

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
РГП на ПХВ «ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.М.АУЕЗОВА» МОН РК



## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

📍 160012, город Шымкент, проспект Тауке хана, 5  
☎ (8-725-2) 21-01-41, факс: (8-725-2) 21-01-41  
✉ canselyarya@mail.ru, info@ukgu.kz  
📘 @official.ukgu.kz  
📷 @auezov\_university

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени М.Ауэзова

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор \_\_\_\_\_

д.и.н., академик Кожамжарова Д.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**7М07162-Химическая технология неорганических веществ**

|  |  |
|--|--|
| Регистрационный номер                      |  |
| Код и классификация области образования    | 7М07-Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли |
| Код и классификация направлений подготовки | 7М071- Инженерия и инженерное дело                     |
| Группа образовательных программ            | М097-Химическая инженерия и процессы                   |
| Вид ОП                                     | действующая  |
| Уровень по МСКО                            | 7  |
| Уровень по НРК                             | 7  |
| Уровень по ОРК                             | 7  |
| Язык обучения                              | русский  |
| Типичный срок обучения                     | 2 года   |
| Направление подготовки                     | Научно-педагогическое                                  |
| Трудоемкость ОП, не менее                  | 120 кредитов   |
| Отличительные особенности ОП               | -  |
| ВУЗ-партнер (СОП)                          | -  |
| ВУЗ-партнер (ДДОП)                         | -  |
| Социальный партнер (ДО)                    | -  |

Шымкент, 2019 г.

Разработчики:

Сейтмагзимова Г.М. к.т.н., профессор, заведующий  
кафедрой ХТНВ

Қадірбаева А.А. К.т.н., доцент кафедры ХТНВ

Ярочкина В. Магистрант группы ХТ-18-4нр

Асилов А.А. Генеральный директор ТОО  
"КАЗНИИХИМПРОЕКТ"

МП

ОП рассмотрена комитетом по инновационным технологиям обучения и методическому обеспечению высшей школы «Химическая инженерия и биотехнология», протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Председатель комитета \_\_\_\_\_ Есмурзаева Р.М.  
подпись

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического Совета ЮКГУ им. М. Ауэзова  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Утверждена решением Ученого Совета университета  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение  | 4  |
| 1. Паспорт образовательной программы  | 6  |
| 2. Результаты обучения по ОП  | 7  |
| 3. Компетенции выпускника ОП  | 8  |
| 4. Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы | 9  |
| 5. Сведения о дисциплинах   | 9  |
| Лист согласования   | 18 |
| Приложение 1. Экспертное заключение   | 19 |
| Приложение 2. Рецензия от работодателя  | 21 |

## **Введение**

### **1. Область применения**

Предназначена для осуществления подготовки магистров технических наук по образовательной программе (далее - ОП) 7M07162- «Химическая технология неорганических веществ» в РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова» МОН РК.

### **2. Нормативные документы**

Закон Республики Казахстан «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.07.2018 г.);

Типовые правила деятельности организаций образования, реализующих образовательные программы высшего и (или) послевузовского образования, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 30 октября 2018 года №595 (зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 октября 2018 года № 17657);

Государственные общеобязательные стандарты высшего и послевузовского образования, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 г. № 604;

Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 20 апреля 2011 г. № 152 с изменениями и дополнениями от 12 октября 2018 г. №563;

Отраслевая рамка квалификаций «Химическое производство» (Утверждена протоколом Заседания отраслевых комиссий по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений для горно-металлургической, химической, стройиндустрии и деревообрабатывающей, легкой промышленности и машиностроения от «16» августа 2016 года, № 1);

Профессиональный стандарт «Педагог» (Приложение к приказу председателя правления Национальной палаты предпринимателей РК «Атамекен» №133 от 8 июня 2017г.).

### **3. Концепция образовательной программы**

Цель образовательной программы согласована с миссией университета и направлена на подготовку интеллектуальной элиты страны, обладающей передовыми знаниями, предпринимательскими навыками, свободно владеющей тремя языками, демонстрирующей навыки концептуального, аналитического и логического мышления, творческий подход в профессиональной деятельности, способной работать в национальном и интернациональном коллективе, усваивающей стратегию обучения в течение всей жизни.

Образовательная программа разработана в соответствии с Дублинскими дескрипторами, гармонизирована с 7-м уровнем Национальной рамки квалификаций РК, 2 циклом Квалификационной Рамки Европейского Пространства Высшего Образования (A Frame work for Qualification of the European Higher Education Area), также с 7 уровнем Европейской Квалификационной Рамки для образования в течении всей жизни (The European Qualification Frame work for Lifelong Learning).

