

ALIKHAN BOKEIKHAN UNIVERSITY

**МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
6В06103-ИНЖЕНЕРИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И БЛОКЧЕЙН**

Семей, 2024

Разработано кафедрой «Информационно-технических наук»

Обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Информационно-технических наук»
(протокол № 06 от 08.02.2024 года).

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Академического совета по качеству факультета
(протокол № 01 от 21.02.2024 года).

Рассмотрена и утверждена на заседании Учебно-методического Совета университета
(протокол № 05 от 28.05.2024 года).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Компетентностная модель выпускника
3. Перечень модулей, входящих в МОП с их краткой характеристикой

1. Пояснительная записка

Модульная образовательная программа (МОП) составлена на основании нормативных документов МОН РК и внутренних нормативных документов Alikhan Bokeikhan University:

- Государственный общеобязательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом №2 Министра науки и высшего образования РК от 20.07.2022г.

- Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 20.04.2011 года № 152;

- Типовые правила деятельности организаций высшего и (или) послевузовского образования, утвержденные приказом Министра образования и науки РК от 30 октября 2018 года № 595;

- Структура модульной образовательной программы.

Профессиональный стандарт:

- «Разработка приложений искусственного интеллекта», утвержденный заместителем Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» от 05.12.2022 года №222.

- Атлас новых профессий - Инженер-разработчик искусственных нейронных сетей.

МОП разработана как совокупность последовательных учебных модулей на весь период обучения и направлена на овладение компетенциями, необходимыми для присуждения степени бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе «6В06103-Инженерия искусственного интеллекта и блокчейн».

В модули блока ООД (всего 56 академических кредитов), включены дисциплины, общие для всех образовательных программ, при изучении которых выпускник должен овладеть следующими компетенциями: общей образованности.

В блок БД включены дисциплины вузовского компонента (ВК) – 40 академических кредитов и компоненты по выбору (КВ) - 72 академических кредита. Модули данных дисциплин формируют комплекс компетенций: базовые и профессиональные.

В блок ПД включены дисциплины вузовского компонента (ВК) – 22 академических кредитов и компоненты по выбору (КВ) - 42 академический кредит. Модули данных дисциплин позволяют формировать комплекс приобретаемых выпускником специальных и профессиональных компетенций.

Критерием завершенности образовательного процесса является освоение студентом не менее 240 кредитов, в том числе не менее 232 академических кредитов теоретического обучения и 8 кредитов – итоговой аттестации. МОП состоит из 19 модулей, обеспечивающих достижение поставленных целей.

Модульная образовательная программа «6В06103-Инженерия искусственного интеллекта и блокчейн» разработана совместно с ВУЗом партнером «Технический университет-София».

Партнером образовательной программы является ТОО «Abai IT-Valley».

При разработке модульной образовательной программы были учтены пожелания и рекомендации потенциальных работодателей, направленные на формирование профессиональных компетенций, соответствующих требованиям рынка труда (круглый стол с работодателями «Работодатель – Высшее учебное заведение – Будущий специалист» от 06.02.2024 года)

Социальные партнеры, принявшие участие в обсуждении МОП: Айдана Қасқырбек – директор и основатель «Blockchain Center»; Дуйсенбаева А.К. - руководитель и инструктор «Cisco Networking Academy», Турлыбаев Р.К. - региональный представитель АО «Национальные информационные технологии» области Абай, Камелханов Д.Б. – региональный представитель города Семей ТОО «Центр информационных технологий развития ДАМУ».

Цель модульной образовательной программы «БВ06103-Инженерия искусственного интеллекта и блокчейн» - подготовка квалифицированных специалистов, обладающих глубокими знаниями и навыками в области искусственного интеллекта и блокчейна, способных применять эти технологии для инноваций, развития и решения сложных проблем в различных сферах деятельности.

Ожидаемые результаты образовательной программы «БВ06103-Инженерия искусственного интеллекта и блокчейн»:

ON1 - Демонстрировать знания об идеи современного правового государства для привития навыков предпринимательства, лидерства, восприимчивости инноваций на основе научных исследований с соблюдением принципов академической честности, а также обеспечением норм безопасности.

ON2 - Демонстрировать навыки устной и письменной профессиональной коммуникации на казахском, русском и английском языках. Демонстрировать навыки чтения и переводов профессиональных текстов с казахского, русского и английского языков. Изучить составление деловой документации, отчётов, обзоров на государственном и иностранном языках. Применять языковые навыки для решения профессиональных задач в мультикультурной среде.

ON3 - Овладеть основным пониманием концепций программирования, развивать способность к разработке программ на языках Python и GO, к выполнению системного программирования. Демонстрировать навыки анализа и решения задач, связанных как с программированием, так и с системным программированием. Обучить эффективности в работе в команде разработчиков программного обеспечения и системных программистов.

ON4 - Изучить основы физики, применять её принципы в разработке микроконтроллерных и микропроцессорных систем. Демонстрировать навыки работы с «IoT» и создания распределенных систем управления. Применить знания и навыки для решения конкретных технических задач.

ON5 - Применить математические методы для решения задач искусственного интеллекта и блокчейна, развивать логическое и абстрактное мышление, формировать навыки практического применения математических знаний, применять знания в области искусственного интеллекта, анализа данных и блокчейна в практической деятельности.

