5 кредитов

Цифровой инжиниринг – 5 кредитов

Сертификационная программа (Minor) «Цифровые методы оптимизации в химической технологии»

Наименование модуля	Семестр, дисциплина							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Цифровые методы оптимизации в химической технологии 1						Основы экологических знаний инженера и технологические процессы экологической и химической безопасности	Цифровая обработка экспериментальных данных Методы планирования технологического эксперимента Программная инженерия	
Цифровые методы оптимизации в химической технологии 2						Методы оптимизации эксперимента в химической технологии	Плановый факторный эксперимент Основы научно-исследовательской деятельности Цифровой инжиниринг	

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

Результаты обучения	Планируемые результаты обучения по модулю	Методы обучения	Методы оценивания
PO1	Способен 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. Анализирует конфликты и проблемные ситуации. Имеет общие сведения о несчастных случаях на химических работах, анализирует контроль элементов системы управления качеством, действующей на протяжении всего жизненного цикла и обеспечивает удовлетворенность потребителей, обосновывает основные принципы системы менеджмента и умеет организовать работу по производственной безопасности, оценивает вероятность составляющая в оценке риска. Способен использовать методы и приемы исторического описания для анализа причин и следствий событий современной истории Казахстана.	Интерактивная лекция, дискуссия, игровые методы	Тест, устный опрос
PO2	Способен интерпретировать содержание и специфические особенности мифологического, религиозного и научного мировоззрения. Умеет оперировать общественными, деловыми, культурными, правовыми и этическими нормами казахстанского общества. Способен дать оценку ситуациям в различных сферах межличностной, социальной и профессиональной коммуникации с учетом базового знания социологии, политологии, культурологии и психологии. Знает как применять на практике знания в области общественно-гуманитарных наук, имеющего мировое признание. Способен выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и карьерного роста, ориентироваться на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры.	Лекция, беседа, проектное обучение	Тест, коллоквиум
PO3	Владет техникой современного перевода технических текстов с английского на казахский и русский языки. Обладает навыками информационной грамотности, свободного общения в разной языковой и культурной среде, анализирует и представляет информацию с учетом понимания значения принципов и культуры академической честности. Использует иностранный язык как средство общения и владеет всеми видами речевой деятельности, реализующими устную и письменные формы коммуникации. Умеет вступать в коммуникацию в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках для решения задач межличностного, межкультурного профессионального	Кейс-обучение, дискуссия, рассказ	Контрольная работа, устный опрос

	общения. Способен осуществлять использование языковых и речевых средств на основе системы грамматического знания; анализировать информацию в соответствии с ситуацией общения.		
PO4	Демонстрирует актуальные знания и понимание в изучаемых научных дисциплинах, основанные на прикладных, экономических, юридических, естественно-научных дисциплинах, способствующих реализации основных направлений модернизации общественного сознания. 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, экономических и социальных условий осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду. Способен использовать в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных технологии: интернет-ресурсы, облачные и мобильные сервисы по поиску, хранению, обработке, защите и распространению информации.	Проектное обучение, беседа	Презентация, тест
PO5	Применять знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними в изучаемой области методах решения типовых задач по неорганической химии и умеет их использовать при решении технологических проблем и знает теоретические основы и закономерности неорганической химии, находит решения сложным химическим задачам, механизм реакции, применяет теоретические умения, навыки в решении актуальных проблем современной химической науки в профессиональной деятельности, находит, извлекает и систематизирует, применяет необходимую информацию.	Интерактивная лекция, демонстрации, проблемный метод	Тест, коллоквиум, решение практических задач
PO6	Решает обыкновенные дифференциальные уравнения; знает основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, основные численные методы решения прикладных задач и понимает основные законы физики, термодинамики, знает уравнения изохоры, изобары, изотермы, правила фаз, владеет основами химической кинетики и катализа, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата. Понимает и использует математические средства наглядности, такие как графики, таблицы, схемы, для иллюстрации.	Интерактивная лекция, объяснение	Тест, коллоквиум, практических решение задач
PO7	Знает и использует широкий набор сведений о конкретных аналитических реагентах, областях и особенностях их использования с акцентом на обоснование с помощью физико-химических и других законов. Умеет решать поставленные профессиональные задачи на основе фундаментального и прикладного естественнонаучного знания.	Интерактивная лекция, круглый стол, анализ ситуаций	Тест, коллоквиум, решение практических задач