Образовательная программа ориентирована на профессиональный и социальный заказ посредством формирования профессиональных компетенций, связанных с необходимыми видами научно-исследовательской, практической и предпринимательской деятельности, скорректированных с учетом требований стейкхолдеров.

**Уникальность ОП 7М07162- Химическая технология неорганических веществ:**

ОП 7М07162- «Химическая технология неорганических веществ» аккредитована Независимым Международным Агентством ASIIN(Германия) в 2014г., что дает возможность признания диплома магистра технических наук на международном рынке труда. На базе кафедры успешно работают известные в Казахстане научные школы по химической технологии неорганических веществ, возглавляемые профессорами кафедры ХТНВ, имеющими многолетний опыт научной работы.

Образовательная программа нацелена на достижение результатов обучения через организацию образовательного процесса с применением принципов Болонского процесса, студентоцентрированного обучения, доступности и инклюзивности.

Результаты обучения по программе достигаются посредством следующих учебных мероприятий:

- аудиторные занятия: лекции, семинары, практические и лабораторные занятия – проводятся с применением инновационных технологий обучения, новейших достижений науки и технологий, с применением современного оборудования и приборов в аккредитованных лабораториях кафедры, а также в аккредитованных лабораториях университета: Испытательная региональная лаборатория инженерного профиля «Конструкционные и биохимические материалы» и Лаборатория физико-химических методов анализа«САПА»;

- внеаудиторные занятия: самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, индивидуальные консультации;

- проведение профессиональных практик, выполнение магистерских диссертаций.

-научно-исследовательская работ магистранта (НИРМ): самостоятельная научная работа обучающегося, выполнение магистерской диссертации и научная стажировка, в т.ч. и в зарубежных университетах и научных организациях.

В университете приняты меры по поддержанию академической честности и академической свободы, защите от любого вида нетерпимости и дискриминации в отношении обучающихся. Качество ОП обеспечивается привлечением стейкхолдеров к ее разработке и оценке, систематическим мониторингом и обзором ее содержания.

#### **4.Требования к поступающим**

Установлены согласно Типовым правилам приема на обучение в организации образования, реализующей образовательные программы послевузовского образования.

# 1. ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: Подготовка востребованных научно-педагогических кадров по направлению «Химическая инженерия» для системы высшего образования и научной сферы.

Задачи ОП:

- обеспечение условий для приобретения высокого интеллектуального уровня развития, овладения логическим и критическим мышлением и навыками научной организации труда в научно-педагогической деятельности;
- развитие умения использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности для решения научных, управленческих и технологических задач, оперативного принятия решений в проблемных ситуациях;
- развитие навыков самостоятельного обучения и непрерывного повышения квалификации на протяжении всей профессиональной деятельности, которые позволят магистрам успешно адаптироваться к динамично меняющимся условиям рынка труда;
- формирование конкурентоспособности выпускников в сфере химической инженерии для обеспечения возможности трудоустройства по специальности или продолжения обучения в докторантуре.

## 1.2 Перечень квалификаций и должностей

Выпускнику образовательной программы 7M07162 - Химическая технология неорганических веществ присуждается степень «Магистр технических наук».

Магистры технических наук по ОП 7M07162-Химическая технология неорганических веществ» могут занимать должности руководителя соответствующего специализации подразделения на предприятии; директора по развитию, инженера-технолога неорганического производства, начальника отдела государственных органов в области химической технологии, ведущего конструктора, инженера-химика в проектных и научно-исследовательских институтах, преподавателя в высших учебных заведениях без предъявления требований к стажу работы в соответствии с квалификационными требованиями «Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих», утвержденного приказом Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 21 мая 2012 года № 201-ө-ми с Приложением 2 к Отраслевой рамке квалификаций «Химическое производство», утвержденной 16 августа 2016г. (протокол №1).

## 1.3 Квалификационная характеристика выпускника образовательной программы

### 1.3.1 Сфера профессиональной деятельности

Промышленные предприятия по производству неорганических соединений; высшие учебные заведения и научно-исследовательские и проектные институты.

### 1.3.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника

- химическая технология неорганических соединений;
- минеральное природное и техногенное сырье;
- отходы химических производств;
- технологические процессы и аппараты;
- проектно-конструкторская документация;
- управление первичными трудовыми коллективами;
- методы и приборы для исследования неорганических соединений;
- учебно-методическая документация, технические средства обучения;
- научно-исследовательская работа.