ON6 - Демонстрировать навыки разработки пользовательских интерфейсов (Frontend) с использованием современных web-технологий, уметь создавать серверную часть (Backend) с базовыми принципами и инструментами, анализировать принципы Web3 и децентрализованных приложений, уметь программировать на PHP, разработать принципы динамического веб-приложения и взаимодействия с базами данных. Анализировать частые изменения к требованиям технологии веб-разработки, применять полученные знания в создании современных и инновационных веб-приложений.

ON7 - Описывать основные принципы структур компьютерной архитектуры, уметь проектировать и создавать эффективные и надежные компьютерные и коммуникационные системы с использованием современных технологий и инструментов; получить навыки разработки программного обеспечения с использованием современных инструментальных средств и изучить принципы UI/UX дизайна для создания удобных и привлекательных пользовательских интерфейсов.

ON8 - Анализировать теорию информации и основные принципы обработки и передачи информации в информационных системах. Овладеть навыками проектирования, разработки и управления информационными технологиями, создавать и уметь оказывать поддержку сетевых архитектур с учетом безопасности и защиты данных. Изучить протоколы и архитектуры сетевых коммуникаций с повышенной безопасностью, механизмы шифрования, аутентификации и защиты от вторжений. Демонстрировать способность применять свои знания и навыки в практических ситуациях и принимать информационно-технологические решения, учитывая аспекты безопасности и защиты данных.

ON9 - Интегрировать основные принципы и методы защиты информации и обеспечения информационной безопасности, изучить современные угрозы и методы их предотвращения и обнаружения; уметь применять искусственный интеллект для анализа и обнаружения угроз в информационных системах, а также для разработки и применения инновационных методов защиты; понимать основы криптографии и применять криптографические методы для обеспечения конфиденциальности и целостности данных; демонстрировать навыки работы с облачными технологиями и понимать их роли в обеспечении безопасности информационных систем; применять навыки Data Science, умения работать с данными, проводить анализ и извлекать информацию для поддержки принятия решений в области информационной безопасности.

ON10 - Анализировать принципы концепции блокчейн технологий, принципы децентрализации, надежности и безопасности; изучить основы баз данных и методы их применения в контексте блокчейн систем; разрабатывать децентрализованные приложения, используя среды разработки Ethereum, Web3 и Truffle, и демонстрировать навыки разработки смарт-контрактов и взаимодействия с блокчейн сетью.

ON11 - Применить основные принципы алгоритма работы нейронных сетей и их приложений в различных областях, таких как компьютерное зрение, обработка естественного языка и автоматическое принятие решений; разрабатывать искусственные нейронные сети, применяя различные архитектуры и алгоритмы обучения; изучить основы искусственного интеллекта и его приложений, принципы машинного обучения, глубокого обучения и решения задач классификации, регрессии и кластеризации.

ON12 - Оценивать современные методы и инструменты программирования на Java и .NET, позволяющие разрабатывать высококачественное программное обеспечение для различных платформ и задач; уметь проектировать и разрабатывать 3D-игры, описывать принципы архитектуры игровых систем, создания графических эффектов и реализацию игровой логики; демонстрировать навыки мультимедийного дизайна, создавать и редактировать графику, аудио и видео визуализацию, для разработки интерфейсов, рекламных материалов и медиа-проектов.

ON13 - Изучить основные концепции и методы использования данных в машинном обучении, сбор, предварительную обработку, визуализацию и анализ данных; демонстрировать навыки применения различных алгоритмов машинного обучения для решения задач классификации, регрессии и кластеризации; уметь использовать платформу Azure Machinelearning и когнитивный сервис Azure для разработки и развертывания моделей машинного обучения, распознавание образов, обработку естественного языка и анализ текстов.

ON14 - Оценивать методы и инструменты интеллектуального анализа данных в контексте блокчейна, позволяющих извлекать ценную информацию из блокчейн-данных и принимать обоснованные решения; анализировать данные, применяя различные статистические и машинное обучение, методы для извлечения знаний и прогнозирования; демонстрировать навыки разработки и развертывания смарт-контрактов на платформе Ethereum, описывать архитектуры блокчейна и применения блокчейн-технологий для создания инновационных бизнес-моделей.

Для создания специальных условий получения образования лицами с особыми образовательными потребностями компетентностная модель выпускника дополняется профессиональными компетенциями, обеспечивающими адаптивный характер основной образовательной программы. С этой целью в каталог курсов дополнительной образовательной программы «Minor» вводятся курсы для формирования у лиц с особыми образовательными потребностями способности к успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда с учетом особенностей заболевания.

