

Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан  
Карагандинский университет имени академика Е.А.Букетова

«УТВЕРЖДЕНО»

Решением Правления  
НАО «Карагандинский университет  
имени академика Е.А. Букетова»

Протокол № 2 от 2024 г.

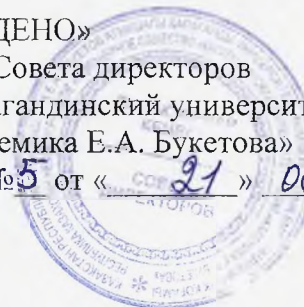
проф. Дулатбеков Н.О.



«УТВЕРЖДЕНО»

Решением Совета директоров  
НАО «Карагандинский университет  
имени академика Е.А. Букетова»

Протокол № 5 от « 21 » 2024 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**7M07108- Нанотехнологии и наноматериалы (по областям применения)**

**Уровень: Магистратура**

г. Караганда  
2024

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «7М07108- НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ**  
**(ПО ОБЛАСТЯМ ПРИМЕНЕНИЯ)»**


«СОГЛАСОВАНО»

Директор АО «Национальный центр  
экспертизы и сертификации»

  
\_\_\_\_\_ Е.Н.Жолумбетов  
« 17 » \_\_\_\_\_ 2024г.

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «НПО Дефектоскопия»

  
\_\_\_\_\_ Т.Ж. Ақылбеков  
« 17 » \_\_\_\_\_ 2024г.

**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 стандартов высшего и послевузовского образования от 20 июля 2022 года № 2.
- 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 20 апреля 2011 года №152 (с изменениями и дополнениями от 25.07.2023 г. № 334).
- Классификатор направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием от 13 октября 2018г. №569.

## Содержание:

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

## Паспорт образовательной программы

1. **Код и наименование образовательной программы:** 7M071 Инженерия и инженерное дело
2. **Код и классификация области образования, направлений подготовки:** 7M071 Инженерия и инженерное дело, 7M07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
3. **Группа образовательных программ:** 7M07108 - Нанотехнологии и наноматериалы  
(по областям применения)
4. **Объем кредитов:** 120 ECTS.
5. **Форма обучения:** очная форма
6. **Язык обучения:** казахский, русский.
7. **Присуждаемая степень:** магистр технических наук по образовательной программе 7M07108-Нанотехнологии и наноматериалы
8. **Вид образовательной программы:** действующая ОП – образовательная программа, по которой осуществляется в вузе подготовка.
9. **Уровень по МСКО** (Международная стандартная классификация образования) – 7 уровень.
10. **Уровень по НРК** (Национальная рамка квалификаций) – 7 уровень.
11. **Уровень по ОРК** (Отраслевая рамка квалификаций) – 7 уровень.
12. **Отличительные особенности ОП:** - нет
13. **Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров:** №016 KZ 83LAA00018495 от 28.07.2020 г.
14. **Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП:** Свидетельство о международной аккредитации образовательных программ НАОКО SA-A №0174/2 от 23.12.2019-20.12.2024 гг.
15. **Цель ОП:** Качественная подготовка конкурентоспособных и компетентных специалистов, обладающих высоким уровнем общей и профессиональной культуры, развитыми профессиональными языковыми компетенциями, фундаментальными знаниями в области нанотехнологий и наноматериалов, способных к эффективной профессиональной деятельности на региональных и отраслевых предприятиях.
  - а) **Квалификационная характеристика выпускника:** Выпускнику магистратуры присуждается степень «Магистр технических наук по образовательной программе 7M07108- Нанотехнологии и наноматериалы».
  - б) **Перечень должностей выпускника:**
    - анализ на основе современных теоретических представлений
    - применение физических явлений в прикладных исследованиях;
    - разработка формальных моделей и методов, применяемых при создании нанообъектов профессиональной деятельности;
    - совершенствование формальных моделей и методов, применяемых при создании нанообъектов профессиональной деятельности;
    - разработка методик анализа, синтеза процессов функционирования нанообъектов профессиональной деятельности;
    - разработка методики оптимизации прогнозирования качества процессов функционирования нанообъектов профессиональной деятельности;
    - исследование методик анализа, синтеза процессов функционирования нанообъектов профессиональной деятельности;
    - исследование методики оптимизации прогнозирования качества процессов функционирования нанообъектов профессиональной деятельности;
    - разработка стандартов и технологий производства нанообъектов профессиональной деятельности;
    - применение средств спецификации методов разработки стандартов и технологий производства нанообъектов профессиональной деятельности.
  - в) **Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускников** Сферой профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе 7M07110801- Нанотехнологии и наноматериалы являются: области науки и техники, включающие исследование, разработку, создание и эксплуатацию новых материалов, технологий, приборов и устройств, системы, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами.  
Объектами профессиональной деятельности магистров по образовательной программе 7M07108- Нанотехнологии и наноматериалы являются:

