

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**



МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА (ДОКТОРАНТУРА)

**Образовательной программы
8D06101 – Software Engineering
(М094 «Информационные технологии»)**

Алматы, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Цели и задачи образовательной программы 8D06101 – «Software Engineering»	4
2	Перечень квалификаций и должностей	6
3	Дискрипторы	7
4	Компетенции по завершению обучения	9
5	Требования для завершения обучения и получения диплома	15
	Заключение	17

ВВЕДЕНИЕ

Образовательная программа 8D06101 «Software Engineering» разработана в рамках направления 8D06 «Информационно-коммуникационные технологии» и нацелена на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных решать сложные задачи в области разработки программного обеспечения и системной интеграции. В условиях стремительного развития технологий и повышения требований к цифровым решениям, программа учитывает необходимость подготовки специалистов, способных не только разрабатывать инновационные программные продукты, но и интегрировать принципы устойчивого развития, цифровой инклюзивности и этической ответственности в процесс их проектирования и внедрения.

Программа включает углублённое изучение дисциплин, таких как Foundations of Software Engineering, Big Data Storage Systems and Computations, High Load Distributed Computing, а также курсов по методам научных исследований и академическому письму. Эти дисциплины обеспечивают комплексный подход к обучению, сочетая фундаментальные теоретические знания с практическими навыками в области инженерии программного обеспечения, анализа больших данных и внедрения современных технологий в различные прикладные области — от здравоохранения до устойчивых городских систем.

Особое внимание уделяется формированию у докторантов исследовательских и аналитических компетенций, критического мышления и междисциплинарного подхода. Ключевыми элементами учебного плана являются курсы «Научно-исследовательская работа докторанта» и «Исследовательская практика», способствующие развитию навыков самостоятельного научного поиска и подготовке к защите докторской диссертации.

Учебный процесс организован по кредитной технологии, что обеспечивает гибкость в формировании индивидуальных образовательных траекторий. Программа предусматривает участие в научных проектах, прохождение стажировок, публикационную активность, защиту диссертации и итоговую аттестацию, ориентированную на всестороннюю оценку профессиональной и исследовательской готовности выпускника.

Таким образом, программа 8D06101 «Software Engineering» формирует специалистов нового поколения, способных не только разрабатывать и внедрять передовые программные решения, но и учитывать экологические, социальные и управленческие (ESG) факторы, обеспечивать доступность цифровых технологий, участвовать в цифровой трансформации экономики и общества, соответствуя актуальным вызовам и глобальным приоритетам в рамках Целей устойчивого развития (ЦУР).

1 Цели и задачи образовательной программы 8D06101 – «Software Engineering»

Цель: Образовательная программа направлена на подготовку ученого, способного самостоятельно вести научные исследования и разрабатывать комплексные программные решения, учитывающие принципы устойчивого развития, цифровой инклюзивности и этической ответственности, эффективно работать в команде и внедрять инновации в области программной инженерии.

Задачи:

- Обеспечение докторантов практическими навыками и знаниями, необходимыми для работы в сфере разработки программного обеспечения и системного инжиниринга.
- Развитие умений применять теоретические знания на практике для решения реальных задач в области программной инженерии.
- Создание условий для проведения оригинальных научных исследований в области разработки программного обеспечения.
- Содействие публикации результатов исследований в международных и отечественных рецензируемых журналах.
- Обучение докторантов методам проведения исследований и научного анализа в области программной инженерии.
- Формирование навыков разработки и внедрения эффективных программных систем для решения практических задач.
- Обучение докторантов созданию и оптимизации программного обеспечения для различных приложений и индустрий.
- Подготовка докторантов к разработке и внедрению комплексных программных систем и инфраструктур.
- Обучение работе с современными инструментами и технологиями, используемыми в разработке программного обеспечения.
- Развитие навыков работы в междисциплинарных командах, умение эффективно взаимодействовать с другими специалистами.
- Обучение навыкам коммуникации и презентации результатов своей работы.
- Содействие постоянному самообразованию и профессиональному развитию докторантов.
- Развитие критического мышления и способности к самостоятельному обучению.
- Воспитание у докторантов чувства ответственности и этики в разработке программного обеспечения.
- Обеспечение понимания социальных, экономических и экологических аспектов разработки и использования программного обеспечения.
- Формирование у докторантов способности разрабатывать программные решения с учётом Целей устойчивого развития (ЦУР) и принципов ESG.

