

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А.БУКЕТОВА

«СОГЛАСОВАНО»

И.о. Генерального директора ТОО «Азимут Геология»



М.М. Адамбеков

«УТВЕРЖДАЮ»

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



Н. О. Дулатбеков

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Даму-Химия»



Н.Б. Койшибаев

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

По направлению подготовки «7М071 Инженерия и инженерное дело»

«7М07102 - Химия и химический инжиниринг»  
Уровень: Магистратура

Караганда, 2023

**Образовательная программа «7М071 Инженерия и инженерное дело» разработана на основании:**

- Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании»,
- Закона Республики Казахстан от 11 июля 1997 года № 151-І. «О языках в Республике Казахстан»,
- Государственного общеобязательного стандарта послевузовского образования от 31 августа 2018 года №604,
- Национальной рамки квалификаций от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений,
  - Приказа МОН РК «Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии» от 2 октября 2018 года №152,
  - Классификатора направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием от 13 октября 2018г. №569,
  - Профессионального стандарта «Наука (научная, научно-техническая деятельность)», «Высшее и послевузовское образование (педагогическая и методическая деятельность)» (Утверждены Письмом МЗСР от 10.07.2015г. № 10-3-16/14215),
  - Отраслевой рамки 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.

Образовательная программа «7М07102 Химия и химический инжиниринг»

Содержание

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

## Паспорт образовательной программы

**1. Код и наименование образовательной программы:** «7М07102 Химия и химический инжиниринг».

**2. Код и классификация области образования, направления подготовки:** Область образования: 7М07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли. Направление подготовки: 7М071 Инженерия и инженерное дело.

**3. Группа образовательных программ:** Химия и химический инжиниринг.

**4. Объем кредитов.** Общая трудоемкость за весь период обучения в магистратуре составляет 120 академических кредитов (2 года).

Требование к поступающим: бакалавр техники и технологии по специальности 5В072100 – Химическая технология органических веществ, бакалавр техники и технологии по образовательной программе «6В05302-Химия и химический инжиниринг».

Устанавливаемые пререквизиты для освоения программы:

- в случае совпадения профиля образовательной программы магистратуры с программой высшего образования - не требуется

- в случае не совпадения профиля образовательной программы магистратуры с программой высшего образования:

*Для поступающих с химических специальностей* – Технология переработки углеводородного сырья – 9 *ESTC*;

*Для поступающих с нехимических специальностей* – Органическая химия – 11 *ESTC*; Введение в специальность – 4 *ESTC*.

**5. Форма обучения:** очная, срок обучения 2 года.

**6. Язык обучения:** русский, казахский.

**7. Присуждаемая степень.** Выпускнику магистратуры присуждается степень «Магистр технических наук по образовательной программе «7М07102 Химия и химический инжиниринг».

**8. Вид образовательной программы:** инновационная.

**9. Уровень МСКО**– 7 уровень.

**10. Уровень по НРК**– 7 уровень.

**11. Уровень ОРК**–7 уровень.

**12. Отличительные особенности ОП**

**13. Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров.**

Приложение к государственной лицензии на занятие образовательной деятельностью: KZ83LAA000184956, приложение № 016 от 28.07.2020.

**14. Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП.** Аккредитация образовательной программы: Независимое казахстанское агентство по обеспечению качества в образовании (НКАОКО), Свидетельство IA № 0086 от 02.04.2018 г. срок действия 02.04.2018 г. – 31.03.2023 г.

**15. Цель образовательной программы:** подготовка квалифицированных специалистов, владеющих практическими и теоретическими знаниями в области будущей профессиональной деятельности, основанных на международных стандартах послевузовского инженерного образования, обеспечивающих их конкурентоспособность.

**16. Квалификационная характеристика выпускника по ОП «7М07102 Химия и химический инжиниринг».**

а) *Перечень должностей выпускника:* химик; химик-технолог; технолог; техник-технолог; научный сотрудник; лаборант; инженер; старший лаборант; младший научный сотрудник; специалист на кафедрах вуза по профилю; преподаватель средних, средне-технических и высших учебных заведений и др.

б) *Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника* по образовательной программе «7М07102 Химия и химический инжиниринг» являются:

- нефтеперерабатывающая промышленность;
- производство и переработка полимеров;
- геология и гидрогеология;
- горная промышленность;
- пищевая промышленность;
- наука и образование.

*Объектами профессиональной деятельности выпускника* по образовательной программе «7М07102 Химия и химический инжиниринг» являются:

- предприятия по производству органических веществ, полимеров, эластомеров, лакокрасочных материалов, порохов, твердых и жидких ракетных топлив;
- предприятия по переработке нефти, газа и угля;
- предприятия по добыче, подготовке и транспортировке углеводородного сырья и его рационального использования;
- оборонные предприятия;
- горно - добывающие отрасли промышленности;
- научно-исследовательские и проектные отраслевые институты;
- средние технические и высшие учебные заведения;
- кафедры химического и специального профиля.