2. Компетентностная модель выпускника

В результате освоения выпускник модульной образовательной программы 6В06103-Инженерия искусственного интеллекта и блокчейн должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции общей образованности

- использовать основательные знания о блокчейн-технологиях, включая принципы работы распределённых реестров, консенсусных

алгоритмов, криптографии, умных контрактов и децентрализованных приложений (DApps). Способность анализировать и оценивать различные блокчейн-платформы, их возможности и ограничения;

- применять навыки программирования, необходимые для создания умных контрактов и разработки DApps. Включает в себя знание языков программирования, используемых в популярных блокчейн-платформах, таких как Solidity для Ethereum, а также понимание стандартов безопасности и лучших практик в разработке;

- проектировать понимание того, как блокчейн может добавлять ценность в разных отраслях, таких как финансы, логистика, здравоохранение, и право, а также знание о текущих тенденциях и инновациях в сфере блокчейна;

- направлены на формирование мировоззренческой, гражданской и нравственной позиций будущего специалиста, конкурентоспособного на основе владения информационно-коммуникационными технологиями, выстраивания программ коммуникации на казахском, русском и иностранном языках, ориентации на здоровый образ жизни, самосовершенствование и профессиональный успех;

- формируют систему общих компетенций, обеспечивающих социально-культурное развитие личности будущего специалиста на основе сформированности его мировоззренческой, гражданской и нравственной позиций;

- развивают способности к межличностному социальному и профессиональному общению на казахском, русском и иностранном языках;

- способствуют развитию информационной грамотности через овладение и использование современных информационно-коммуникационных технологий во всех сферах своей жизни и деятельности;

- формируют навыки саморазвития и образования в течение всей жизни;

- формируют личность, способную к мобильности в современном мире, критическому мышлению и физическому самосовершенствованию;

- оценивать окружающую действительность на основе мировоззренческих позиций, сформированных знанием основ философии, которые обеспечивают научное осмысление и изучение природно-социального мира методами научно-философского познания, раскрывать смысл содержания и специфических особенностей мифологически-религиозного и научного мировоззрения;

- проявлять гражданскую позицию на основе глубокого понимания и научного анализа основных этапов, закономерностей, своеобразия исторического развития Казахстана, использовать методы, приемы исторического описания для анализа причин и следствий событий истории Казахстана;

- оценивать ситуации в различных сферах межличностной, социальной и профессиональной коммуникации с учетом базового знания социологии, политологии, культурологии, психологии, аргументируя собственную оценку всему происходящему в социальной и производственной сферах, а также синтезировать знания данных наук как современного продукта интегративных процессов;

- использовать научные методы, приемы исследования конкретной науки, а также всего социально-политического кластера, осуществлять выбор методологии, анализа и обобщать результаты исследования;

- вырабатывать собственную нравственную и гражданскую позицию на основе общественных, деловых, культурных, правовых и этических норм казахстанского общества;

- применять на практике знания в области общественно-гуманитарных наук, имеющего мировое признание, синтезировать новое знание и презентовать его в виде гуманитарной общественно значимой продукции;

- вступать в коммуникацию в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках, используя языковые и речевые средства на основе грамматического знания для решения задач межличностного, межкультурного и производственного (профессионального) общения, а также анализировать информацию, действия и поступки участников коммуникации в соответствии с ситуацией общения;

- использовать в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных технологий: интернет-ресурсы, облачные и мобильные сервисы по поиску, хранению, обработке, защите и распространению информации;
- выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и карьерного роста, ориентироваться на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры;
- знать и понимать основные закономерности истории Казахстана, основы философских, социально-политических, экономических и правовых знаний, коммуникации в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках;
- применять освоенные знания для эффективной социализации и адаптации в изменяющихся социокультурных условиях, владеть навыками количественного и качественного анализа социальных явлений, процессов и проблем.

Базовые компетенции:

- использовать знания об основных положениях теории дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, теории дифференциальных уравнений, теории рядов;
- составлять алгоритмы решения задач;
- использовать знания в области дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений и теории рядов для решения задач, связанных с алгоритмами блокчейн и криптографией различных моделей типов данных, алгоритмов обработки информации; рационально - использовать возможности, предоставляемые техникой;
- создавать алгоритмы для эффективного исполнения и валидации транзакций в блокчейн-сетях;
- структурировать и управлять данными в контексте блокчейн-технологий, обеспечивая эффективность и безопасность;
- рассчитывать, анализировать и обрабатывать результаты физического эксперимента;
- использовать методы построения различных моделей данных, алгоритмов обработки информации;
- рационально использовать возможности, предоставляемые техникой алгоритмизации, для решения практических задач;
- формализовать, факторизовать, нормализовать, декомпозировать и структурировать входные, промежуточные, выходные данные;
- строить математические модели алгоритмов искусственного интеллекта и блокчейн, решать инженерные задачи с применением математических методов;
- применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; разработки, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

Профессиональные компетенции:

- применение методов анализа данных для извлечения ценной информации из блокчейна,
- разрабатывать и анализировать бизнес-модели, основанные на применении блокчейна и искусственного интеллекта, проектирование, разработка и внедрение децентрализованных приложений, использующих принципы блокчейна;
- навыки программирования на языках, используемых для создания смарт-контрактов и приложений на блокчейне.
- использовать информационные компьютерные системы в приложениях на блокчейне, теоретические основы информатики, сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в искусственного интеллекта и блокчейн, государственные стандарты.
- иметь представление об особенностях задач искусственного интеллекта и роль логического программирования как методологии решения этих задач, модели представления знаний, методы разработки и создания экспертных систем и экспертных оболочек;

- применять языки и системы программирования с целью автоматизации информационных процессов по сбору информации необходимой для обработки и принятия управленческих решений, работать с программными средствами общего назначения, искать информацию с применением правил поиска в базах данных;

- использовать унифицированный язык моделирования, устанавливать архитектуры и ключевые моменты распределенных клиент-серверных приложения;

- применять инструментальные программные средства и математические модели в процессе принятия решений искусственного интеллекта и блокчейна, постановки и формализации задач экспертной поддержки принятия решений, анализа и интерпретации полученных результатов;

- создание и управление локальными блокчейн-сетями для тестирования смарт-контрактов без необходимости использования основной сети Ethereum.