- Развитие компетенций в области проектирования инклюзивных цифровых решений, доступных для различных социальных групп.
- Обучение оценке социального, экологического и этического воздействия цифровых технологий при их разработке и внедрении.

2 Перечень квалификаций и должностей

Выпускнику по специальности 8D06101 – «Software Engineering» присуждается степень доктора философии (PhD) в области технических наук по результатам защиты докторской диссертации. Образовательная программа разработана в соответствии с Государственными общеобязательными стандартами высшего и послевузовского образования, утвержденными приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года № 2 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов под № 28916), и направлена на достижение результатов обучения, которые определяют содержание учебных планов, включая рабочие и индивидуальные учебные планы обучающихся, а также рабочие программы по дисциплинам (силлабусы).

Выпускники специальности 8D06102 – «Software Engineering» могут занимать следующие должности:

- Ведущий инженер по машинному обучению;
- Старший специалист по анализу данных;
- Руководитель команды по разработке алгоритмов и моделей искусственного интеллекта;
- Архитектор больших данных;
- Ведущий инженер по облачным вычислениям;
- Руководитель проектов в области ИТ и науки о данных;
- Научный сотрудник в области машинного обучения и анализа данных;
- Профессор или доцент в вузе.
- Сферой профессиональной деятельности выпускника являются все сектора экономики, где активно применяются методы и технологии машинного обучения и анализа данных, включая здравоохранение, финансы, розничную торговлю, информационные технологии и научные исследования.

Объектами профессиональной деятельности доктора философии (PhD) являются:

- Инновационные модели машинного обучения и алгоритмы анализа данных, разработанные для комплексных прикладных и научных задач;
- Системы для обработки и хранения больших данных, включая распределённые и облачные платформы;
- Специализированные платформы и технологии для высоконагруженных вычислений и их интеграция с системами искусственного интеллекта;
- Инструменты и методики для углубленной аналитики и интерпретации данных в различных междисциплинарных областях.

3 Дескрипторы

Требования к уровню подготовки докторанта по программе 8D06101 – «Software Engineering» формируются на основе Дублинских дескрипторов третьего уровня высшего образования (докторантура) и определяют перечень необходимых компетенций, выраженных в результатах обучения. Дескрипторы описывают ключевые способности выпускника:

- Обладать глубокими и специализированными знаниями в области машинного обучения и науки о данных, включая новейшие теории, методологии и технологии. Докторант должен уметь использовать эти знания для проведения оригинальных научных исследований, создания инновационных решений и разработки программных систем, способных решать современные задачи, интегрируя последние достижения в области науки и техники.

- Проводить комплексный анализ и интерпретацию больших объемов данных с применением современных методов машинного обучения, статистики и искусственного интеллекта. Докторант должен обладать навыками адаптации алгоритмов и инструментов к различным задачам и требованиям, обеспечивая высокую точность, надёжность и масштабируемость результатов.

- Проектировать и совершенствовать сложные модели и алгоритмы машинного обучения для решения исследовательских и практических задач. Выпускник должен быть способен разрабатывать новые методики, алгоритмы и инструменты, оптимизируя существующие подходы для повышения производительности и эффективности обработки данных.

- Критически оценивать и интерпретировать результаты своих исследований и разработок, учитывая их научные, социальные и этические аспекты. Это включает понимание экологических и общественных последствий исследований, соблюдение стандартов ответственного исследования и осознание этических вопросов при создании и использовании технологий.

- Владеть навыками передачи знаний и представления сложных идей в доступной форме, как для научного сообщества, так и для широкой аудитории. Выпускник должен уметь эффективно презентовать результаты своих исследований, публиковать научные работы в рецензируемых журналах и выступать на конференциях, передавая знания и делясь своими открытиями.