*Предметом профессиональной деятельности выпускников* по образовательной программе «7М07102 Химия и химический инжиниринг» являются продукты основного и тонкого органического синтеза, полимеры, аппараты и оборудование химической технологии производства и переработки органических веществ и материалов, различные типы сырьевых и вспомогательных материалов (в т.ч. нефть, газ, уголь, растительное сырье), полимеры, мономеры, эластомеры химические реагенты и реактивы, научно-исследовательские приборы и оборудование.

в) *Виды профессиональной деятельности выпускника:*

- обучающая, воспитывающая, социально-коммуникативная;
- производственно-технологическая;
- расчетно-проектная;
- монтажно-наладочная;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

г) *Функции профессиональной деятельности выпускника:*

Обучающая, воспитывающая и социально-коммуникативная деятельность:

- обучение молодежи химии и технологии переработки органических веществ;
- воспитание молодого поколения в педагогической и производственной деятельности;
- создание доброжелательных отношений в профессиональной среде;
- развитие международного сотрудничества в профессиональной деятельности.

Производственно-технологическая деятельность:

- организация работы коллектива в условиях действующего производства;
- оценка состава и свойств исходного сырья с целью возможности разработки новых технологических процессов, обеспечивающих высокое качество;
- анализ путей совершенствования и модернизации технологических линий, оборудования с целью проведения высокоэффективных технологических процессов по производству и переработке органических веществ;
- проведение технико-экономического анализа производства.

Организационно-управленческая деятельность:

- организация и реализация входного контроля сырьевых материалов с позиций возможности производства и переработки органических веществ;
- осуществление технического контроля;

Расчетно-проектная деятельность:

- проектирование новых и модернизация действующих технологических схем, выбор технологических параметров, расчет выбора оборудования;
- разработка проектно-сметной документации, обеспечивающей эффективность проектных решений;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и отдельных узлов на основе широкого использования математических моделей.

Научно-исследовательская деятельность:

- планирование и проведение научных исследований в области химической технологии органических веществ, в области органического и нефтехимического синтеза, а также производства и переработки полимеров;
- создание, моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем, решение технологических задач;
- анализ современных тенденций развития химической технологии в различных отраслях промышленности.

## Формулировка результатов обучения на основе компетенций

| Тип компетенций   | Код результата обучения | Результат обучения (по таксономии Блума)  |
|---|-------------------------|---|
| 1. Поведенческие навыки и личностные качества:<br>(Soft skills) | PO 4                    | Демонстрирует навыки логического и аналитического мышления при решении поставленных задач и их правильном документировании  |
|   | PO 5                    | Обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; владеет технологиями самостоятельного обучения и самообразования, способностью совершенствоваться и развивает свой интеллектуальный, общекультурный и профессиональный уровень  |
|   | PO 10                   | Владеет навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; практического анализа логики различного рода рассуждений   |
|   | PO 11                   | Владеет иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников   |
|   | PO12                    | Умеет следовать основным нормам, принятым в научном общении на родном и иностранном языках  |
|   | PO 13                   | Владеет навыками анализа научных текстов, различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на родном и иностранном языках  |
| 2. Цифровые компетенции:<br>(Digital skills):                   | PO7                     | Применяет инновационные методы при проведении различных видов занятий по технологическим дисциплинам в педагогической деятельности  |
|   | PO 9                    | Использует современные информационно-коммуникационные технологии при исследованиях, разработке и получении органических веществ и изделий технического и бытового назначения  |
| 3. Профессиональные компетенции:<br>(Hard skills)               | PO 1                    | Систематизирует основные закономерности развития науки и техники в области химии и химического инжиниринга, анализирует подходы к изучению развития областей химического инжиниринга  |
|   | PO 2                    | Классифицирует и систематически комбинирует знания научных проблем химии и химического инжиниринга, методы научных исследований в системах инжиниринга и использует их в конкретных ситуациях   |
|   | PO3                     | Использует методы постановки эксперимента для решения комплексных задач химии и химического инжиниринга, планирует и проводит химические и технологические эксперименты   |
|   | PO 6                    | Организовывает и проводит эксплуатацию технологических линий, принимает участие в разработке и модернизации технологических схем производства нефтепродуктов, полимеров, изделий промышленного и бытового назначения  |
|   | PO 8                    | Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов, при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений |
|   | PO 14                   | Разрабатывает и выполняет работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологическому обеспечению, техническому контролю   |
|   | PO 15                   | Проводит технико-экономический анализ, комплексно обосновывает принимаемые и реализуемые решения, ищет возможности сокращения цикла выполнения работ, содействует подготовке процесса их выполнения, обеспечивает необходимыми техническими данными, материалами и оборудованием                                |

## Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения

| Код результата обучения                  | Наименование модуля  | Наименование дисциплин   | Объем (ECTS)                     |
|--|--|--|----------------------------------|
| PO4, PO5, PO8, PO10, PO12, PO13          | Философско-исторические аспекты социально-гуманитарных знаний        | История и философия науки  | 4                                |
| PO4, PO5, PO7, PO10, PO12, PO13          |  | Педагогика высшей школы  | 4                                |
| PO4, PO5, PO10, PO12, PO13               |  | Психология управления  | 4                                |
| PO4, PO6, PO7, PO8, PO10, PO12, PO13     |  | Педагогическая практика  | 4                                |
| PO10, PO11, PO12, PO13                   | Профессиональные языки   | Иностранный язык (профессиональный)  | 4                                |
| PO5, PO10, PO11, PO12, PO13              |  | Профессиональная иностранная терминология в химии и химическом инжиниринге   | 5                                |
| PO5, PO10, PO11, PO12, PO13              |  | Академическая и профессиональная коммуникация в химии на иностранном языке   |                                  |
| PO1, PO4, PO8, PO13, PO15                | Инновационный процесс организации научных исследований               | Коммерциализация результатов научной и научно-технической деятельности       | 5                                |
| PO1, PO2, PO3, PO8, PO10, PO13, PO14     |  | Организация и планирование научных исследований в области химических наук    |                                  |
| PO1, PO2, PO3, PO4, PO6, PO8, PO14, PO15 |  | Ресурсосберегающие технологии  | 5                                |
| PO1, PO6, PO8, PO9, PO14, PO15           |  | Инноватика в химии и химическом инжиниринге                                  |                                  |
| PO1, PO3, PO6, PO8, PO15                 | Химия и технология переработки органических веществ и топлива        | Новые направления в синтезе и технологии получения композиционных материалов | 4                                |
| PO2, PO3, PO6, PO8, PO9, PO15            |  | Инновационные технологии нефтепереработки и нефтехимии                       | 4                                |
| PO1, PO2, PO6, PO8, PO14, PO15           |  | Современные проблемы химии и технологии полимеров специального назначения    | 5                                |
| PO4, PO5, PO7, PO10                      | Современные проблемы химии, химического инжиниринга и нанотехнологий | Концепция инженерного образования для химической технологии (на английском)  | 4                                |
| PO2, PO3, PO6, PO8, PO15                 |  | Методика преподавания химико-технологических дисциплин в высшей школе        |                                  |
|  |  | PO2, PO3, PO6, PO8, PO15   | Основы технологии наноматериалов |
| PO2, PO3, PO6, PO8, PO15                 |  | Наноструктурные полимерные материалы   | 4                                |
| PO3, PO4, PO9, PO13                      |  | Молекулярная спектроскопия (на английском языке)                             |                                  |
| PO3, PO4, PO9, PO13                      |  | Методы статистической термодинамики (на английском)                          | 5                                |
| PO1, PO3, PO4, PO8, PO9, PO13, PO14      |  | Современные проблемы органической химии (на английском языке)                |                                  |
| PO2, PO3, PO4, PO8, PO9, PO13, PO14      |  | Супрамолекулярная химия (на английском языке)                                |                                  |
| PO1, PO3, PO8, PO9, PO13, PO14           | Химия функциональных материалов                                      | 4  |                                  |



|  |  |   |    |
|--|--|---|----|
| PO2, PO3, PO8, PO9, PO13, PO14           |  | Химия полупроводниковых материалов  |    |
| PO1, PO3, PO8, PO9, PO13, PO14           |  | Современные спектроскопические методы в органической химии (на английском языке)                                  | 5  |
| PO1, PO2, PO3, PO4, PO8, PO9, PO13, PO14 |  | Современные методы органического синтеза (на английском языке)  |    |
| PO1, PO2, PO3, PO4, PO6, PO8, PO14, PO15 | Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации (НИРМ) | Исследовательская практика  | 14 |
| PO1, PO2, PO3, PO4, PO6, PO8, PO14, PO15 |  | Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации | 24 |
|  | Итоговая аттестация  | Оформление и защита магистерской диссертации  | 8  |