	Способен проводить исследования на современном оборудовании химических лабораторий, выполнять химические анализы, экспертизу и мониторинг различных объектов по заданным методикам, включая пробоотбор и пробоподготовку объектов, выбор средств и методов испытаний, обработку результатов. Умеет адаптировать и модернизировать стандартные методы и средства получения и химического анализа веществ и материалов.		
PO8	Знает фундаментальные положения теоретической органической химии, включая современные представления о строении и реакционной способности органических соединений и выполняет материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; определяет оптимальные условия проведения химико-технологических процессов и применять знания на профессиональном уровне, формулировать аргументы и решать проблемы в изучаемой области теоретической органической химии. Знает номенклатуру и физико-химические свойства органических соединений. Анализирует кинетические параметры химических реакций и химического равновесия; рассчитывает тепловые эффекты и скорость химических реакций, определяет параметры каталитических реакций, закономерности протекания химических и физико-химических процессов, законы идеальных газов и применяет знания о коллоидной химии и процессах, определяемые явлениями на поверхности твердых тел.	Интерактивная лекция, программная консультация, кейс-обучение	Тест, коллоквиум, взаимоконтроль
PO9	Разбирается в экономике, организацию и планирование химико-технологического производства и использует принципы проектирования зданий и сооружений химической промышленности, понимает общие положения о проектировании промышленных объектов, рассчитывает расход энергии, понимает процессы химической технологии, классификацию, законы сохранения массы и энергии, понятия о теплообмене, классификации теплообменников, понимает физико-химические основы химических процессов, стехиометрию, термодинамику химических превращений, знает работу химического реактора и основные направления химической технологии.	Интерактивная лекция, дискуссия	Тест, коллоквиум, подготовка проекта
PO10	Применять теоретические и практические знания для решения учебно-практических и профессиональных задач в изучаемой области переработки угольных веществ. Понимает концепцию промышленной экологии, антропогенное воздействие на атмосферу, использует принципы создания безотходной технологии, владеет методами первичными методами обогащения сырья рассеивания материалов, гравитационное и электромагнитное обогащение, металлургическое топливо, свойства и классификацию металлов, физико-химические	Интерактивная лекция, дискуссия, проектное обучение	Тест, коллоквиум, подготовка проекта

	<p>основы восстановления металлов, производства стали, чугуна, сплавов, металлов, умеет готовить вещество к анализу, выделять и определять полуторные оксиды, отделять фосфор, определять алюминий, кремний, серу и воду. Демонстрирует знания о строительных вяжущих веществах, порошкообразных материалах, образующие при смешивании с водой пластичную массу, со временем затвердевающую в прочное камневидное тело. Знает основы получения глиноземистого цемента и цемента с наполнителями и знает способы переработки глинозема и производства силикатных материалов, методах и средствах обеспечения их единств, способы достижения требуемой точности и владеет основами метрологии как науки об измерениях и способом достижения требуемой точности.</p>		
PO11	<p>Владеет методами полного факторного эксперимента умеет планировать эксперимент, варьировать всеми факторами, методами круглого восхождения на поверхности отклика, разрабатывает композиционные планы Бокса-Уилсона, описывает адекватно полиномом второго порядка, составляет план полного факторного эксперимента, матрицу планирования, определяет коэффициенты уравнения регрессии, характеризует вклад соответствующего фактора на величину выхода целевого продукта и знает основы проведения химико-технологических экспериментов, умеет обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, знает основы цифровой технологии проведения эксперимента, умеет описывать свойства смесей, умеет проверять адекватность уравнения.</p>	<p>Интерактивная лекция, дискуссия, кейс-обучение</p>	<p>Тест, коллоквиум, подготовка проекта</p>
PO12	<p>Формирует знания в области современных методов исследования и диагностики неорганических материалов и получает навыки обучения, необходимые для самостоятельного дальнейшего обучения в изучаемой области современных методов исследования и диагностики неорганических веществ, знает основы начертательной геометрии: способы проецирования, центральное проецирование, плоскостью проекций, владеет параллельным проецированием, а также прямоугольное проецирование, ортогональное проецирование, знает классификацию органической массы угля, определяет число структурных элементов, знает аддитивный метод расчета свойства угля, умеет определять технологические показатели углей.</p>	<p>Лекция, проектное обучение, дискуссия</p>	<p>Тест, подготовка проекта</p>
PO13	<p>Использует принципы создания безотходной технологии, химико-технологический процесс как систему, понимает основы безотходных технологических процессов комплексно использует сырье в безотходных технологиях, основные направления химии высокомолекулярных соединений, классификации номенклатуры ВМС, методы определения молекулярной массы, основы получения пластмассы, синтез волокна, знает технологию ткани, эластомеров,</p>	<p>Интерактивная лекция, проектное обучение, игровые методы</p>	<p>Тест, подготовка проекта</p>

	мономеров, смолы, герметики клея, знает классификацию технологию получения полимерных материалов, классификацию горючих ископаемых.		
--	---	--	--