- Обладать высокой степенью самостоятельности в исследовательской деятельности, проявляя готовность к постоянному самообучению и адаптации к быстро меняющимся технологическим требованиям. Выпускник должен демонстрировать готовность расширять знания и навыки в области науки о данных и машинного обучения, используя инновационные подходы и ресурсы для непрерывного профессионального роста.

– Понимать и применять принципы устойчивого развития и ESG (экологическое, социальное и корпоративное управление) при проектировании и внедрении программных решений, учитывая долгосрочное воздействие технологий на общество и окружающую среду.

– Проявлять способность к разработке инклюзивных цифровых решений, обеспечивающих доступность технологий для пользователей с различными потребностями и уровнями цифровой грамотности.

– Оценивать потенциальные социальные и этические риски, связанные с внедрением программных продуктов, особенно в уязвимых сферах, таких как здравоохранение, государственное управление и образование.

– Демонстрировать способность к междисциплинарному сотрудничеству и активному участию в решении глобальных вызовов, соответствующих Целям устойчивого развития (ЦУР).

4 Компетенции по завершению обучения

4.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников научно-педагогической магистратуры

Выпускник научно-педагогической магистратуры по программе 8D06101 – «Software Engineering» должен обладать комплексом знаний, умений и навыков, позволяющих ему не только применять передовые технологии, но и вносить вклад в их развитие, а также эффективно обучать и передавать знания следующему поколению специалистов. Компетенции, формируемые в ходе обучения, охватывают следующие ключевые области:

Иметь представление:

- о роли программной инженерии в развитии современных технологий и их значимости для решения актуальных задач в различных отраслях, включая здравоохранение, финансы, информационные технологии и образование;
- о современных подходах к разработке программного обеспечения, включая Agile, DevOps и другие методологии, а также о принципах проектирования и архитектуры программных систем;
- об актуальных философских и методологических аспектах исследований в области программной инженерии, включая значение междисциплинарного подхода для более глубокого понимания и комплексного решения современных проблем;
- о современных вызовах и новых возможностях, связанных с разработкой программного обеспечения, включая вопросы безопасности, качества и устойчивости.

Знать:

- основные методы и принципы организации научной деятельности, а также ключевые подходы к проведению исследований в области программной инженерии и разработки программного обеспечения;
- методологию научного познания и структуру научных исследований, включая аспекты устойчивого развития и инновационных технологий в программной инженерии;
- психологические аспекты познавательной деятельности, необходимые для повышения эффективности педагогической работы и создания мотивационного учебного процесса;
- современные языки программирования, инструменты и технологии для разработки программного обеспечения, тестирования, отладки и документирования кода.

Уметь:

- применять полученные знания для самостоятельного проведения научных исследований и внедрения инновационных решений в области программной инженерии;
- критически оценивать и применять существующие концепции, методы и подходы к разработке программного обеспечения, адаптируя их к исследовательским задачам;
- интегрировать знания из различных областей для решения сложных научных и прикладных задач, связанных с проектированием и реализацией программных систем;
- использовать интерактивные методы и инновационные подходы, включая проектное обучение, разработку реальных проектов и критический разбор кейсов, в образовательной практике;
- разрабатывать и совершенствовать программные решения, участвуя в реальных исследовательских проектах и решая прикладные задачи, значимые для различных отраслей.

Иметь навыки:

- самостоятельного проведения научных исследований и разработки программных решений, ориентированных на решение прикладных задач;
- применения эффективных методов преподавания и интерактивных подходов, способствующих передаче знаний и мотивации к обучению в области программной инженерии;
- использования современных информационных технологий, методов многопоточного и распределённого программирования для реализации проектов с высокой нагрузкой и обработки больших объемов данных;
- ораторского мастерства для передачи научных знаний и результатов исследований как академической, так и профессиональной аудитории, в том числе на международных научных площадках;
- профессионального общения и межкультурной коммуникации, необходимых для взаимодействия в международных исследовательских проектах и образовательных инициативах.