Специальные компетенции:

- использовать многозадачность и многопоточность в системном программном обеспечении, моделирование процессов разработки программного обеспечения с использованием CASE-инструментов, основы работы с выбранным фреймворком для создания и обучения нейронных сетей;

- понимать базовых концепций, типов задач и метрик оценки качества моделей; знание основных компонентов платформы и их ролей в процессе разработки и развертывания моделей, основных этапов проведения проекта машинного обучения, а также понимать методов интеграции и взаимодействия между блокчейн-протоколами и технологиями искусственного интеллекта

- уметь выбрать архитектур и конфигурации нейронных сетей в зависимости от конкретной задачи; выбор архитектуры и конфигурации нейронных сетей в зависимости от конкретной задачи; применение знаний о нейронных сетях для решения конкретных задач в рамках реальных проектов в блокчейне;

- интегрировать и взаимодействовать с искусственными нейронными сетями в среде блокчейна, методами анализа и аудита смарт-контрактов, особенно тех, которые управляют искусственными нейронными сетями в блокчейне, разработки и работы с блокчейн-платформами, на которых реализованы искусственные нейронные сети;

- разработать и анализировать приложений, работающих на основе блокчейн-технологий и с использованием искусственного интеллекта, приложений, работающих на основе блокчейн-технологий и с использованием искусственного интеллекта, а также умение применять новые инновации в практических задачах;

- создать и использовать вероятностных моделей для анализа случайных событий в блокчейне; решение задач на вычисление различных событий, включая условные вероятности; определение и использование различных распределений, эффективно использовать многозадачность и многопоточность в системном программном обеспечении;

Таблица 1. Последовательность освоения дисциплин в процессе формирования специальных компетенций

№	Компетенции	Перечень обязательных, элективных дисциплин и последовательность их изучения		Ожидаемые результаты
		Перечень дисциплин	Последовательность их изучения (сем.)	
1	Специальные компетенции	Теория информации	2	<p>Знать: основные понятия теории информации, такие как бит, байт, информационная энтропия и т.д.; математические основы теории информации, включая понятия вероятности и статистики; основные теоремы теории информации, такие как теорема Шеннона о пропускной способности канала связи; различные методы кодирования информации, включая коды Хаффмана, коды Хэмминга и другие.</p> <p>Уметь: оценивать количество информации в системе или сообщении; применять математические методы для анализа и оптимизации передачи информации; проектировать и использовать эффективные коды для сжатия и исправления ошибок в передаче данных; разбираться в основных концепциях теории вероятности и их применении в теории информации;</p> <p>Владеть навыками: работать с различными методами сжатия данных для эффективного хранения и передачи информации; проектировать и анализировать коды для исправления ошибок в передаче данных; применять теоретические знания для оптимизации работы информационных систем; использовать методы теории информации в области обработки сигналов и передачи данных;</p>
		Информационные технологии		<p>Знать: основы компьютерных систем и аппаратного обеспечения; принципы работы операционных систем; принципы построения и функционирования компьютерных сетей; принципы функционирования компьютерных сетей;</p> <p>Уметь: написание программ на одном или нескольких языках программирования; проектирование и настройка компьютерных сетей; управление и обслуживание информационных систем;</p> <p>Владеть навыками: применение алгоритмов и структур данных для решения практических задач; работа с современными инструментами разработки и отладки программного обеспечения; эффективное управление проектами в области информационных технологий.</p>
2	Специальные	Теория вероятности	4	<p>Знать: понимание основных терминов, таких как вероятностное пространство, случайное событие, вероятность, условная вероятность, и</p>

	компетенции			<p>др.; знание основных операций над событиями, а также свойств сигма-алгебры; осведомленность о различных распределениях (дискретных и непрерывных) и их свойствах;</p> <p>Уметь: создание и использование вероятностных моделей для анализа случайных событий; решение задач на вычисление вероятностей различных событий, включая условные вероятности; определение и использование различных распределений, включая нормальное распределение, распределение Пуассона и др.; расчет математического ожидания, дисперсии и других характеристик случайных величин;</p> <p>Владеть навыками: расчет математического ожидания, дисперсии и других характеристик случайных величин; создание моделей случайных процессов и их использование для прогнозирования; использование программных инструментов, таких как Python с библиотеками NumPy, SciPy и другими, для проведения вычислений и анализа данных, связанных с теорией вероятности; применение знаний теории вероятности к анализу реальных данных и принятие обоснованных статистических выводов.</p>
		Теория вероятности и математическая статистика		<p>Знать: закономерности в случайных и информационных процессах (вид распределения, числовые характеристики, накопления, переработка, распространения и т.д.);</p> <p>Уметь: создавать математические и компьютерные модели случайных явлений в различных областях человеческой деятельности;</p> <p>Владеть навыками: информацией об основных научных достижениях в теории вероятностей и математической статистики.</p>
2	Специальные компетенции	Системное программирование	5	<p>Знать: основные принципы архитектуры компьютерных систем и взаимодействия программного и аппаратного обеспечения; языки программирования на низком уровне и их особенности (ассемблер, С, С++); принципы организации операционных систем и структуры драйверов устройств; основы безопасности и надежности системного программного обеспечения;</p> <p>Уметь: проектировать и реализовывать алгоритмы на низком уровне, учитывая особенности аппаратного обеспечения; эффективно использовать многозадачность и многопоточность в системном программном обеспечении; проектировать и разрабатывать системное программное обеспечение, такое как операционные системы или компиляторы; проводить тестирование и отладку системного программного обеспечения;</p> <p>Владеть навыками: работать с языками программирования на низком</p>