## Матрица достижимости результатов обучения

| NN<br>п/п                                     | Наименование дисциплин              | Краткое описание дисциплины<br>(30-40 слов)  | Кол-во<br>кредитов | Формируемые результаты обучения (коды) |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|---|-------------------------------------|--|--------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |                                     |  |                    | PO 1                                   | PO 2 | PO 3 | PO 4 | PO 5 | PO 6 | PO 7 | PO 8 | PO 9 | PO 10 | PO 11 | PO 12 | PO 13 | PO 14 | PO 15 |
| Цикл базовых дисциплин<br>Вузовский компонент |                                     |  |                    |  |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| D1  | История и философия науки           | Изучается с целью формирования знаний о значении научного познания в его склонности к развитию и изменяющемуся социокультурному профилю. Рассматриваются вопросы о философии, методологии науки, науки как познавательной деятельности и традиции, как социальный институт и особая сфера культуры в современной цивилизации.  | 4                  |  |      |      | +    | +    |      |      | +    |      | +     |       | +     |       |       |       |
| D2  | Педагогика высшей школы             | Изучается с целью формирования представлений о современной парадигме высшего образования и теории научной деятельности в высшей школе. Рассматриваются вопросы о педагогике, воспитании профессионалов-специалистов, профессиональных навыках преподавания в образовательных организациях, педагогическом контроле и оценки знаний в высшей школе.   | 4                  |  |      |      | +    | +    |      | +    |      |      | +     |       | +     | +     |       |       |
| D3  | Психология управления               | Изучается с целью формирования знаний о психологических закономерностях управленческой деятельности, специфике использования социально-психологических знаний в структуре деятельности менеджера, навыков анализа социально-психологических принципов, лежащих в основе эффективного управления, теоретических положений и актуальных проблем психологии управления; особенностей психологии управления; личностных особенностей руководителя. | 4                  |  |      |      | +    | +    |      |      |      |      | +     |       | +     | +     |       |       |
| D4  | Педагогическая практика             | Целью педагогической практики является изучение основ учебно-методической работы в вузе, овладение педагогическими навыками проведения учебных занятий. Педагогическая практика направлена на освоение современных методик и технологий преподавания, а также применение информационных ресурсов и IT технологий для решения задач учебно-воспитательного характера.   | 4                  |  |      |      | +    |      | +    | +    | +    |      | +     |       | +     | +     |       |       |
| D5  | Иностранный язык (профессиональный) | Изучается с целью развития умений и навыков иноязычной речевой деятельности в предметной области для эффективной коммуникации в ситуациях профессионального общения. Курс предназначен для обучения приемам работы со специализирован-   | 4                  |  |      |      |      |      |      |      |      |      | +     | +     | +     | +     |       |       |

|     |   |   |    |   |   |   |   |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |   |
|-----|---|---|----|---|---|---|---|--|---|--|---|---|--|--|--|--|---|---|
|     |   | ной литературой, практике устного и письменного двустороннего перевода. Рассматриваются вопросы особенностей иностранного языка для специальных целей и норм профессиональной речи.   |    |   |   |   |   |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |   |
| D6  | Новые направления в синтезе и технологии получения композиционных материалов                                      | Цель преподавания дисциплины – изучить процессы изготовления композиционных материалов для придания многофункциональности и новых свойств, уменьшения материалоемкости производства. Дисциплина изучает перспективы развития в области производства и переработки полимеров, пластмасс и композиционных материалов; организацию и пути совершенствования технологических процессов получения композиционных материалов. | 4  | + |   | + |   |  | + |  | + |   |  |  |  |  | + |   |
| D7  | Инновационные технологии нефтепереработки и нефтехимии  | Цель дисциплины – освоение принципов построения технологических схем переработки нефтяного и газового сырья, оптимальных по организации и выбору технологического оборудования. Дисциплина рассматривает физико-химические закономерности переработки нефтяного сырья; принципы ресурсосбережения нефтехимических процессов; новейшие достижения науки в области подготовки и переработки углеводородного сырья.        | 4  |   | + | + |   |  | + |  | + | + |  |  |  |  | + |   |
| D8  | Современные проблемы химии и технологии полимеров специального назначения   | Цель дисциплины – приобретение знаний по созданию, модификации и структурной организации полимеров, перспективах применения материалов на базе полимеров. Дисциплина изучает основы, достижения, тенденции развития современной химии полимеров специального назначения и области их применения; новые подходы к синтезу перспективных полифункциональных полимеров.  | 5  | + | + |   |   |  | + |  | + |   |  |  |  |  | + | + |
| D9  | Исследовательская практика  | Цель исследовательской практики- приобретение навыков и профессиональных компетенций по химико-инженерному направлению подготовки, овладение практическими навыками исследовательской работы. При проведении исследовательской практики магистранту рекомендуется собрать необходимые теоретические и практические материалы, экспериментальные данные для выполнения магистерской диссертации.                         | 14 | + | + | + | + |  | + |  | + |   |  |  |  |  | + | + |
| D10 | Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации | Целью НИРМ является изучение, систематизация важнейших теоретических, методологических, технологических достижений отечественной и зарубежной науки, применение современных методов научных исследований в диссертационном исследовании. Подготовка и выполнение магистерской диссертации, раскрывающей знания и умения выпускника, аналитические, творческие способности, развитые при разработке диссертации.         | 24 | + | + | + | + |  | + |  | + |   |  |  |  |  | + | + |