Быть компетентным:

- в методах организации и проведения научных исследований, направленных на практическое применение технологий программной инженерии в различных отраслях;
- в современных образовательных технологиях, включая проектное обучение и междисциплинарные исследования, которые применимы для задач разработки программного обеспечения;
- в разработке и реализации учебных программ и научных проектов, направленных на внедрение решений в области программной инженерии для решения значимых социальных и производственных задач;

- в поддержании актуальности своих знаний и навыков, непрерывном профессиональном развитии и повышении квалификации, что является обязательным для успешной работы в условиях стремительно развивающейся отрасли.

Профессиональные компетенции:

Освоение и применение знаний — способность самостоятельно осваивать, систематизировать и применять знания для решения актуальных задач в области программной инженерии. Это включает развитие инновационных подходов, их адаптацию и практическое применение в исследовательской и прикладной деятельности.

Постановка исследовательских целей — умение формулировать цели исследований, разрабатывать стратегию их достижения, определяя последовательность задач и методы, необходимые для получения достоверных результатов и научных выводов.

Статистический и вероятностный анализ — способность использовать методы статистики, теории вероятностей и алгоритмы для решения научных и практических задач, включая обработку, анализ и интерпретацию больших объемов данных в контексте разработки программного обеспечения.

Технические навыки и инструменты — владение навыками профессионального выбора и использования программных средств и инструментов для анализа данных, разработки и моделирования программных решений, что позволяет эффективно обрабатывать информацию и получать результаты высокого качества.

Критический анализ и публикационная активность — умение критически оценивать результаты своей профессиональной деятельности, представлять их в научных статьях, на конференциях и в других научных публикациях, способствуя развитию науки и профессионального сообщества.

Научно-техническая документация — способность составлять и оформлять научно-техническую документацию, включая отчеты, обзоры и презентации для демонстрации результатов исследований, делая их доступными для научного и профессионального сообщества.

Навыки руководства и инклюзивности — готовность эффективно управлять командой, создавая продуктивную и инклюзивную рабочую среду, поддерживая сотрудничество и уважение к культурным и социальным различиям.

Профессиональная коммуникация на иностранном языке — владение иностранным языком для представления результатов исследований и участия в международных проектах, способствуя глобальному обмену знаниями.

Общечеловеческие и социально-этические компетенции:

- Абстрактное мышление и критический анализ — способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу, что позволяет решать сложные задачи в области программной инженерии.

- Философская и этическая осознанность — применение философских знаний для формирования мировоззрения и критического подхода к разработке технологий, что способствует осознанному и этичному использованию программного обеспечения.

- Социально-культурное понимание — знание социальных, культурных и исторических факторов, влияющих на общественные процессы, и способность анализировать их воздействие на использование и внедрение технологий в обществе.

- Экономические знания — владение основами экономики для оценки эффективности проектов и прогнозирования их последствий, включая оценку рисков и затрат в сфере разработки программного обеспечения.

- Юридическая осведомленность — способность учитывать правовые аспекты и вопросы интеллектуальной собственности в профессиональной деятельности, обеспечивая защиту данных и уважение к правам всех участников процесса.

- Саморазвитие и творчество — умение развивать свои профессиональные навыки и творческий потенциал, способствуя непрерывному обучению и профессиональному росту.

- Навыки физической культуры и стресс-менеджмента — применение физкультуры для поддержания здоровья и управления стрессом в условиях интенсивной научной деятельности.

- Методы первой помощи и безопасность — владение навыками первой помощи и действиями в условиях чрезвычайных ситуаций, обеспечивая безопасность и устойчивость в рабочих условиях.

Специальные и управленческие компетенции:

- Экологический анализ и риск-менеджмент — способность анализировать антропогенные воздействия на человека и окружающую среду, прогнозировать и оценивать потенциальные риски, возникающие при разработке программного обеспечения и работе с данными.

- Проектирование безопасных систем — умение моделировать процессы и проектировать системы с учетом требований безопасности, управляя рисками с использованием методов анализа и прогнозирования.

- Инструменты управления рисками — владение современными программными средствами для моделирования, оценки и управления рисками, включая анализ данных больших объемов, что обеспечивает надежность и стабильность профессиональной деятельности.