- теоретическое и экспериментальное исследование,
- математическое и компьютерное моделирование,
- проектирование, конструирование, технология производства, материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

**г) Виды профессиональной деятельности**-научно-исследовательская и инновационная;

-научно-педагогическая деятельность;

-производственно-технологическая деятельность.

### **16. Функции профессиональной деятельности выпускника**

-анализ состояния и динамики развития инженерной нанотехнологии;

-планирование, постановка и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологий в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, обоснования их технических характеристик, определения условий применения и эксплуатации;

-участие в работах по комплексному решению инновационных проблем - от идеи, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий и организации серийного производства

-освоение новых технологических процессов производства опытных и серийных образцов изделий на основе комплексного использования наноматериалов, микронаномодулей, нанотехнологии;

-участие в составе коллектива исполнителей в организации и управлении технологическим циклом производства опытных и серийных изделий; контроль за параметрами нанотехнологических процессов и качеством производства изделий; проведение сертификационных испытаний изделий и нанотехнологического оборудования.

### **17. Формулировка результатов обучения на основе компетенций**

Тип компетенций	Код результата обучения	Результат обучения (по таксономии Блума)
1. Поведенческие навыки и личностные качества: (Softskills)	ON1	Применять в научно-педагогической деятельности по профессиональному направлению знания традиционных и современных проблем истории и философии науки.
	ON2	Анализировать современную парадигму высшего образования и ее содержание; выявлять особенности современных дидактических концепций в высшей школе; демонстрировать знания в области современных образовательных технологий; выбирать оптимальные и наиболее эффективные современные образовательные технологии и формы организации учебного процесса в высшей школе.
	ON3	Применять знания, приемы и методы психологии для регулирования конфликтов в организациях образования, в профессиональной деятельности.
	ON4	Применять в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в областях коммерциализации инноваций и оценки коммерческого потенциала инноваций.
	ON5	Применять иностранные языки на уровне, позволяющем эффективно взаимодействовать в профессиональной и научной среде; осуществлять дальнейшее обучение и развитие языковой личности.
2. Цифровые компетенции: (Digital skills):	ON6	Разрабатывать схемы организации научного исследования с использованием методов научного познания в сфере инноватики в естественно-научных, технических и технологических исследованиях.
	ON7	Оценивать основные методы обработки и анализа измерительной информации, современный уровень развития информационно-измерительных технологий и тенденции их развития;

		экспериментировать с лазерами и простейшими лазерными приборами; разрабатывать программно-аппаратные комплексы для сбора, обработки и представления измерительной информации.
	ON8	Применять принципы и методы научного исследования для проведения экспериментов, проводить сбор, обработку научной информации, подбор научных журналов и представлять результаты исследований в виде статьи или доклада.
	ON9	Использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов физики и химии с привлечением информационных баз данных, технологий наноматериалов при решении профессиональных задач в области наноматериалов и нанотехнологий.
	ON10	Применять классификацию наноструктур и методы их изготовления, основные закономерности взаимодействия оптического излучения с наноструктурами для исследования закономерностей формирования спектральных характеристик наноструктур.
3. Профессиональные компетенции: (Hardskills)	ON11	Объяснять принципы работы приборов спинтроники, применять методы управления в различных полупроводниковых наноструктурах.
	ON12	Применять закономерности методологии науки в области наноматериалов и нанотехнологий для решения проблем, связанных с разработкой новых и совершенствованием существующих процессов получения наноматериалов и наносистем и прогнозированием свойств наноматериалов.
	ON13	Применять методы моделирования, анализа, оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств микро-и наносистем в научно-педагогической деятельности.
	ON14	Выбирать методы для решения конкретных задач в химической технологии, медицине, химическом анализе с применением нанообъектов и нанотехнологий, оценивать потенциальные возможности и риски использования нанообъектов.
	ON15	Анализировать работу установок и приборов электроники, формулировать предложения по совершенствованию устройств технологического оборудования.