| Цикл базовых дисциплин |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
|------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|---|---|
| Компонент по выбору    |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |   |  |   |   |   |   |   |   |
| D11                    | Профессиональная иностранная терминология в химии и химическом инжиниринге | Цель дисциплины – достижение практического уровня владения современными коммуникативными технологиями для академического и профессионального взаимодействия на иностранном языке. Дисциплина изучает особенности академического и профессионального делового иностранного языка (лексические, грамматические аспекты).  | 5 |   |   |   |   | + |   |  |   |   |  | + | + | + | + |   |   |
|                        | Академическая и профессиональная коммуникация в химии на иностранном языке | Цель курса – актуализация знаний и совершенствование компетенций в области письменной и устной научной речи по химии и химической технологии, необходимых для эффективного общения в академической среде. Дисциплина изучает современные коммуникативные технологии на иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия.   |   |   |   |   | + |   |   |  |   |   |  | + | + | + | + |   |   |
| D12                    | Коммерциализация результатов научной и научно-технической деятельности     | Изучается с целью формирования навыков по коммерческому применению результатов интеллектуальной деятельности и внедрению научных разработок и технологий в производство, подготовке научных проектов для получения финансирования, а также по взаимодействию в наукоемком высокотехнологичном секторе.  | 5 | + |   |   | + |   |   |  |   | + |  |   |   |   | + |   | + |
|                        | Организация и планирование научных исследований в области химических наук  | Изучается с целью формирования этапов научно-исследовательской работы, основы научного познания, накопление и обработка научно-технической информации, организация работы в научных библиотеках и библиотеках научно-исследовательских институтов, обработка полученных данных с использованием современных методов исследования. Рассматривается оформление результатов научной работы, написание научной статьи или краткого информационного сообщения. |   | + | + | + |   |   |   |  | + |   |  | + |   |   | + | + |   |
| D13                    | Инноватика в химии и химическом инжиниринге                                | Целью дисциплины является изучение основ проектирования технологических процессов наукоемкого производства. Дисциплина рассматривает современные и перспективные компьютерные и информационные технологии, применяемые в наукоемких отраслях; назначение и возможности современных автоматизированных систем управления технологическими процессами наукоемкого производства.   | 5 | + |   |   |   |   | + |  | + | + |  |   |   |   |   | + | + |
|                        | Ресурсосберегающие технологии  | Целью дисциплины является формирование у обучающихся навыков организации процессов ресурсосбережения и внедрения малоотходных технологий на предприятиях химической промышленности. В дисциплине рассматривается значение малоотходных и ресурсосберегающих технологий, нетра-  |   | + | + | + | + |   | + |  | + |   |  |   |   |   |   | + | + |

|     |   |  |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |   |
|-----|---|--|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|--|--|---|
|     |   | диционные возобновляемые источники энергии, состояние проблемы энергосбережения, экономия энергии за счёт применения современных технологий.   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |  |  |   |
| D14 | Концепция инженерного образования для химической технологии (на английском) | Целью изучения дисциплины является освоение современных образовательных технологий. Дисциплина формирует навыки применения новых методов обучения химии и технологии, формирует комплекс знаний по организации учебного процесса в области инженерного образования и умение находить креативные решения профессиональных задач.  | 4 |  |   |   | + | + |   | + |   |   |  | + |  |  |  |   |
|     | Методика преподавания химико-технологических дисциплин в высшей школе       | Целью освоения дисциплины является ознакомление обучающихся с принципиальными вопросами общей и частной методики преподавания химико-технологических дисциплин с учетом достижений современной педагогической науки. Дисциплина направлена на формирование у обучающихся представлений об инновационных технологиях обучения в вузах.  |   |  |   |   | + | + |   | + |   |   |  | + |  |  |  |   |
| D15 | Основы технологии наноматериалов  | Целью дисциплины является изучение свойств материалов в наноструктурированном состоянии, методами их получения и исследования, формирование представлений о современных достижениях в области нанотехнологий. Дисциплина рассматривает научно-теоретические основы нанохимии, нанотехнологии; наноматериалы, критерии их определения; применение нанотехнологий в промышленности; особенности физико-химических свойств нанополимеров. | 4 |  | + | + |   |   | + |   | + |   |  |   |  |  |  | + |
|     | Наноструктурные полимерные материалы  | Цель дисциплины – изучение особенностей строения и свойств наноструктурных полимеров, технологических способов управления структурой полимерных наноматериалов. В курсе изучаются сведения о нанокompозитах, принципы создания наноструктурных полимерных материалов. Рассматриваются основные технологические методы получения нанокompозиционных материалов и методы формирования изделий на их основе.                              |   |  |   | + | + |   |   | + |   | + |  |   |  |  |  |   |
| D16 | Молекулярная спектроскопия (на английском языке)                            | Учебной целью является освоение основ поглощения света молекулами разнообразных структур и в различных агрегатных состояниях. В курсе изучаются такие методы, как микроволновая, УФ, ИК, КР-спектроскопия, ЯМР, ЭПР, масс-спектрометрия, определение дипольных моментов, газовая электронография, Мессбауэровская спектроскопия.   | 4 |  |   |   | + | + |   |   |   |   |  | + |  |  |  | + |
|     | Методы статистической термодинамики (на английском языке)                   | Учебной целью является изучение фундаментальных законов термодинамики, современных теоретических методов физической химии. Дисциплина изучает научные основы квантовой теории  |   |  |   |   | + | + |   |   |   |   |  | + |  |  |  | + |