		Системное программирование и компьютерные технологии		<p>уровне для создания эффективных и оптимизированных решений; применять принципы безопасности и надежности при разработке системного программного обеспечения; работать с системами контроля версий и другими инструментами разработки.</p> <p>Знать: понимание принципов взаимодействия программного и аппаратного обеспечения; понимание принципов взаимодействия программного и аппаратного обеспечения; понимание и умение разрабатывать программы, использующие эффективные механизмы многозадачности и многопоточности;</p> <p>Уметь: разрабатывать программы, взаимодействующие с аппаратным обеспечением на языках низкого уровня; проектировать и разрабатывать системное программное обеспечение, такое как операционные системы или драйверы устройств; оптимизировать программный код и алгоритмы для повышения производительности системы;</p> <p>Владеть навыками: разработки для встраиваемых систем, интернета вещей (IoT) и другими актуальными технологиями; методами обеспечения безопасности и надежности системного программного обеспечения</p>
4	Специальные компетенции	Микроконтроллеры и микропроцессорные системы	6	<p>Знать: программно-логическую модель микропроцессора 1810BM86; режимы работы микропроцессора 1810 BM86; принципы построения микропроцессорных систем; программно-логическую модель микроконтроллеров серии 1816; режимы работы микро-ЭВМ 1816 BE48; Уметь: строить микропроцессорные системы на основе комплектов 1816 и 1810; тестировать микропроцессоры в составе компьютеров;</p> <p>Владеть навыками: составления электронных схем для работы микропроцессоров и способов включения.</p> <p>Знать: принципы построения электронных устройств на основе современной элементной базы и МПС; принципы функционирования электронных устройств на основе современной элементной базы и МПС; основные технические параметры, эксплуатационные характеристики и области применения основных устройств и функциональных узлов электроники и МПС; основные принципы проектирования схем на базе МПС.</p> <p>Уметь: выполнять проектирование и расчет типовых узлов МПС; осуществлять выбор МПС под требуемую задачу.</p> <p>Владеть навыками: выполнения анализа и синтеза электронных схем с МПС; проектирования и расчета электронных устройств с помощью</p>
		Основы микропроцессорной техники		

				ЭВМ
5	Специальные компетенции	Инструментальные средства разработки программ		<p>Знать: Основные принципы и концепции CASE технологий; моделирование процессов разработки программного обеспечения с использованием CASE-инструментов; принципы работы генерации кода с использованием CASE-инструментов;</p> <p>Уметь: создание моделей проектов с применением CASE-инструментов; анализ результатов тестирования и отладка программы; работа с системами контроля версий в контексте CASE;</p> <p>Владеть навыками: применение CASE-технологий в процессе разработки программного обеспечения; оптимизация процессов разработки программного обеспечения с использованием CASE-технологий; анализ и внедрение лучших практик в области CASE.</p>
		UI/UX дизайн		<p>Знать: различие между пользовательским интерфейсом (UI) и пользовательским опытом (UX); популярные инструменты для создания макетов и прототипов (например, Sketch, Adobe XD, Figma); знание о сочетании цветов, выборе палитры и создании контрастных элементов; Уметь: разработка макетов пользовательского интерфейса, учитывая принципы дизайна и потребности пользователей; создание дизайнов, которые легко адаптируются к различным устройствам и разрешениям экранов;</p> <p>Владеть навыками: способность к творческому подходу при создании уникальных и инновационных дизайн-решений; умение четко и эффективно объяснять, и аргументировать свои дизайн-решения; понимание этических аспектов дизайна, включая вопросы доступности и уважения конфиденциальности пользователей</p>
6	Специальные компетенции	Azure machine learning	6	<p>Знать: понимание базовых концепций, типов задач и метрик оценки качества моделей; знание основных компонентов платформы и их ролей в процессе разработки и развертывания моделей; знание различных алгоритмов машинного обучения и методов их обучения на платформе Azure;</p> <p>Уметь: выбирать подходящие модели для конкретных задач и разрабатывать их; использовать основные возможности и инструменты платформы Azure Machine Learning для решения практических задач; организовывать эксперименты, отслеживать версии моделей и проводить сравнительный анализ;</p> <p>Владеть навыками: работы с реальными данными и решением конкретных задач, используя Azure Machine Learning; эффективной работы в команде, коммуникации результатов и обсуждения стратегий</p>