### **1.3.3 Предметы профессиональной деятельности**

Предметами профессиональной деятельности магистра технических наук по ОП «Химическая технология неорганических веществ» являются:

- исследование неорганических соединений;
- совершенствование технологических процессов и оборудования;
- модернизация действующих производств;
- анализ и решение проблемных производственных ситуаций;
- проектирование производств неорганических веществ;
- управление и регулирование производственного процесса;
- контроль качества сырья и продукции;
- оценка экологической безопасности химического производства;
- преподавание профильных дисциплин по химической инженерии;
- воспитание обучающихся.

### **1.3.4 Виды профессиональной деятельности**

Магистр технических наук по ОП 7М07162-Химическая технология неорганических веществ может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- организационно - управленческую;
- производственно-технологическую;
- расчетно-проектную;
- научно-исследовательскую;
- педагогическую.

## **2. Результаты обучения по образовательной программе**

По завершению обучения по ОП выпускник должен:

**PO1** Проводить аналитическую работу с привлечением информационных ресурсов, применяя знание иностранного языка; обобщать результаты исследования в научных статьях, отчетах и диссертации.

**PO2** Анализировать мировоззренческие и методологические проблемы, в т.ч. междисциплинарного характера, основываясь на положениях философии науки; применять знания методологии научных исследований в профессиональной деятельности.

**PO3** Критически оценивать научную организацию труда педагога высшей школы, эффективное использование персонала в организации, владеть социально-психологическими технологиями управления массовым поведением, эффективными методиками преподавания в области химической инженерии.

**PO4** Эффективно управлять командой, проявлять лидерские качества, творческий подход и логическое мышление при принятии оперативных управленческих и технических решений в нестандартных ситуациях в профессиональной деятельности.

**PO5** Самостоятельно управлять производственным процессом получения неорганических соединений; обосновывать оптимальный технологический режим производства на основе закономерностей химико-технологических процессов для получения продукции высокого качества.

**PO6** Предлагать пути модернизации технологической схемы производства, новые способы утилизации техногенных химических отходов, оценивать негативное экологическое воздействие производств неорганических веществ и соединений на основе анализа современных достижений науки и техники.

**PO7** Самостоятельно планировать и выполнять научные исследования, обосновывать и доказывать результаты исследований при обсуждении со специалистами и более широкой аудиторией в отечественной и международной научной среде.

**PO8** Анализировать результаты технологических расчетов, оперировать результатами расчета утилизации тепла химических реакций, энергосберегающих агрегатов для выбора рациональной технологической схемы производства.

**PO9** Применять знания и умения для анализа проблем в междисциплинарных родственных областях знаний; развивать приобретенные знания и умения до уровня, позволяющего обучаться в докторантуре, повышать квалификацию в течение всей жизни.

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ОП**

**3.1** Успешное завершение обучения по ОП способствует формированию у выпускника следующих ключевых компетенций:

***Ключевые компетенции:***

*(КК1) языковая и компьютерная*

- способность владения основными навыками коммуникации на иностранном языке в профессиональной области как в устной, так и в письменной форме, медиации и межкультурного понимания в интернациональной среде; способность критически использовать современные информационные и цифровые технологии для работы, математической обработки экспериментальных данных, коммуникаций и обмена информацией посредством компьютера, участия в сетях Интернета в сфере профессиональной деятельности;

*(КК2) техническая*

- способность применять образовательный потенциал, приобретенные знания и опыт в профессиональной деятельности для анализа и решения нестандартных проблемных ситуаций; способность управлять химико-технологическими процессами, разрабатывать новые способы получения и испытывать их в производственных условиях; обновлять и углублять знания, необходимые для профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре;

*(КК3) управленческая и предпринимательская*

- способность владеть навыками критического мышления, интерпретации, креативного анализа и оценки; управлять научными проектами для достижения профессиональных задач, управлять персоналом, демонстрировать предпринимательские навыки, владение нормами деловой этики; способность работать в команде, корректного отстаивать свою точку зрения, находить компромиссы; стремиться к профессиональному и личностному росту; демонстрировать толерантность по отношению к другим индивидам;

*(КК4) Исследовательская*

- способность проводить детальный анализ научно-технической информации в области химической технологии неорганических соединений с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых научных исследований; способность экспериментировать и обобщать результаты научно-исследовательской работы в виде научных публикаций, отстаивать свою позицию в ходе дискуссии и принимать решения профессионального характера в условиях неопределенности и риска;

*(КК5) Методологическая*

- способность анализировать и осмысливать реалии современной теории и практики на основе методологии естественно-научного познания, применять новые методики преподавания профильных дисциплин в педагогической деятельности; способность организации и проведения научно-исследовательской работы в области химической инженерии.