|     |   |   |   |   |  |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |  |   |   |
|-----|---|---|---|---|--|---|---|---|--|--|---|---|---|--|--|--|---|---|
|     |   | химических процессов, методы расчета энергетических уровней, электронно-колебательно-вращательные состояния двухатомных молекул, практическое применение вычислительных технологий в области квантовой теории химических процессов.   |   |   |  |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |  |   |   |
| D17 | Современные проблемы органической химии (на английском) | Дисциплина изучает теоретические вопросы о механизмах сложно-протекающих реакций с применением современных методов исследования и аппаратуры, изучает проблемы синтеза новых материалов, применяемых в электронике, а именно жидкокристаллические системы, в медицине – супрамолекулярные системы, различные био-, электрохимические сенсоры, биологические активные материалы и биодобавки.  | 5 | + |  | + | + |   |  |  | + | + |   |  |  |  | + | + |
|     | Супрамолекулярная химия (на английском языке)           | Курс рассматривает концепцию химии надмолекулярных твердых соединений; представления о химико-информационном синтезе, позволяющем создавать любые надмолекулярные объекты. При освоении курса магистранты должны владеть экспериментальными навыками в области химии надмолекулярных твердых соединений; навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.   |   |   |  | + | + | + |  |  |   | + | + |  |  |  |   | + |
| D18 | Химия функциональных материалов                         | Изучается с целью формирования знаний о функциональных материалов для органической электроники, общие сведения о полупроводниках; классификация полупроводников, собственная проводимость полупроводников; примесная проводимость полупроводников. Рассматриваются органические функциональные материалы: характеристика отдельных групп органических полупроводников; электропроводность органических полупроводников; электропроводность низкомолекулярных органических полупроводников; механизм электропроводности. | 4 | + |  | + |   |   |  |  | + | + |   |  |  |  | + | + |
|     | Химия полупроводниковых материалов                      | Изучается с целью формирования знаний о полупроводниковых материалов, общие сведения о полупроводниках; классификация полупроводников; собственная проводимость полупроводников; примесная проводимость полупроводников. Рассматривается практическое применение органических полупроводников, полимеры с сопряженными связями, OLED и OPV технологии, технология получения OLED дисплеев и органических солнечных батарей и др   |   |   |  | + | + |   |  |  | + | + |   |  |  |  |   | + |
| D19 | Современные спектроскопические методы в органической    | Целью дисциплины является формирование навыков по установлению структуры органических соединений. Дисциплина изучает основы теории и  | 5 | + |  | + |   |   |  |  | + | + |   |  |  |  | + | + |

|  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |
|--|--|--|--|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|
|  | химии (на английском языке)                                    | практики использования физических методов исследования, таких как УФ, ИК, <sup>1</sup> H ЯМР, <sup>13</sup> C ЯМР 2D ЯМР спектроскопии и масс-спектрометрии для решения химических проблем.  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |
|  | Современные методы органического синтеза (на английском языке) | Цель дисциплины – формирование фундаментальных знаний и навыков в области современного органического синтеза. В курсе изучаются хемоселективные, стереоселективные, стереоспецифические, энантиоселективные методы органического синтеза, ретросинтетический анализ и использование защиты функциональных групп. |  | + | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + |  |  |

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

| Результаты обучения | Планируемые результаты обучения по модулю   | Методы обучения                    | Методы оценивания   |
|---------------------|---|------------------------------------|---|
| PO1                 | Систематизирует основные закономерности развития науки и техники в области химии и химического инжиниринга, анализирует подходы к изучению развития областей химического инжиниринга  | бинарная лекция                    | тестирование  |
| PO2                 | Классифицирует и систематически комбинирует знания научных проблем химии и химического инжиниринга, методы научных исследований в системах инжиниринга и использует их в конкретных ситуациях   | презентация                        | портфолио   |
| PO3                 | Использует методы постановки эксперимента для решения комплексных задач химии и химического инжиниринга, планирует и проводит химические и технологические эксперименты   | BarCamp или антиконференция        | презентация   |
| PO4                 | Демонстрирует навыки логического и аналитического мышления при решении поставленных задач и их правильном документировании  | кейс-стади                         | критический анализ ситуации   |
| PO5                 | Обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности; владеет технологиями самостоятельного обучения и самообразования, способностью совершенствоваться и развивает свой интеллектуальный, общекультурный и профессиональный уровень  | проектное обучение                 | подготовка проекта  |
| PO6                 | Организовывает и проводит эксплуатацию технологических линий, принимает участие в разработке и модернизации технологических схем производства нефтепродуктов, полимеров, изделий промышленного и бытового назначения  | баскет-метод                       | критическая оценка изученной литературы                                     |
| PO7                 | Применяет инновационные методы при проведении различных видов занятий по технологическим дисциплинам в педагогической деятельности  | метод беседы                       | Самооценка и взаимооценка-студентов   |
| PO8                 | Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов, при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | проблемная лекция                  | подготовка мануала по использованию оборудования для определенной аудитории |
| PO9                 | Использует современные информационно-коммуникационные технологии при исследованиях, разработке и получении органических веществ и изделий технического и бытового назначения  | круглый стол                       | подготовка выступления  |
| PO10                | Владеет навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; практического анализа логики различного рода рассуждений   | интерактивная лекция               | коллоквиум  |
| PO11                | Владеет иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников   | дискуссия                          | комментарии к статье, книге, монографии                                     |
| PO12                | Умеет следовать основным нормам, принятым в научном общении на родном и иностранном языках  | тренинг                            | ведение рефлексивного дневника  |
| PO13                | Владеет навыками анализа научных текстов, различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на родном и иностранном языках  | деловая игра                       | перфоменс   |
| PO 14               | Разрабатывает и выполняет работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управления, метрологическому обеспечению, техническому контролю   | перевернутый класс (Flipped Class) | написание эссе  |
| PO 15               | Проводит технико-экономический анализ, комплексно обосновывает принимаемые и реализуемые решения, изыскивает возможности сокращения цикла выполнения работ, содействует подготовке процесса их выполнения, обеспечивает необходимыми техническими данными, материалами и оборудованием                          | экскурсия                          | написание статьи  |



