

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

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Даму - Химия»

Койшибас Н.Б.

«15» 03 2022 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный Директор

ТОО «Азимут Геология»

«Азимут Геология» Инкин Д.А.

«15» 03 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

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

Дулаббеков Н.О.

2022 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
по направлению подготовки «7М071 Инженерия и инженерное дело»

«7М07102 Химия и химический инжиниринг»  
Уровень: Магистратура

Караганда, 2022

**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	15
	Критерии оценивания достижимости результатов обучения	16
17	Модель выпускника образовательной программы	18
	Атрибуты выпускника	18

## Паспорт образовательной программы

**1. Код и наименование образовательной программы:** «7M07102 Химия и химический инжиниринг».

**2. Код и классификация области образования, направления подготовки:** Область образования: 7M07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли. Направление подготовки: 7M071 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 5B072100 – Химическая технология органических веществ, бакалавр техники и технологии по образовательной программе «6B05302-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 «7M07102 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 «7M07102 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: (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: (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: (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
PO2, PO3, PO6, PO8, PO15	Современные проблемы химии, химического инжиниринга и нанотехнологий	Основы технологии наноматериалов	4
PO2, PO3, PO6, PO8, PO15		Наноструктурные полимерные материалы	
PO3, PO4, PO9, PO13		Молекулярная спектроскопия (на английском языке)	4
PO3, PO4, PO9, PO13		Методы статистической термодинамики (на английском)	
PO1, PO3, PO4, PO8, PO9, PO13, PO14		Современные проблемы органической химии (на английском языке)	5
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	12

## Матрица достижимости результатов обучения

NN п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины (30-40 слов)	Кол-во 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 Вузовский компонент																		
D1	История и философия науки	Цель дисциплины – уяснение основных стратегий научного исследования и исторических оснований формирования научного знания. Дисциплина изучает общие закономерности научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Дисциплина рассматривает науку как познавательную деятельность, как социальный институт и особую сферу культуры.	4				+	+			+		+		+	+		
D2	Педагогика высшей школы	Целью освоения дисциплины является овладение системой знаний о высшем образовании, его структуре, принципах управления образовательными процессами. Дисциплина изучает основные положения содержания высшего образования, современные дидактические концепции в высшей школе; особенности проектирования и организации педагогического процесса в вузе, современные образовательные технологии.	4				+	+		+			+		+	+		
D3	Психология управления	Цель освоения дисциплины - получение будущими специалистами углубленных психологических знаний, помогающих организовывать и сплачивать работников, создавая благоприятный психологический климат в коллективе. Дисциплина изучает процедуры и основные методы психологической диагностики; современные теоретические концепции исследования личности, организационно-процессуальные принципы и особенности психодиагностики.	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	Целью дисциплины является развитие иноязычной	4										+	+	+	+		

	(профессиональный)	коммуникативной профессионально ориентированной компетенции студентов. Дисциплина изучает грамматику профессиональную лексику литературного и разговорного языка в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и коммуникации на профессиональном уровне; чтения и перевода иноязычных текстов.																
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	Целью НИРМ является изучение, систематизация важнейших теоретических, методологических,	24	+	+	+	+		+		+						+	+

	работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	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.																
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	Целью дисциплины является формирование компетенций в области нормативно-правового регулирования отношений, возникающих в результате трансфера и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в процессе выполнения научно-исследовательских. Дисциплина изучает этапы, формы, участников процесса коммерциализации, способы охраны объектов индивидуальной собственности, особенности рынка лицензий и технологий.	5															
	Организация и планирование научных исследований в области химических наук	Цель учебной дисциплины – формирование знаний и навыков планирования и организации научно-исследовательской деятельности на базе научных разработок, определения перспективных направлений научной и инновационной деятельности. Дисциплина изучает современные экспериментальные методы исследования, оформление результатов научной работы, обработка научно-технической информации с использованием современных методов.																
D13	Инноватика в химии и химическом инжиниринге	Целью дисциплины является изучение основ проектирования технологических процессов наукоемкого производства. Дисциплина	5															

		рассматривает современные и перспективные компьютерные и информационные технологии, применяемые в наукоемких отраслях; назначение и возможности современных автоматизированных систем управления технологическими процессами наукоемкого производства.																
	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, нетрадиционные возобновляемые источники энергии, состояние проблемы энергосбережения, экономия энергии за счёт применения современных технологий.		+	+	+	+		+		+						+	+
D14	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.			+	+			+		+							+
D15	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.																
D16	Современные проблемы органической химии (на английском языке)	Цель преподавания дисциплины – фундаментальные знания и навыки по важнейшим методам синтеза органических соединений с практически полезными свойствами. Дисциплина изучает теоретические вопросы о механизмах сложно-протекающих реакций, проблемы и перспективы синтеза новых материалов, применяемых в электронике и медицине.	5	+		+	+				+	+					+	+
	Супрамолекулярная химия (на английском языке)	Целью освоения дисциплины является получение знаний о химии за пределами молекул, о роли нековалентных взаимодействий в химии. В курсе рассматриваются понятия и термины супрамолекулярной химии, нековалентные взаимодействия в органической химии, основные методы исследования нековалентных взаимодействий, супрамолекулярные системы на основе "гость-хозяин".				+	+	+				+	+					+
D17	Химия функциональных материалов	Цель дисциплины – изучение основных типов материалов в разрезе их функциональных характеристик, методов их получения и анализа свойств. Дисциплина рассматривает типы функциональных материалов, материалы с электрическими и магнитными функциями, конструкционные и функциональные материалы и наноматериалы.	4	+		+					+	+					+	+
	Химия полупроводниковых материалов	Цель учебной дисциплины состоит в изучении фундаментальных аспектов строения полупроводниковых материалов. Данный курс посвящен изучению взаимосвязи между химическим составом, пространственной структурой и свойствами полупроводников, а также разработке методов синтеза новых полупроводниковых материалов с заданными функциональными свойствами.				+	+					+	+					+
D17	Современные спектроскопические методы в органической химии (на английском языке)	Целью дисциплины является формирование навыков по установлению структуры органических соединений. Дисциплина изучает основы теории и 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.	5	+		+					+	+					+	+
	Современные методы	Цель дисциплины – формирование фундаментальных знаний и навыков в области			+	+	+	+				+	+					+

	органического синтеза (на английском языке)	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	VarCamриги 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 и 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 взаимооценкастудентов
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
РО1	<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
РО2	<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
РО3	<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
РО4	<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
РО5	<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
РО6	<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
РО7	<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
РО8	<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
РО9	<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
РО10	<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
РО11	<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
РО12	<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
РО13	<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

Старший преподаватель

Заведующий кафедрой органической химии и полимеров

Магистрант

  
Е.В. Минаева  
Ж.Б. Сатпаева  
Т.С. Жумагалиева  
Е. Насихатұлы

### Примечания.

Образовательная программа рассмотрена на совете факультета от 25.03.2022 протокол № 8

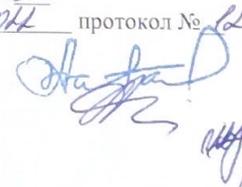
Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического Совета от 28.04.2022 протокол № 5

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 26.05.2022 протокол № 12

Член Правления-проректор по академическим вопросам

Директор Департамента по академической работе

Декан химического факультета

  
Т.З. Жүсіпбек  
Г.С. Ақыбаева  
М.Ж. Буркеев