### 3.2 Матрица соотношения результатов обучения по ОП в целом с формируемыми компетенциями модулей

|     | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| КК1 | +  | +  | +  |    |    |    | +  | +  | +  |
| КК2 |    |    |    | +  | +  | +  |    | +  | +  |
| КК3 |    | +  | +  | +  |    | +  | +  |    |    |
| КК4 | +  |    |    | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| КК5 | +  | +  | +  |    |    |    | +  |    | +  |

### 4.СВОДНАЯ ТАБЛИЦА, ОТРАЖАЮЩАЯ ОБЪЕМ ОСВОЕННЫХ КРЕДИТОВ В РАЗРЕЗЕ МОДУЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Курс обучения | Семестр | Количество осваиваемых модулей | Количество изучаемых дисциплин |    | Количество кредитов KZ |                         |                            |      |                     | Всего часов | Итого кредитов KZ | Количество |           |
|---------------|---------|--------------------------------|--------------------------------|----|------------------------|-------------------------|----------------------------|------|---------------------|-------------|-------------------|------------|-----------|
|               |         |                                | ВК                             | КВ | Теоретическое обучение | Педагогическая практика | Исследовательская практика | НИРМ | Итоговая аттестация |             |                   | экз        | диф.зачет |
|               |         |                                |                                |    |                        |                         |                            |      |                     |             |                   |            |           |
| 1             | 1       | 3                              | 5                              | 2  | 28                     |                         |                            | 2    |                     | 900         | 30                | 7          | 1         |
|               | 2       | 2                              | -                              | 4  | 20                     | 8                       |                            | 2    |                     | 900         | 30                | 4          | 2         |
| 2             | 3       | 2                              |                                | 3  | 16                     |                         | 12                         | 2    |                     | 900         | 30                | 3          | 2         |
|               | 4       | 2                              |                                |    |                        |                         |                            | 18   | 12                  | 900         | 30                |            | 1         |
| Итого         |         |                                | 5                              | 9  | 64                     | 8                       | 12                         | 24   | 12                  | 3600        | 120               |            | 6         |

## 5. СВЕДЕНИЯ О ДИСЦИПЛИНАХ

| Наименование модуля                     | ЦИКЛ | ВК/КВ | Наименование компонента             | Краткое описание дисциплины (30-50 слов)   | Кол-во кредитов | Формируемые РО (коды)    |
|---|------|-------|-------------------------------------|--|-----------------|--------------------------|
| Модуль научно-педагогической подготовки | БД   | ВК    | История и философия науки           | Рассматривает историю и философию естественных и технических наук, новоевропейскую науку в культуре и цивилизации, структуру научного познания, философские проблемы конкретных наук, коммуникативные технологии XXI века и их роль в современной науке. Определяет пути решения современных актуальных методологических и философских проблем естественных и технических наук, развивает критическое мышление и логику.   | 3               | PO2<br>PO4<br>PO7<br>PO9 |
|   | БД   | ВК    | Иностранный язык (профессиональный) | Позволяет развить навыки устной коммуникации на иностранном языке, межкультурные компетенции, навыки обмена бизнес-корреспонденцией, овладеть основными видами чтения иноязычных оригинальных источников, подготовки письменных сообщений на научные темы по специальности: научный доклад, презентация, дискуссии, тезисы и статьи по теме научного исследования на иностранном языке, аннотирование научного текста, составление резюме.   | 3               | PO1<br>PO7<br>PO9        |
|   | БД   | ВК    | Психология управления               | Рассматривает основные принципы современной психологической науки, необходимые в профессиональной деятельности специалистов высшей квалификации. Формирует научно-теоретическое мировоззрение по фундаментальным психологическим понятиям, умения и навыки психологических исследований личности, знакомит с основными методами экспериментально – психологического исследования и направлениями психокоррекционной работы, управления конфликтами в коллективе, стрессами и методами их разрешения. | 3               | PO2<br>PO3<br>PO4<br>PO7 |
| Методические основы                     | БД   | ВК    | Педагогика высшей школы             | Представляет современные парадигмы высшего образования, систему высшего профессионального  | 3               | PO1<br>PO2               |