### 18. Определение модулей дисциплин в соответствии результатами обучения

Код результата обучения	Название модуля	Название дисциплины	Объем (ECTS)
PO1	Философско-исторические аспекты социально-гуманитарных знаний	История и философия науки	4
PO2		Педагогика высшей школы	4
PO3		Психология управления	4
PO4		Педагогическая практика	4
PO5	Профессиональные языки	Иностранный язык (профессиональный)	4
PO6		Профессиональная иностранная терминология нанотехнологии и нанoeлектроники	5
PO6		Теория и методика подготовки	

		научной публикации на иностранном языке	
PO7	Инновационный процесс организации научного исследования	Коммерциализация результатов научной и научно-технической деятельности	5
PO7		Передовые технологии в микро и нанoeлектронике	
PO8		Инноватика в естественно-научных, технических и технологических исследованиях	5
PO8		Функциональная электроника	
PO9	Фундаментальные принципы нанотехнологии	Фундаментальные основы нанотехнологии	4
PO10		Нанофотоника (на английском)	4
PO11		Основы спиновой электроники	4
PO12	Научно-экспериментальные основы нанотехнологии	Методы получения наноструктур и наноматериалов	4
PO12		Методы исследования наноматериалов	
PO13		Моделирование и проектирование микро- и нано систем	4
		Компьютерные методы анализа свойств нанообъектов	
PO14		Методы исследования и диагностики нанообъектов и наносистем	4
PO14		Методы бесконтактной диагностики наносистем и нанообъектов	
PO15		Нанотехнологии и наноматериалы в электронике	5
PO15		Технологии наноматериалов	











		принцип действия электронных компонентов; не схемотехнические способы обработки и хранения информации; методы и средства автоматизированного моделирования и проектирования электронных схем.																
Модули по специальности																		
D9	Фундаментальные основы нанотехнологии	Цель: проведение технологических исследований; формирование целостного представления о профессиональной деятельности по созданию инноваций. Задачи: общая характеристика технических блоков инновационного процесса; основы научного познания и творчества, сбор и обработка научно - технической информации. Основные понятия, связанные с управлением инновациями; целевое назначение инновационной деятельности и основные положения системного подхода в управлении инновациями; роль и задачи специалиста-инноватора.	4					+	+									
D10	Нанопотоника (на английском)	Цель курса - более глубокое изучение физических принципов оптики наноразмерных систем, ознакомление с тенденциями развития в области нанопотоники и их применением в науке и практике. В процессе изучения дисциплины рассматриваются фундаментальные основы взаимодействия света с нанообъектами разной природы, экспериментальные методы нанопотоники, перспективные направления в этой области. бағыттар қарастырылады.	4							+								
D11	Основы спиновой электроники	Цель курса – формулирование понятия спинов электрона, многоэлектронного атома и фотона, овладение методами управления ими в различных полупроводниковых наноструктурах. В процессе изучения дисциплины рассматриваются вопросы физики низкоразмерных систем со спин-	4								+							

		орбитальным взаимодействием, математические модели описания свойств спиновой плотности и методов управления ими в различных полупроводниковых наноструктурах, сравнение приемов ориентации спинов носителей заряда в полупроводниках.																
Модули по выбору по специальности																		
Компонент по выбору																		
D12	Методы получения наноструктур и наноматериалов	Цель дисциплины: приобретение магистрантами знаний об основных типах наноструктур в металлах, полупроводниках, полимерах. В этом курсе рассматривается закономерности методологии науки в области наноматериалов и нанотехнологий для решения проблем, связанных с разработкой новых и совершенствованием существующих процессов получения наноматериалов и наносистем и прогнозированием свойств наноматериалов, получаемых различными методами.	4									+	+		+			
	Методы исследования наноматериалов	Цель дисциплины: приобретение навыков работы с объектами нанометрового размера и освоение современных физико-химических методов исследования. В курсе рассматриваются методы исследования наночастиц и нанокompозитов: сканирующей и просвечивающей зондовой микроскопии, оптические методы исследования наноструктур.	4												+			
D13	Моделирование и проектирование микро- и нано систем	Цель дисциплины: формирование у магистрантов навыков и умений применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники. В этом курсе рассматриваются методы формального описания компонентов микро- и наносистем; методы расчета и моделирования базовых компонентов микро- и наносистем, методы расчета и моделирования базовых процессов при изготовлении компонентов микро- и наносистем.	4												+			









	магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации (НИРМ)	современного состояния научно-практической проблемы по теме магистерской диссертации. Научно-исследовательская работа для подготовки магистерской диссертации осуществлялась одновременно с учебным процессом на протяжении срока обучения в магистратуре и всего в форме научного семинара.																	
D 21	Оформление и защита магистерской диссертации	Целью исследуемая в работе проблема должна быть востребована и актуальна. Пути ее решения и используемые методы – новаторскими и неисследованными ранее. Магистрант в работе должна опираться на новые изобретения и иметь предложения для решения проблемы.	8																+

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

Код результата обучения	Результат обучения (по таксономии Блума)	Методы обучения	Методы оценивания
ON1	Применять в научно-педагогической деятельности по профессиональному направлению знания традиционных и современных проблем истории и философии науки.	Интерактивная лекция, кейс-методы, круглый стол, разбор публикаций, демонстрация речи	Коллоквиум, тестирование
ON2	Анализировать современную парадигму высшего образования и ее содержание; выявлять особенности современных дидактических концепций в высшей школе; демонстрировать знания в области современных образовательных технологий; выбирать оптимальные и наиболее эффективные современные образовательные технологии и формы организации учебного процесса в высшей школе.	Интерактивная лекция, экспериментальные работы предназначенных для научного исследования	Подготовка проекта
ON3	Применять знания, приемы и методы психологии для регулирования конфликтов в организациях образования, в профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция, экспериментальные работы предназначенных для научного исследования	Письменная работа
ON4	Применять в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в областях коммерциализации инноваций и оценки коммерческого потенциала инноваций.	Круглый стол	Портфолио
ON5	Применять иностранные языки на уровне, позволяющем эффективно взаимодействовать в профессиональной и научной среде; осуществлять дальнейшее обучение и развитие языковой	Интерактивная лекция, дискуссия, разбор научной литературы, выступление с докладами	Письменная работа

	личности.		
ON6	Разрабатывать схемы организации научного исследования с использованием методов научного познания в сфере инноватики в естественно-научных, технических и технологических исследованиях.	Интерактивная лекция, дискуссия, разбор научной литературы, выступление с докладами	Тестирование
ON7	Оценивать основные методы обработки и анализа измерительной информации, современный уровень развития информационно-измерительных технологий и тенденции их развития; экспериментировать с лазерами и простейшими лазерными приборами; разрабатывать программно-аппаратные комплексы для сбора, обработки и представления измерительной информации.	Анализ проведенных экспериментов, разбор научной литературы, выступление с докладами	Отчет, презентация
ON8	Применять принципы и методы научного исследования для проведения экспериментов, проводить сбор, обработку научной информации, подбор научных журналов и представлять результаты исследований в виде статьи или доклада.	Мониторинг выполнения докторантами индивидуального плана научно-исследовательской работы (публикация научных результатов, подготовка диссертации).	Доклад, презентация
ON9	Использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов физики и химии с привлечением информационных баз данных, технологий наноматериалов при решении профессиональных задач в области наноматериалов и нанотехнологий.	Анализ итогов промежуточной и итоговой аттестации научно-исследовательской работы докторантов PhD. Организацию и мониторинг проведения защиты докторских диссертаций.	Тестирование
ON10	Применять классификацию наноструктур и методы их изготовления, основные закономерности взаимодействия оптического излучения с наноструктурами для исследования закономерностей формирования спектральных характеристик наноструктур.	Интерактивная лекция, кейс-методы, круглый стол, разбор публикаций, демонстрация речи	Коллоквиум, тестирование
ON11	Объяснять принципы работы приборов спинтроники, применять методы управления в различных полупроводниковых наноструктурах.	Интерактивная лекция, экспериментальные работы предназначенных для научного исследования	Подготовка проекта
ON12	Применять закономерности методологии науки в области наноматериалов и нанотехнологий для решения проблем, связанных с разработкой новых и совершенствованием существующих процессов получения наноматериалов и наносистем и прогнозированием свойств наноматериалов.	Интерактивная лекция, экспериментальные работы предназначенных для научного исследования	Письменная работа
ON13	Применять методы моделирования, анализа,	Круглый стол	Портфолио

	оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств микро-и наносистем в научно-педагогической деятельности.		
ON14	Выбирать методы для решения конкретных задач в химической технологии, медицине, химическом анализе с применением нанообъектов и нанотехнологий, оценивать потенциальные возможности и риски использования нанообъектов.	Интерактивная лекция, дискуссия, разбор научной литературы, выступление с докладами	Письменная работа
ON15	Анализировать работу установок и приборов электроники, формулировать предложения по совершенствованию устройств технологического оборудования.	Интерактивная лекция, дискуссия, разбор научной литературы, выступление с докладами	Защита

## 21. Модель выпускника образовательной программы

Атрибуты:


- глубокие профессиональные знания в своей области обучения;
- интерес к освоению трендов в области образования и науки;
- способность к коллаборации в профессиональном сообществе;
- самостоятельность в поиске возможностей профессионального и личностного развития;
- коммуникабельность;
- толерантность и воспитанность;
- академическая честность;
- готовность участвовать в решении государственных задач и стратегий Казахстана.

Тип компетенций	Результат обучения (по таксономии Блума)
1. Поведенческие навыки и личностные качества: (Softskills)	<p>Применять в научно-педагогической деятельности по профессиональному направлению знания традиционных и современных проблем истории и философии науки. Анализировать современную парадигму высшего образования и ее содержание; выявлять особенности современных дидактических концепций в высшей школе; демонстрировать знания в области современных образовательных технологий; выбирать оптимальные и наиболее эффективные современные образовательные технологии и формы организации учебного процесса в высшей школе.</p> <p>Применять знания, приемы и методы психологии для регулирования конфликтов в организациях образования, в профессиональной деятельности. Применять в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в областях коммерциализации инноваций и оценки коммерческого потенциала инноваций.</p> <p>Применять иностранные языки на уровне, позволяющем эффективно взаимодействовать в профессиональной и научной среде; осуществлять дальнейшее обучение и развитие языковой личности.</p>

2. Цифровые компетенции: (Digital skills):	<p>Разрабатывать схемы организации научного исследования с использованием методов научного познания в сфере инноватики в естественно-научных, технических и технологических исследованиях. Оценивать основные методы обработки и анализа измерительной информации, современный уровень развития информационно-измерительных технологий и тенденции их развития; экспериментировать с лазерами и простейшими лазерными приборами; разрабатывать программно-аппаратные комплексы для сбора, обработки и представления измерительной информации. Применять принципы и методы научного исследования для проведения экспериментов, проводить сбор, обработку научной информации, подбор научных журналов и представлять результаты исследований в виде статьи или доклада. Использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов физики и химии с привлечением информационных баз данных, технологий наноматериалов при решении профессиональных задач в области наноматериалов и нанотехнологий.</p> <p>Применять классификацию наноструктур и методы их изготовления, основные закономерности взаимодействия оптического излучения с наноструктурами для исследования закономерностей формирования спектральных характеристик наноструктур.</p>
3. Профессиональные компетенции: (Hardskills)	<p>Объяснять принципы работы приборов спинтроники, применять методы управления в различных полупроводниковых наноструктурах. Применять закономерности методологии науки в области наноматериалов и нанотехнологий для решения проблем, связанных с разработкой новых и совершенствованием существующих процессов получения наноматериалов и наносистем и прогнозированием свойств наноматериалов. Применять методы моделирования, анализа, оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств микро-и наносистем в научно-педагогической деятельности. Выбирать методы для решения конкретных задач в химической технологии, медицине, химическом анализе с применением нанообъектов и нанотехнологий, оценивать потенциальные возможности и риски использования нанообъектов.</p> <p>Анализировать работу установок и приборов электроники, формулировать предложения по совершенствованию устройств технологического оборудования.</p>

### Разработчики:

Зав. кафедрой радиофизики и электроники, доктор PhD  
 Профессор, к.ф.м.н.  
 Асоц. профессор, PhD

 Г.К. Алпысова  
 А.К. Аймуханов  
 А.К. Зейниденов

Образовательная программа рассмотрена на совете факультета от 25.04.24 протокол № 9  
 Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от 29.04.24 протокол № 5  
 Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 24.05.24 протокол № 8

Член правления-Проректор по академической работе

 М.М. Умуркулова

Директор Департамента по академической работе

Т.М. Хасенова

Декан физико-технического факультета

А.К. Зейниденов