## Критерии оценивания достижимости результатов обучения

| Коды РО | Критерии  |
|---------|---|
| PO1     | <b>Знает:</b> основные направления развития науки и техники в области химии и химической технологии   |
|         | <b>Умеет:</b> работать с отечественной и зарубежной научно-технической литературой и анализировать основные перспективы в области химии и химического инжиниринга   |
|         | <b>Владеет:</b> системным подходом к анализу проблем и перспектив современной науки и техники   |
| PO2     | <b>Знает:</b> основные методы, принципы, инструменты организации и проведения научных исследований  |
|         | <b>Умеет:</b> анализировать, классифицировать, систематизировать и комбинировать знания о современных научных достижениях в области химии и химической технологии и использовать их для решения задач в области профессиональной деятельности |
|         | <b>Владеет:</b> навыками инженерного мышления   |
| PO3     | <b>Знает:</b> фундаментальные понятия математической модели и математического моделирования   |
|         | <b>Умеет:</b> обосновывать выбор метода решения профессиональных задач  |
|         | <b>Владеет:</b> концептуальной постановкой задачи моделирования   |
| PO4     | <b>Знает:</b> способы тренировки логического и аналитического мышления  |
|         | <b>Умеет:</b> решать профессиональные задачи, демонстрируя навыки аналитического мышления   |
|         | <b>Владеет:</b> инструментами активизации аналитического мышления, навыками моделирования ситуаций и разработки стратегии действия  |
| PO5     | <b>Знает:</b> методы, формы и инструменты для самообучения, развития и совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков  |
|         | <b>Умеет:</b> работать с инструментами для самообразования и самообучения   |
|         | <b>Владеет:</b> навыками и технологиями самообучения, развития и совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков  |
| PO6     | <b>Знает:</b> технику эксплуатации производственных линий   |
|         | <b>Умеет:</b> внедрять современные достижения в области химической технологии в эксплуатацию современных технологических линий  |
|         | <b>Владеет:</b> навыками организации и модернизации современных производственных линий  |
| PO7     | <b>Знает:</b> основы и нормы цифрового представления информации   |
|         | <b>Умеет:</b> эффективно представлять информацию в цифровом пространстве с соблюдением норм и этики   |
|         | <b>Владеет:</b> цифровой этикой и нормами правового регулирования цифровой среды  |
| PO8     | <b>Знает:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                       |
|         | <b>Умеет:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные преимущества и недостатки реализации этих вариантов  |
|         | <b>Владеет:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях   |
| PO9     | <b>Знает:</b> основные программные продукты и приложения для разработки и исследования органических и полимерных веществ и материалов   |
|         | <b>Умеет:</b> эффективно применять в профессиональной деятельности компьютерные программы и приложения  |
|         | <b>Владеет:</b> навыками программирования и пользовательскими навыками для решения комплексных производственных задач   |
| PO10    | <b>Знает:</b> основы публичной речи, инструменты эффективной коммуникации   |
|         | <b>Умеет:</b> использовать инструменты для подготовки сообщений, презентаций, для качественных выступлений на занятиях и научных конференциях   |
|         | <b>Владеет:</b> навыками ориентации в коммуникативном пространстве, способностью к эффективному взаимодействию с целевой аудиторией   |
| PO11    | <b>Знает:</b> основные нормы устной, письменной речи, грамматические конструкции  |
|         | <b>Умеет:</b> анализировать учебную и научную литературу на иностранном языке   |
|         | <b>Владеет:</b> навыками устной и письменной коммуникации на иностранном языке  |
| PO12    | <b>Знает:</b> теоретические основы физико-химических методов анализа органических веществ и полимерных материалов   |
|         | <b>Умеет:</b> проводить эксперименты с использованием инструментальных методов анализа в области химии и химической технологии  |
|         | <b>Владеет:</b> теоретическим и экспериментальным аппаратом физико-химических методов исследования  |
| PO13    | <b>Знает:</b> основы математической логики и теории алгоритмов  |