|                          |    |    |   |   |   |                          |
|--------------------------|----|----|---|---|---|--------------------------|
| преподавания             |    |    |   | образования в Казахстане. Рассматривает методологию педагогической науки, профессиональную компетентность преподавателя высшей школы. Позволяет овладеть кредитной системой обучения, новыми методами и формами обучения в подготовке будущих специалистов, воспитания и формирования личности специалиста, обладающего лидерскими качествами.  |   | PO3<br>PO4               |
|                          | ПД | ВК | Методика преподавания профильных дисциплин            | Рассматривает применение компетентностного подхода в образовании, технологий индивидуального, интегрированного и мультимедийного обучения. Обучает преподаванию профильных дисциплин путем разбора и решения проблемных ситуаций, составления группового проекта, проведения ролевой игры; прививает навыки организации учебного процесса, научной работы студентов. Позволяет овладеть методическими особенностями изучения профильных дисциплин, разработки и актуализации учебно-методической документации | 5 | PO2<br>PO3<br>PO4<br>PO9 |
| Методология исследований | ПД | КВ | Современные технологии переработки минерального сырья | Рассматривает современные технологии химической, электротермической и экстракционной переработки минерального сырья с использованием техногенных отходов; методы подготовки и обогащения природного некондиционного и вторичного сырья, выбор оптимального технологического режима процесса, показатели ионообменных процессов. Позволяет приобрести навыки расчета эффективности химико-технологических процессов с применением компьютерных программ.   | 4 | PO1<br>PO5<br>PO6<br>PO8 |
|                          | ПД | КВ | Проектирование химических производств                 | Рассматривает технологические схемы производства неорганических кислот, солей и минеральных удобрений, особенности их получения из бедного фосфатного сырья, основные технологические потоки химических производств. Позволяет приобрести навыки расчета процессов разложения минерального и вторичного сырья, в т.ч. с применением компьютерных программ,  |   | PO1<br>PO5<br>PO6<br>PO8 |

|                                |    |    |  |  |   |                          |
|--------------------------------|----|----|--|--|---|--------------------------|
|                                |    |    |  | расхода исходных реагентов и энергоносителей, состава готовых продуктов и определения их качества.   |   |                          |
|                                | БД | КВ | Методы исследования неорганических соединений                        | Рассматривает теоретические и экспериментальные исследования, этапы планирования и выполнения исследований неорганических соединений индивидуально и в команде; методологию анализа научной информации в электронных базах данных, формулирует задачи научного исследования. Позволяет овладеть методологией эксперимента, методами и средствами измерений, методами обработки результатов измерений и наблюдений.   | 5 | PO1<br>PO2<br>PO4<br>PO7 |
|                                | БД | КВ | Физико-химический анализ неорганических веществ                      | Рассматривает методы анализа неорганических соединений: рентгенофазовый, спектрофотометрический, атомно-абсорбционный, оптическую инфракрасную микроскопию, а также устройство и принцип действия приборов. Овладение методами анализа позволяет идентифицировать химический и минералогический состав изучаемых неорганических веществ, изучить структуру и морфологию, неорганических материалов, определить удельную поверхность и средний размер частиц дисперсного материала. |   | PO1<br>PO2<br>PO4<br>PO7 |
| Научно-технологически й модуль | БД | КВ | Углубленное изучение фазовых равновесий в многокомпонентных системах | Изучает кинетические закономерности и методы ускорения процессов растворения и кристаллизации из растворов, методы получения крупных кристаллов и очистки растворов от примесей. Обучает применению диаграмм растворимости многокомпонентных систем для изучения процессов фазовых превращений, расчета выхода продукта и определения технологического режима производства минеральных удобрений; применению навыков расчетов в научном исследовании.                              | 5 | PO5<br>PO7<br>PO8<br>PO9 |
|                                | БД | КВ | Графический анализ процессов в многокомпонентных системах            | Рассматривает применение графического анализа многокомпонентных систем в технологических расчетах производств неорганических солей, для выбора рациональных способов переработки минерального сырья. Выпускник приобретает навыки расчета  |   | PO5<br>PO7<br>PO8<br>PO9 |