Критерии оценивания достижимости результатов обучения

Коды РО	Критерии
РО1	Знает: владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения. Имеет общие сведения о несчастных случаях на химических работах, имеет представление о контроле элементов системы управления качеством, действующей на протяжении всего жизненного цикла и обеспечивает удовлетворенность потребителей, обосновывает основные принципы системы менеджмента, оценивает вероятности составляющая в оценке риска.
	Умеет: логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способен в письменной и устной речи правильно (логически) оформить результаты мышления; умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.
	Владеет: средствами самостоятельного, методически правильного использования методов исторического описания для анализа причин и следствий событий современной истории Казахстана: 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.
РО2	Знает: как применять на практике знания в области общественно-гуманитарных наук, имеющего мировое признание. осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен и готов понимать движущие силы и закономерности процесса.
	Умеет: оперировать общественными, деловыми, культурными, правовыми и этическими нормами казахстанского общества; выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и карьерного роста, ориентироваться на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры.
	Владеет: Способен интерпритировать содержание и специфические особенности неорганической химии, химии элементов. Способен давать оценку ситуациям в различных сферах технологии получения различных неорганических веществ, солей, извести, кислот и оснований.
РО3	Знает: один из иностранных языков на уровне не ниже разговорного.
	Умеет: разрабатывать стартап-проекты по направлению профессиональной деятельности с учетом действующих нормативно-правовых актов Республики Казахстан, в том числе в области прикладного бизнеса и иностранного языка.
	Владеет: информационно-коммуникационными технологиями для организации работы и решения стандартных профессиональных задач
РО4	Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Умеет: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области современных химических технологий, цифрового инжиниринга и прикладного бизнеса.

	Владеет: знаниями о факторном планировании технологического эксперимента, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
PO5	Знает: аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в химической технологии, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
	Умеет: обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
	Владеет: методами, используемые в химической технологии и коллоидной химии, и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, разработке мероприятий, направленных на сокращение расхода материалов, использованию вторичных источников сырья, снижению трудоемкости и повышению производительности труда
PO6	Знает: основы высшей математики, законы термодинамики и каталитические системы для гомогенного и гетерогенного анализа
	Умеет: составлять математические, термодинамические и тепловые модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата
	Владеет: навыками в инновационной и рационализаторской деятельности в производстве и химической переработке неорганических веществ
PO7	Знает: составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.
	Умеет: использовать знания по общим закономерностям и основным принципам переработки минерального сырья для получения новых видов неорганических продуктов и материалов
	Владеет: экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры неорганических соединений
PO8	Знает: принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений
	Умеет: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области синтеза циклических, ароматических соединений.
	Владеет: экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений
PO9	Знает: закономерности получения высокомолекулярных соединений, полимеров, пластмасс, гелей.
	Умеет: рассчитывать и проектировать установки для проведения процесса получения высокомолекулярных соединений с заданной производительностью и прогнозировать экологическую обстановку при рассмотрении определенной схемы производства
	Владеет: принципами выбора сырьевых материалов и технологических решений для получения высокомолекулярных веществ, которые выпускаются на заводах отечественного региона.
PO10	Знает: основы защиты окружающей среды при производстве неорганических веществ, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня

	запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест
	Умеет: применять знания законов, теорий, уравнений, методов защиты окружающей среды при изучении и разработке химико-технологических процессов
	Владеет: готовностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способность приобретать новые знания в области охраны окружающей среды и профессиональных дисциплин
PO11	Знает: методы расчёта и проектирования установок для проведения процесса производства неорганических веществ и материалов с заданной производительностью
	Умеет: ставить и решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой неорганических материалов с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии
	Владеет: навыками внедрения, эксплуатации, основами проектирования и обслуживания современного высокотехнологичного оборудования для производства неорганических веществ и материалов, обеспечивать его высокую эффективность
PO12	Знает: закономерности получения продуктов основного неорганического синтеза, минеральных удобрений, солей, щелочей и содопродуктов
	Умеет: планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения
	Владеет: знаниями по технологии минеральных солей и удобрений для совершенствования производственных процессов с использованием новейших достижений науки, новых видов сырья
PO13	Знает: технологию производства вяжущих материалов, цемента, асбеста, а также стандарты и сертификационные методы испытания материалов, изделий и технологических процессов
	Умеет: использовать знания по технологии продуктов основного неорганического синтеза для совершенствования производственных процессов с использованием новейших достижений в области производства новых композитных материалов
	Владеет: навыками оценки качества природного сырья для производства вяжущих материалов, проведения анализа сырьевых источников и определения качества получаемых конечных продуктов.