- Эффективность и соответствие стандартам — способность оценивать и обеспечивать соответствие систем законодательным и экологическим нормам, создавая устойчивые решения в области разработки программного обеспечения.

- Юридическая компетентность — знание правовых и нормативных требований и умение применять их при проектировании систем, включая оценку социальных и экологических рисков, что способствует этичному и ответственному использованию технологий.

4.2 Требования к научно-исследовательской работе докторанта

Докторант по программе «Software Engineering» должен обладать следующими компетенциями и навыками для эффективного проведения научно-исследовательской работы:

- Интеграция фундаментальных и прикладных знаний — способность решать профессиональные задачи на стыке теории и практики, соединяя теоретические знания о разработке программного обеспечения с их практическим применением в реальных проектах. Это способствует созданию решений, которые отвечают современным требованиям к качеству и эффективности программных систем.

- Самостоятельность в научных исследованиях — умение проводить независимые исследования, формулировать научные вопросы, разрабатывать исследовательские методики, собирать и анализировать данные, а также представлять полученные результаты в формате, соответствующем международным научным стандартам. Докторант должен быть способен обосновать свою работу и вносить вклад в развитие новых знаний и технологий.

- Моделирование и разработка систем — навыки в проектировании, моделировании и разработке программных систем, что позволяет проводить анализ, симуляции и оптимизации. Эти навыки дают возможность докторантам разрабатывать эффективные решения, которые могут быть использованы в различных отраслях, от информационных технологий до автоматизации и интеллектуальных систем.

- Владение современными информационными технологиями — способность использовать современные инструменты и платформы для разработки, тестирования и развертывания программного обеспечения, включая специализированные среды разработки, системы управления версиями и методологии Agile. Эти навыки позволяют докторантам адаптироваться к меняющимся условиям и требованиям проектов.

- Этика в научной деятельности — понимание и применение этических норм и стандартов в проведении научных исследований, включая вопросы

защиты данных, конфиденциальности и интеллектуальной собственности. Это формирует у докторантов ответственность и честность в их научной практике.

4.3 Требования к организации практик

Образовательная программа для докторантов включает в себя педагогическую и исследовательскую практики, направленные на формирование и укрепление профессиональных и научных компетенций:

- Педагогическая практика — направлена на освоение методов преподавания и управления учебным процессом. В ходе этой практики докторанты участвуют в образовательной деятельности на уровнях бакалавриата и магистратуры, получают опыт взаимодействия со студентами, развивают навыки наставничества и профессиональной коммуникации. Этот опыт помогает формировать у докторантов навыки эффективного преподавания и подготовки их к будущей карьере в образовательных учреждениях.

- Исследовательская практика — организована для знакомства докторантов с современными методами научных исследований, включая сбор, обработку и анализ данных. Эта практика помогает развивать исследовательские навыки, позволяя применять теоретические знания на практике и углублять компетенции в области научных исследований. Докторанты учатся работать с современными инструментами анализа данных и разрабатывать свои собственные исследовательские проекты.

Эти практики способствуют всестороннему развитию докторантов, помогая им приобрести необходимые педагогические и исследовательские навыки, что подготавливает их к успешной профессиональной деятельности и достижению значительных результатов в научной области.

5 Требования для завершения обучения и получения диплома

Для успешного завершения образовательной программы докторантуры по направлению 8D06101 – «Software Engineering» докторант должен набрать не менее 180 кредитов, которые распределяются следующим образом:

- **45 кредитов** на теоретическое обучение, охватывающее дисциплины, необходимые для формирования глубоких знаний в области разработки программного обеспечения и современных технологий.

- **123 кредита** на педагогическую и исследовательскую практики, направленные на развитие как профессиональных, так и исследовательских компетенций.

- **12 кредитов** на итоговую аттестацию, которая включает защиту диссертационного исследования и подтверждает квалификацию докторанта в области исследований и разработок.

Присуждаемая степень

Выпускникам программы присваивается академическая степень «доктор философии (PhD)» по направлению 8D06101 – «Software Engineering».