|    |    |   |  |   |   |                   |
|----|----|---|--|---|---|-------------------|
|    |    |   |  | процессов испарения, растворения и кристаллизации в трех- и четырех-компонентных системах с помощью диаграмм растворимости, составления материального баланса процессов, применения умений в научных исследованиях.   |   |                   |
| БД | КВ | Научные основы адсорбционных процессов  |  | Рассматривает закономерности поверхностных явлений на границах раздела фаз, мономолекулярную теорию адсорбции Лэнгмюра: статику и кинетику адсорбции и десорбции, термодинамические характеристики адсорбции, адсорбцию на границах раздела твердое тело – газ, твердое тело – жидкость. Формирует знания о наиболее эффективных промышленных адсорбентах, типах и конструкциях адсорберов, применяемых для очистки отходящих газов производств неорганических веществ, кислот и удобрений. | 5 | PO5<br>PO6<br>PO9 |
| БД | КВ | Физическая химия поверхностей           |  | Рассматривает теорию капиллярных явлений, термодинамику жидких поверхностей раздела фаз в системах жидкость-жидкость и жидкость-твердое вещество, теоретические оценки поверхностной энергии и свободной поверхностной энергии, закономерности и явления, проявляемые нанодисперсными коллоидными системами. Обучает навыкам практического применения положений физической химии поверхностей, уравнения Юнга – Лапласа в технологиях новых материалов.                                     |   | PO5<br>PO6<br>PO9 |
| ПД | КВ | Высокотемпературные химические процессы |  | Изучает кинетические закономерности кальцинационного обжига фосфоритов, карбонатного сырья и соды, особенности окислительного сульфатизирующего и хлорирующего обжига серосодержащего сырья, обоснование оптимального технологического режима обжига в производстве неорганических веществ. Углубляет знания в области технологии электротермического восстановления фосфора с использованием техногенных химических отходов.   | 5 | PO5<br>PO6<br>PO7 |
| ПД | КВ | Технология неорганических               |  | Рассматривает микроструктуру и свойства неорганических полимерных материалов, способность   |   | PO5<br>PO6        |

|                                |    |    |   |   |   |                          |
|--------------------------------|----|----|---|---|---|--------------------------|
|                                |    |    | полимеров   | элементов к образованию гомоцепных и гетероцепных полимеров, способы получения неорганических полимеров поликонденсацией и полимеризацией мономеров. Формирует глубокие знания о высокотемпературных технологиях неорганических углерод-, алюминий-, борсодержащих полимерных материалов и умения их получать в лабораторных условиях.  |   | PO7                      |
| Промышленный химический модуль | ПД | КВ | Энергоэффективные технологии минеральных кислот                 | Рассматривает перспективы развития энерготехнологических и ресурсосберегающих схем производств серной, азотной, соляной, экстракционной и термической фосфорных кислот, синтетического аммиака. Углубляет знания о методах утилизации тепла химических реакций, применении интенсивных энергохимических агрегатов, рациональном аппаратном оформлении процессов. Формирует навыки выполнения технологических расчетов энергоэффективных производств и их использования в научных исследованиях. | 6 | PO5<br>PO6<br>PO7<br>PO8 |
|                                | ПД | КВ | Перспективы развития производства сложных минеральных удобрений | Углубляет знания о новых способах получения сложно-смешанных минеральных удобрений из бедного фосфатного сырья, о разработке новых композиций тукосмесей, об особенностях производства сложных удобрений пролонгированного действия с использованием техногенных отходов с микроэлементами. Изучает получение новых составов НРКи РК-удобрений с приобретением навыков технологического расчета производств минеральных удобрений.  |   | PO5<br>PO6<br>PO7<br>PO8 |
|                                | ПД | КВ | Ресурсосберегающие технологии переработки техногенных отходов   | Рассматривает направления создания ресурсосберегающей безотходной и малоотходной технологии минеральных удобрений, методы хранения и уничтожения отходов химических предприятий, комплексную технологию переработки отходов производств фосфора, ЭФК и фосфорных удобрений. Позволяет освоить методы утилизации твердых   | 5 | PO5<br>PO6<br>PO7<br>PO9 |

|  |    |    |  |  |   |                          |
|--|----|----|--|--|---|--------------------------|
|  |    |    |  | техногенных отходов, очистки сточных вод, газообразных выбросов производств минеральных удобрений и методы их регенерации.   |   |                          |
|  | ПД | КВ | Управление экологическими рисками                      | Рассматривает вопросы оценки степени влияния факторов на величину экологического риска, методов анализа техногенного риска, снижения степени риска, структуры и величины возможного ущерба. Позволяет приобрести навыки расчета ущерба от загрязнения окружающей среды промышленными отходами производств неорганических соединений, экономического ущерба от техногенных аварий и чрезвычайных ситуаций.  |   | PO5<br>PO6<br>PO7<br>PO9 |
|  | ПД | КВ | Инновационные технологии усвояемых фосфатов и нитратов | Углубляет знания особенностей разложения некондиционного фосфатного сырья кислотой, современных методов производства аммофоса, дикальцийфосфата, аммонизированного суперфосфата, метафосфатов натрия и аммония, аммиачной селитры, нитрата калия и сульфата аммония. Обосновывает выбор рациональной технологической схемы и оптимального технологического режима производств. Формирует навыки лабораторного получения азотных и фосфорных удобрений, технологического расчета процессов. | 6 | PO5<br>PO7<br>PO8<br>PO9 |
|  | ПД | КВ | Химическая технология реактивных кислот и солей        | Характеризует методы получения высокочистых веществ, современные технологические схемы производства реактивных кислот и солей, влияние загрязнений на процессы глубокой очистки веществ. Рассматривает производства реактивной фосфорной кислоты марок «ч», «чда» и «хч», методы получения солей пищевой и реактивной квалификации. Формирует навыки лабораторного получения реактивных и пищевых солей, технологического расчета процессов.   |   | PO5<br>PO7<br>PO8<br>PO9 |
|  | ПД | КВ | Перспективные технологии кальцинированной соды         | Рассматривает основные стадии производства кальцинированной соды методом Сольве: обоснование необходимости очистки сырого рассола, перспективные схемы работы абсорбционной колонны, обоснование температурно-концентрационного режима карбонизации  | 6 | PO4<br>PO5<br>PO6<br>PO8 |