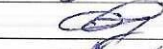

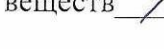
Модель выпускника

Атрибуты выпускника:

- Высокий профессионализм в области юридического сопровождения бизнеса
- Эмоциональный интеллект
- Адаптивность к глобальным вызовам
- Лидерство
- Предпринимательское мышление
- Глобальная гражданственность
- Понимать значение принципов и культуры академической честности

Типы компетенций	Описание компетенций
1. Поведенческие навыки и личностные качества (Soft skills)	<p>Высокий уровень культуры, научно-технический кругозор, умение использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач. Умение анализировать социально-значимые проблемы и процессы, готовность к ответственному участию в политической жизни. Способен аргументировать собственную оценку всему происходящему в социальной и производственной сферах. Демонстрирует личностную и профессиональную конкурентоспособность. Умеет применять на практике знания в области общественно-гуманитарных наук, имеющего мирование призвание, а также синтезировать новое знание и презентовать его в виде гуманитарной общественно значимой продукции.</p>
2. Цифровые компетенции (Digital skills)	<p>Умение работать с информацией в глобальных компьютерных сетях. Знает основы программирования, владеет программами в организации контроля, поступающего сырья и материалов в производстве неорганических веществ. Использует цифровые технологии по эффективному использованию оборудования, сырья и вспомогательных материалов, определяет состав и свойства промежуточных продуктов и готовых неорганических веществ и материалов. Знает цифровые методы проектирования новых технологических схем, выбор технологических параметров, расчет и выбор оборудования. Моделирует и оптимизирует производственные установки, проводит экспериментальные работы по испытанию и наладке нового оборудования. Знает и умеет проводить анализ научно-технической литературы и патентный поиск.</p>
3. Профессиональные компетенции (Hard skills)	<p>Показывает высокий уровень профессиональных знаний в области технологии неорганических веществ, переработки некондиционных руд и перспективы развития предприятий. Знает технические требования предъявляемые неорганическому сырью, материалам и готовой продукции. Умеет рассчитывать нормативы расхода сырья, материалов и энергии. Знает основы изобретательской деятельности, основы экономики и организаций производства, правила безопасности на производстве. Способен осуществлять выбор методологии и анализа и обобщать результаты исследования. Умеет использовать научные методы и приемы исследования конкретной науки, а также всего социально-политического кластера.</p>

Члены рабочей группы:


Зав. каф. химической технологии и нефтехимии, д.х.н.:  Байкенов М.И.
Преподаватель каф. химической технологии и нефтехимии.:  Избастенова Д.С.
Инженер каф. химической технологии и нефтехимии:  Садуакасова Г.К.
Студент 3 курса ОП Химическая технология неорганических веществ  Тебенова А.С.


Образовательная программа рассмотрена на совете химического факультета от «25» 03 2022г. Протокол № 8

Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от «28» 04 2022г. Протокол № 5

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от «06» 05 2022г. Протокол № 12

Член правления-проректор по академическим вопросам  Т.З. Жүсіпбек

Директор Департамента по академической работе  Г.С. Акыбаева

/ Декан химического факультета  М.Ж. Буркеев

ПЛАН РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6В07101 – Химическая технология неорганических веществ

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

Целевые индикаторы

№	Индикаторы	Ед. изм.	2022-2023 (по факту)	2023-2024 (план)	2024-2025 (план)	2025-2026 (план)
1	Развитие кадрового потенциала					
1.1	Прирост числа преподавателей с учеными степенями	5	1	2	1	1
1.2	Повышение квалификации по профилю преподавания	12	2	3	3	4
1.3	Привлечение к преподаванию специалистов-практиков	Кол-во чел.	2	3	3	4
1.4	Другое	Кол-во чел.	-	-	-	-
2	Продвижение ОП в рейтингах					
2.1	НАОКО	Позиция	3	3	2	1
2.2	НААР	Позиция	2	2	2	1
2.3	Атамекен	Позиция	1	1	1	1

3.	Разработка учебной и научно-методической литературы, электронных ресурсов					
3.1	Учебники	Кол-во				
3.2	Учебные пособия	Кол-во	1	2	3	4
3.3	Методические рекомендации/указание	Кол-во	1	2	3	4
3.4	Электронный учебник	Кол-во	1	2	3	4
3.5	Видео/аудиолекции	Кол-во	1	2	3	4
3.6	Другое	Кол-во				
4.	Развитие учебной и лабораторной базы					
4.1	Приобретение программных продуктов	Кол-во	2	3	4	4
4.2	Приобретение оборудования	Кол-во	-	4	4	5
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	-	Символ + проставить в колонку с учебным годом	2024	2025
5.2	Введение в ОП учебных дисциплин на иностранных языках*	Год		Символ	2024	2025

				+ проставить в колонку с учебным годом		
5.3	Внедрение новых методов обучения	Год		Символ + проставить в колонку с учебным годом	2024	2025
5.4	Открытие на базе ОП совместной/двудипломной программы	Год		Символ + проставить в колонку с учебным годом		2025
5.5	Другое	Год				

Заведующий кафедрой химической технологии и нефтехимии



А.Түсіпхан