		Azure когнитивный сервис		<p>решения задач; быстрого освоения новых технологий и методов в области машинного обучения.</p> <p>Знать: понимание, что такое когнитивные сервисы и как они используются в облачных вычислениях; знание основ архитектуры когнитивных сервисов в Azure; знание основ обработки естественного языка и распознавания изображений;</p> <p>Уметь: использовать когнитивные сервисы Azure для решения конкретных задач; навыки работы с API и инструментами для взаимодействия с сервисами; интегрировать когнитивные сервисы с другими службами Azure; работы с облачными сервисами для создания комплексных решений;</p> <p>Владеть навыками: обработки и анализа текстовой и визуальной информации с использованием когнитивных сервисов; работы с реальными данными и участие в проектах, использующих когнитивные сервисы; эффективной коммуникации результатов работы с когнитивными сервисами и документирование процессов.</p>
7	Специальные компетенции	Нейронные сети и их приложения	7	<p>Знать: основные принципы работы и активации искусственных нейронов; различные методы обучения нейронных сетей, включая обратное распространение ошибки и методы оптимизации; основы работы с выбранным фреймворком для создания и обучения нейронных сетей;</p> <p>Уметь: выбор архитектуры и конфигурации нейронных сетей в зависимости от конкретной задачи; выбор архитектуры и конфигурации нейронных сетей в зависимости от конкретной задачи; применение знаний о нейронных сетях для решения конкретных задач в рамках реальных проектов в блокчейне</p> <p>Владеть навыками: владение выбранным фреймворком для создания и обучения нейронных сетей; навыки программирования на языках, используемых для реализации нейронных сетей, таких как Python; навыки работы с данными, их анализ и предварительная обработка для использования в нейронных сетях.</p>
		Искусственные нейронные сети		<p>Знать: архитектуры и структуры различных типов нейронных сетей, включая перцептроны, сверточные сети, и рекуррентные сети; понимание, как смарт-контракты могут использоваться для управления и взаимодействия с искусственными нейронными сетями в блокчейне;</p> <p>Уметь: умение интегрировать и взаимодействовать с искусственными нейронными сетями в среде блокчейна; умение обеспечивать безопасность и целостность искусственных нейронных сетей,</p>

				<p>используемых в блокчейне;</p> <p>Владеть навыками: владение навыками разработки и работы с блокчейн-платформами, на которых реализованы искусственные нейронные сети; владение методами анализа и аудита смарт-контрактов, особенно тех, которые управляют искусственными нейронными сетями в блокчейне</p>
8	Специальные компетенции	Использование данных в машинном обучении	7	<p>Знать: принципы построения векторов признаков, решающих правил и классификации; основные виды классификаторов; принципы построения линейных классификаторов; принципы построения нелинейных классификаторов; выбор классификационных признаков и особенности предварительной обработки данных.</p> <p>Уметь: выбирать соответствующего вида классификатора в зависимости от решаемой задачи; выбирать наборы признаков для классификации и предварительная обработка данные; использовать алгоритмы обучения и составления классификатора по отбору; выполнять расчеты, связанных с изучением и работой классификатора.</p> <p>Владеть навыками: выбора, создания, обучения и использования основных классификаторов решение задач.</p>
		Введение в машинное обучение и анализ данных		<p>Знать: основные способы преобразования данных; основные этапы проведения проекта машинного обучения;</p> <p>Уметь: работать с массивами - формулировать бизнес-задания как задачи машинного обучения - находить решение задач машинного обучения в конкретных бизнес-заданиях;</p> <p>Владеть навыками: загрузки, преобразование, очистка и визуализация данных на языке Python применение моделей машинного обучения на языке Python - оценки качества и интерпретация полученных результатов.</p>

Таблица 2. Последовательность освоения дисциплин социально-профессионального взаимодействия

Курс	Дисциплины, обеспечивающие	Компетенции	Ожидаемый результат
Общеобразовательные дисциплины			
Обязательный компонент			
1	История Казахстана	Компетенции общей образованности	<p>Знать: демонстрировать знание и понимание основных этапов развития истории Казахстана;</p> <p>Уметь: соотносить явления и события исторического прошлого с общей парадигмой всемирно-исторического развития человеческого общества посредством критического анализа; уметь объективно и всесторонне осмысливать симманентные особенности современной казахстанской модели развития;</p> <p>Владеть: владеть навыками аналитического таксиологического анализа при изучении исторических процессов и явлений современного Казахстана; систематизировать и давать критическую оценку историческим явлениям и процессам истории Казахстана</p>
1	Иностранный язык	Компетенции общей образованности	<p>Знать: лексический минимум и языковой материал тем по данной дисциплине (социально-бытовой и социально-культурной сфер общения).</p> <p>Уметь: понимать на слух не только отдельные фразы и часто употребляемые слова, но и более объемные высказывания по темам, непосредственно его касающимся, понимать основное содержание коротких простых сообщений по радио, в аэропорту, на вокзале; понимать при чтении содержание коротких, простых текстов, рекламы, проспектов, меню, расписания автобусов и поездов, короткого простого личного письма, электронного сообщения; общаться в простых типичных ситуациях, требующих обмена информацией в рамках знакомых тем и видов деятельности, уметь рассказать о семье, условиях проживания, учебных занятиях; написать несложное письмо личного характера, записку, автобиографию.</p> <p>Владеть: пониманием иноязычной диалогической и монологической речью в рамках общекультурной и профессиональной тематики; иностранным языком на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности; различными способами устной и письменной коммуникации; навыками адекватного реагирования в ситуациях бытового, академического и профессионального общения; навыками аудирования, чтения, письма.</p>
1	Казахский (русский) язык	Компетенции общей образованности	<p>Знать: теоретические основы курса (язык, его функции, формы речи, текст, его признаки, стили речи, функционально-смысловые типы речи); особенности диалогической и монологической речи; типы научной информации и специфику её реализации в научном тексте; элементы структурно-семантического анализа и смыслового анализа научного текста, компоненты речевой ситуации, намерения</p>