|                               |    |    |   |  |    |  |
|-------------------------------|----|----|---|--|----|--|
|                               |    |    |   | аммонизированного рассола, оптимальный режим кальцинации бикарбоната натрия. Формирует навыки решения проблемных вопросов регенерации аммиака, переработки дистиллерной жидкости. Формирует навыки получения соды, технологического расчета стадий производства.   |    |  |
|                               | ПД | КВ | Углубленное изучение технологии электрохимических производств | Рассматривает особенности энергосбережения в электрохимических технологиях, нанесения покрытий на различные подложки, современные технологические схемы получения каустической соды диафрагменным способом и с ртутным катодом, закономерности анодного растворения различных металлов. Формирует навыки лабораторного получения каустической соды и покрытий, технологического расчета электрохимических процессов.   |    | PO4<br>PO5<br>PO6<br>PO8                             |
| Научно-технологический модуль |    |    | Научно-исследовательская работа магистранта                   | Формирует навыки аналитического обзора способов получения неорганических соединений в электронных базах данных, использования информационных технологий и компьютерных программ при выполнении научно-исследовательской работы, освоения методик анализа, экспериментально-исследовательской работы с применением приборной базы. Формирует навыки обработки и интерпретации полученных результатов, обоснования технологической схемы производства, определения экономической эффективности разрабатываемой технологии, формирования выводов. | 24 | PO1<br>PO2<br>PO4<br>PO5<br>PO6<br>PO7<br>PO8<br>PO9 |

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

по Образовательной программе 7М07162 «Химическая технология  
неорганических веществ»

Директор ИПВО \_\_\_\_\_ Ыбырайым А.О.  
подпись

Директор НИУ \_\_\_\_\_ Назарбек У.Б.  
подпись

Директор ДНиП \_\_\_\_\_ Ходжибергенов Д.Т.  
подпись

**Экспертное заключение**  
на образовательную программу  
7M07162-Химическая технология неорганических веществ,  
разработанную в ЮКГУ им. М. Ауэзова, г.Шымкент

Актуальность и востребованность ОП. В рамках реализации процесса вхождения Казахстана в европейское образовательное пространство создание образовательной программы «Химическая технология неорганических веществ» по ОП 7M07162-Химическая технология неорганических веществ является актуальной. Образовательная программа «Химическая технология неорганических веществ» по своему содержанию соответствует 7 уровню Национальной рамки квалификаций Республики Казахстан, она также гармонизирована с Дублинскими дескрипторами, 2 циклом Квалификационной Рамки Европейского Пространства Высшего Образования, а также с 7 уровнем Европейской квалификационной рамки для образования в течение всей жизни. Востребованность образовательной программы «Химическая технология неорганических веществ» определяется её целью, заключающейся в подготовке научно-педагогических кадров, обладающих передовыми знаниями, творческим подходом в профессиональной деятельности, способных работать в национальном и интернациональном коллективе и усваивающих стратегию обучения в течение всей жизни.

Результаты обучения и компетенции, их связь с запросами рынка труда. Результаты обучения способствуют формированию профессиональных знаний по основным направлениям научно-педагогической подготовки для практического применения, направленного на развитие технологии переработки минерального сырья, использование информации для решения проблем в области химической технологии неорганических веществ, умение описывать теоретические закономерности технологических процессов переработки минерального сырья и техногенных отходов с получением неорганических соединений. Выпускники образовательной программы трудоустраиваются на предприятиях по производству неорганических соединений, в высших учебных заведениях и научно-исследовательских и проектных институтах.

Наличие компонентов, развивающих практические навыки. Образовательная программа содержит модули, необходимые для развития профессиональных навыков организационно-управленческой, производственно-технологической, расчетно-проектной, научно-исследовательской и педагогической деятельности. К ним относятся общие и междисциплинарные модули, включающие модули научно-педагогической подготовки и методологии преподавания и исследований.