Компетенции выпускника

Освоив программу докторантуры, выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общепрофессиональные компетенции:

- Способность к самостоятельному приобретению, осмыслению и применению новых знаний и навыков, что способствует развитию инновационного подхода в профессиональной деятельности.

- Навыки постановки целей исследований, определения их последовательности и выбора методов для решения актуальных задач.

- Умение применять знания из фундаментальных и прикладных дисциплин, соответствующих профилю обучения.

- Способность критически анализировать, представлять и защищать результаты своей профессиональной деятельности.

- Навыки составления технической документации, написания отчетов, обзоров, докладов и научных публикаций.

- Готовность к руководству коллективом с учетом социально-культурных различий и принципов толерантности.

- Владение навыками профессиональной коммуникации на иностранном языке.

Профессиональные компетенции по видам деятельности:

Инженерно-проектная и исследовательская деятельность:

- Способность выполнять технические разработки высокой сложности в области программной инженерии.

- Умение разрабатывать и анализировать алгоритмы и архитектуры программных систем.

- Навыки применения методов анализа данных и обработки больших объемов информации.

- Умение использовать современные инструменты и языки программирования для разработки и оптимизации программного обеспечения.

- Способность проектировать и разрабатывать системы для решения специализированных задач в области программной инженерии.

Производственно-технологическая деятельность:

- Владение навыками самостоятельного выполнения проектных и научно-производственных работ в области программной инженерии.

- Умение использовать методы эксплуатации современного программного обеспечения и разработки инструментов.

- Способность применять методы обработки данных для решения прикладных производственных задач.

- Навыки тестирования и валидации программных систем.

- Способность управлять жизненным циклом программных продуктов, включая этапы разработки, тестирования и внедрения.

Организационно-управленческая деятельность:

- Готовность к организации и управлению научно-исследовательскими и производственными проектами в сфере программной инженерии.

- Умение взаимодействовать с клиентами и партнерами, используя стандарты проектной и процессной документации.

- Способность оценивать и выбирать подходы к разработке и интеграции программного обеспечения с учетом управления рисками.

Научно-педагогическая деятельность:

- Навыки проведения семинаров, лабораторных и практических занятий в области программной инженерии.

- Участие в разработке учебно-методических материалов и документации.

- Умение руководить научной и учебной деятельностью студентов в области программной инженерии.

Результаты освоения программы

Программа докторантуры обеспечивает выпускников необходимыми общекультурными и профессиональными компетенциями, подготавливая их к успешной профессиональной и научно-исследовательской деятельности в области программной инженерии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Программа докторантуры по направлению 8D06101 – «Software Engineering» нацелена на подготовку высококвалифицированных ученых и специалистов, способных решать сложные научные и практические задачи в области разработки программного обеспечения. В процессе обучения докторанты осваивают ключевые навыки, необходимые для проведения самостоятельных исследований, критического анализа и проектирования программных систем, а также для внедрения инновационных решений в различных отраслях.

Выпускники программы обладают комплексными компетенциями, включая глубокое понимание теоретических основ программной инженерии, практические навыки разработки и тестирования программного обеспечения, а также управленческие и педагогические способности. Эти качества делают их востребованными профессионалами как на национальном, так и на международном уровнях.

Программа направлена на развитие исследовательского потенциала, инновационного мышления и лидерских качеств, что способствует формированию компетентных и ответственных специалистов, готовых к самостоятельной научной и профессиональной деятельности. Особое внимание уделяется формированию у выпускников способности учитывать принципы устойчивого развития, цифровой инклюзивности и социальной ответственности при проектировании и внедрении программных решений. Это позволяет им разрабатывать технологии, ориентированные на благо общества, минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и обеспечение цифрового равенства.

Таким образом, выпускники программы 8D06101 – «Software Engineering» становятся не просто экспертами в своей области, но и лидерами, способными вносить значимый вклад в развитие науки, технологий и образования на глобальном уровне, действуя в соответствии с Целями устойчивого развития (ЦУР) и ценностями открытого, инклюзивного и устойчивого цифрового общества.

Заведующая кафедрой
«Программная инженерия»



Абдолдина Ф.Н.