			<p>говорящего.</p> <p>Уметь: осуществлять правильный выбор и использование языковых и речевых средств для решения тех или иных задач общения и познания на основе знания достаточного объема лексики, системы грамматического знания, прагматических средств выражения интенций; составлять бытовые, социально-культурные, официально-деловые тексты в соответствии с общепринятыми нормами, функциональной направленностью, используя адекватный поставленной цели лексико-грамматический и прагматический материал определенного сертификационного уровня; передавать фактологическое содержание текстов, формулировать их концептуальную информацию, описывать выводное знание (прагматический фокус) как всего текста, так и отдельных его структурных элементов; интерпретировать информацию текста, объяснять в объеме сертификационных требований стилевую и жанровую специфику текстов социально-культурной, общественно-политической, официально-деловой и профессиональной сфер общения; участвовать в коммуникации в различных ситуациях разных сфер общения с целью реализации собственных намерений и потребностей (бытовых, учебных, социальных, культурных), заявляя о них этически корректно, содержательно полно, лексико-грамматически и прагматически адекватно ситуации; обсуждать этические, культурные, социально- значимые проблемы в дискуссиях, высказывать свою точку зрения, аргументированно отстаивать её, критически оценивать мнение собеседников; выстраивать программы речевого поведения в ситуациях личностного, социального и профессионального общения в соответствии с нормами языка, культуры, специфики сферы общения, сертификационными требованиями; запрашивать и сообщать информацию в соответствии с ситуацией общения, оценивать действия и поступки участников, использовать информацию как инструмент воздействия на собеседника в ситуациях познания и общения в соответствии с сертификационными требованиями.</p> <p>Владеть: навыками продуцирования устной и письменной речи в соответствии с коммуникативной целью и профессиональной сферой общения; навыками владения языком в различных ситуациях бытового, социально-культурного, профессионального общения; навыками поиска, обработки информации на русском языке; видами речевой деятельности</p>
1	Информационно-коммуникационные технологии	Компетенции общей образованности	<p>Знать: какие экономические и политические факторы способствовали развитию информационно-коммуникационных технологий; особенности различных операционных систем, архитектуру.</p> <p>Уметь: определять основные тенденции в области информационно-коммуникационных технологий; использовать информационные ресурсы для</p>

			<p>поиска и хранения информации; работать с электронными таблицами, выполнять консолидацию данных, строить графики; применять методы и средства защиты информации; проектировать и создавать простые веб-сайты; производить обработку векторных и растровых изображений; создавать мультимедийные презентации; использовать различные платформы для общения; рассчитывать и оценивать показатели производительности суперкомпьютеров; использовать различные формы электронного обучения для расширения профессиональных знаний; пользоваться различными облачными сервисами.</p> <p>Владеть: разработки структуры базы данных; проектирования и создания презентаций; получения данных с сервера; создания видеофайлов; работы со Smart-приложениями; работы с сервисами на сайте электронного</p>
2	Философия	Компетенции общей образованности	<p>Знать: основные философские понятия и категории, закономерности развития природы, общества и мышления; сущность философских категорий, терминологию философии и структуру философского знания, функции философии методы философского исследования; место и роль философии в общественной жизни;</p> <p>Уметь: использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы; ориентироваться в системе философского знания как целостного представления об основах мироздания и перспективах развития планетарного социума; понимать характерные особенности современного этапа развития философии</p> <p>Владеть: навыками философского анализа различных типов мировоззрения; навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества; навыками анализа текстов, имеющих философское содержание</p>
1	Политология	Компетенции общей образованности	<p>Знать: основные этапы развития политического знания в истории цивилизации; школы и направления современной политической науки; политическую жизнь общества; политическую систему и ее институты; сущность политических процессов в стране и мире.</p> <p>Уметь: анализировать особенности политических систем и функционирования политических институтов; критически оценивать теоретические подходы политической науки; выявлять взаимосвязи и закономерности политического процесса; сравнивать политические системы, институты и авторов в межстрановом и субнациональном контексте, на основе полученных знаний и освоенных методов.</p> <p>Владеть: иметь навыки (приобрести опыт) работы с первоисточниками по темам курса; анализа нормативных правовых актов и других документов; поиска, обработки и анализа информации; решения проблем, связанных с оценкой</p>