Содержание образовательной программы (модули, дисциплины). В состав образовательной программы «Химическая технология неорганических веществ» входят также научно-технологический, промышленный химический и модуль развития профессиональной компетенции. При

успешном завершении дисциплины этих модулей выпускник способен применять образовательный потенциал, приобретенные знания и опыт в профессиональной деятельности для анализа и решения нестандартных проблемных ситуаций; способен управлять химико-технологическими процессами, разрабатывать новые способы получения и испытывать их в производственных условиях, проводить детальный анализ научно-технической информации в области химической технологии неорганических соединений с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых научных исследований.

Образовательная программа «Химическая технология неорганических веществ» содержит описание каждой дисциплины с развернутыми данными по уровню модуля, циклу дисциплины, основные рассматриваемые положения, их специфику, формируемые навыки и умения. Представлен набор элективных дисциплин, предлагаемых для выбора магистрантом траектории обучения.

На основе сказанного следует, что образовательная программа магистратуры 7М07162 - Химическая технология неорганических веществ, разработанная в ЮКГУ им. М. Ауэзова, составлена на высоком профессиональном уровне и рекомендуется для использования в организации учебного процесса магистерского образования 7 уровня Национальной рамки квалификаций Республики Казахстан.

Председатель экспертной  
комиссии, к.т.н., декан ВШ  
«ХИ и БТ»

Болысбек А.А.

Члены экспертной комиссии:  
К.т.н., доцент

Каратаева Г.Е.

К.т.н., доцент

Дубинина Е.С.

К.с/х. н., доцент

Дауылбай Э.Д.

Старший преподаватель

Мамытова Г.Ж.

## Рецензия

### на магистерскую образовательную программу «Химическая технология неорганических веществ», разработанную кафедрой «Химическая технология неорганических веществ» ЮКГУ им.М.Ауэзова

Магистерская образовательная программа «Химическая технология неорганических веществ» по наименованию и шифру соответствует классификатору специальностей высшего и послевузовского образования Республики Казахстан. Программа разработана на основе системы профессиональных компетенций, обеспечивающих единство теоретической и практической готовности специалиста к осуществлению профессиональной деятельности, полностью соответствует 7 уровню Национальной рамки квалификаций Республики Казахстан. При этом разработанные результаты обучения учитывают интересы всех региональных участников и способствуют подготовке специалистов, обладающих углубленными профессиональными знаниями в области химической технологии неорганических веществ.

Научно-педагогический профиль программы позволяет выпускникам заниматься следующей профессиональной деятельностью:

- педагогической и образовательной практикой;
- проведением исследовательских и экспериментальных работ в области химической технологии неорганических веществ;
- и работать в:
  - государственных и негосударственных учебных заведениях;
  - научно-исследовательских и проектных институтах;
  - научно-производственных объединениях;

Учебный план предлагает обучающимся достаточное количество выборных модулей, что способствует формированию индивидуальной траектории обучения. Структура программы отражена в учебном плане и включает базовые и профессиональные модули, модули практики и итоговой аттестации.

Структура плана в целом логична и последовательна. Оценка аннотированных рабочих программ учебных дисциплин позволяет сделать вывод, что содержание модулей соответствует системе профессиональных компетенций, обеспечивающих единство теоретической и практической готовности специалиста к осуществлению профессиональной деятельности.

Включенные в план модули раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем в области химической технологии неорганических веществ. Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений.

Для закрепления теоретических знаний и получения практических навыков в учебном плане предусмотрены различные виды практики на ведущих предприятиях и организациях Казахстана.

Рабочие программы образовательной программы наглядно демонстрируют использование активных и интерактивных форм проведения занятий, включая

групповые проекты, дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Выборочный анализ каталога электронной библиотеки университета показал, что в нем представлены учебные материалы всех заявленных модулей, что несомненно подтверждает высокий уровень образовательной программы обеспеченности учебно-методической документацией и материалами.

К реализации образовательной программы привлекается достаточно квалифицированный профессорско-преподавательский состав, что подчеркивает ее сильные стороны. Учет требований работодателей при формировании модулей профессионального цикла является одним из преимуществ программы.

В целом, рецензируемая образовательная программа, разработанная и реализуемая в ЮКГУ им.М.Ауэзова, способствует достижению запланированных целей и их результатов обучения, формированию общекультурных и профессиональных компетенций, а потому может быть рекомендована к использованию в учебном процессе.

Эксперт:

Директор ЗМУ ТОО «Казфосфат»

Исаев Т.А.