|      |  |
|------|--|
|      | <b>Умеет:</b> отбирать, анализировать и организовывать информацию, логически мыслить и планировать свои действия, умеет на научной основе организовывать свой труд   |
|      | <b>Владеет:</b> теорией и закономерностями алгоритмов, разнообразными моделями их представления  |
| PO14 | <b>Знает:</b> основы управленческой деятельности   |
|      | <b>Умеет:</b> ставить и предлагать способы решения производственных задач  |
|      | <b>Владеет:</b> инструментами постановки и решения комплексных производственных проблем, а также навыками эффективного менеджмента   |
| PO15 | <b>Знает:</b> основы экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования   |
|      | <b>Умеет:</b> применять экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования для решения задач в области профессиональной деятельности и грамотно оценивать и интерпретировать полученные результаты |
|      | <b>Владеет:</b> навыками интерпретации результатов расчетов и экспериментов  |

## 17. Модель выпускника образовательной программы

### Атрибуты выпускника

Квалифицированные, всесторонне развитые и способные продемонстрировать продвинутый уровень знаний в области химии и химической технологии;

Креативные, любознательные, они имеют широкий кругозор;

Умеют принимать коллегиально взвешенные решения;

Готовы легко адаптироваться к быстро меняющемуся миру и желают работать на благо страны;

Искренние, справедливые, честные, толерантные, они ценят этические нормы и принципы.

| Типы компетенций   | Описание компетенций  |
|--|---|
| 1. Поведенческие навыки и личностные качества (Softskills) | Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач химии и химической технологии, в том числе в междисциплинарных областях; готовность к коммуникации в устной и письменной форме на государственном, русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области химии и химического инжиниринга; готовность участвовать в работе казахстанских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области химии и химической технологии.   |
| 2. Цифровые компетенции (Digital skills):                  | Способность уверенно, эффективно и безопасно выбирать и применять инфокоммуникационные технологии в разных сферах профессиональной деятельности, основанная на непрерывном овладении знаниями, умениями, мотивацией, ответственностью (поиск информации, использование цифровых устройств, использование функционала социальных сетей, критическое восприятие информации, производство мультимедийного контента).   |
| 3. Профессиональные компетенции (Hardskills)               | Оценивает различные методы и подходы к решению технологических задач и выбирает оптимальный метод, разрабатывает инновационные и альтернативные технологические схемы реальных химических производств, применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; осуществляет научную, инновационную деятельность по получению новых знаний по химии и химической технологии, создает новые прикладные знания в области химии и химического инжиниринга, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах химии и химического инжиниринга; владеет навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов, имеет опыт работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях, владеет методами регистрации и обработки результатов химических и химико-технологических экспериментов; обобщает и критически оценивает результаты исследований актуальных проблем химии и технологии, полученные отечественными и зарубежными исследователями, обосновывает актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования, представляет результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада. |

### Разработчики:

К.х.н., доцент

Преподаватель

Заведующий кафедрой органической химии и полимеров

Магистрант

Е.В. Минаева

Л.Е. Садвакасова

Т.С. Жумагалиева

М. Усенова

### Примечания.

Образовательная программа рассмотрена на совете факультета от 26.04.2023 протокол № 10

Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического Совета от 28.04.2023 протокол № 5

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 30.05.2023 протокол № 12

Член Правления-проректор по академическим вопросам

Директор Департамента по академической работе

Декан химического факультета

Т.З. Жүсіпбек

С.А. Смаилова

М.К. Ибраев

**ПЛАН РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
«7М07102-Химия и химический инжиниринг»**

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

**Целевые индикаторы**

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

|           |  |        |   |   |   |   |
|-----------|--|--------|---|---|---|---|
| 4.1       | Приобретение программных продуктов   | Кол-во | - | - | - | - |
| 4.2       | Приобретение оборудования  | Кол-во | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4.3       | Посуды и реактивы  |        | + | + | + | + |
| <b>5.</b> | <b>Актуализация содержания ОП</b>  |        |   |   |   |   |
| 5.1       | Обновление результатов обучения и перечня дисциплин с учётом требований рынка труда, достижений науки, профессиональных стандартов | Год    |   |   | + | - |
| 5.2       | Введение в ОП учебных дисциплин на иностранных языках*   | Год    | - | - | + | + |
| 5.3       | Внедрение новых методов обучения   | Год    | + | + | + | + |
| 5.4       | Открытие на базе ОП совместной/двудипломной программы  | Год    | - | - | - | - |

Заведующий кафедрой органической химии и полимеров

Жумагалиева Т.С.