			политического курса; работы в группах, проектной деятельности, деловых игр; публичного выступления; академического письма; выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке.
1	Социология	Компетенции общей образованности	<p>Знать: закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена мировых и отечественных исторических деятелей; основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории</p> <p>Уметь: критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений; анализировать гражданскую и мировоззренческую позиции в обществе, формировать и совершенствовать свои взгляды и убеждения, переносить философское мировоззрение в область материально-практической деятельности; использовать различные философские методы для анализа тенденций развития современного общества, философско -правового анализа</p> <p>Владеть: навыками целостного подхода к анализу проблем общества; методами философских, исторических и культурологических исследований, приемами и методами анализа проблем общества; причинно-следственных связей в развитии казахстанского общества; места человека в историческом процессе и политической организации общества; навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию</p>
1	Культурология	Компетенции общей образованности	<p>Знать: основные теории культуры, базовые понятия культурологии; основные направления методологии современного культурологического анализа; историю становления мировой культуры и цивилизации, теоретические особенности базовых культурологических концепций, различные трактовки культуры и цивилизации в мировой и отечественной литературе; актуальные проблемы развития современной культуры; представление о культуре как о социально-историческом феномене; закономерности развития мировых культур, а также о типологии классификации культур; основные знания об истории важнейших культур человечества; о способах приобретения, хранения и передачи базисных ценностей культуры - о многообразии и само ценности различных культур, формы и типы культуры, закономерности их функционирования и развития, основные культурно-исторические регионы - историю казахской культуры, ее место в системе мировой культуры и цивилизации</p> <p>Уметь: уметь выделить особенности данной культуры, доминирующих в ней ценностей; объяснять специфику межкультурной коммуникации; уметь вести самостоятельную профессиональную деятельность в динамично изменяющемся</p>

			<p>мультикультурном социуме; уметь ориентироваться в культурной среде современного общества; уметь объяснять феномен культуры, ее роль в жизнедеятельности человека; уметь ориентироваться в культурологической проблематике, самостоятельно разбираться в вопросах влияния культурных факторов на поведение индивидов;</p> <p>Владеть: практическими навыками сохранения и приумножения национального и мирового культурного наследия; практическими навыками практического использования знаний и умений в вопросах учета специфики культурного поведения различных индивидов и коллективов в современных условиях становления гражданского общества в РК.</p>
1	Психология	Компетенции общей образованности	<p>Знать: значение и место психологии в системе наук; основные направления развития личности в современной психологии; личностные ценности и смыслы в профессиональном самоопределении; взаимосвязь и взаимовлияние психики и тела; техники и приемы эффективной коммуникации.</p> <p>Уметь: интерпретировать основные психологические теории, концепции; использовать методы и механизмы регулирования эмоций в повседневной жизни; - выявлять модели поведения в конфликтной ситуации и проводить самодиагностику.</p> <p>Владеть: определениями индивидуально-психологических особенностей личности, ценностно-смысловыми представлениями в профессиональном самоопределении личности; распознаванием психологического воздействия и эффективной коммуникацией</p>
Общеобразовательные дисциплины			
Вузовский компонент			
1	Основы экономико-правовых знаний	Компетенции общей образованности	<p>Знать: методы научных исследований в экономике, различных теории о предпринимательской деятельности, финансовой грамотности и рыночной экономики, видов предпринимательской деятельности, сферы предпринимательства, усвоить различные количественные и качественные методы для создания будущего собственного дела, предпринимательских расчетов, аналитических вычислений и прогнозов, основные положения Конституции и действующего законодательства Республики Казахстан, систему органов государственного управления и круг их полномочий, механизм взаимодействия материального и процессуального права, сущность коррупции и причины ее происхождения, действующее законодательство в области противодействия коррупции.</p> <p>Уметь: анализировать и обосновывать реальность бизнес-планов, сегментацию рынка, грамотно и профессионально оценивать рыночную конъюнктуру для организации своего дела, творчески подходить к решению различных</p>

			<p>хозяйственных задач, владеть практическими навыками самостоятельного ведения экономической работы в сфере предпринимательства, рассчитывать личный бюджет, располагать четкой исходной информацией и быстрая и правильная ориентация на экономические показатели, анализировать события и действия с точки зрения области правового регулирования и уметь обращаться к необходимым нормативным актам, ориентироваться в действующем законодательстве, используя закон защищать свои права и интересы, задействовать духовно-нравственные механизмы предотвращения коррупции.</p> <p>Владеть: приобрести практические навыки построения графиков и схем, иллюстрирующих различные экономические модели, самостоятельного ведения экономической работы в сфере предпринимательства, быстро и правильно ориентироваться в фактической исходной информации и расчетных экономических показателях, определять уровни финансовой безопасности, иметь навыки выявления проблем экономического характера при анализе конкретных ситуаций и их решения с учетом действий экономических закономерностей на микро-и макроуровнях, ведения дискуссий по правовым вопросам, по вопросам применения норм в современный период, анализа ситуации конфликта интересов и морального выбора.</p>
1	Основы научных и экологических знаний	Компетенции общей образованности	<p>Знать: формы и методы донаучного, научного и вне научного познания, современные подходы к социогуманитарному знанию и их соизмеримости; основные эпистемологические модели, характер трансформаций понятия рациональности; основы экологии и безопасной жизнедеятельности человека в среде обитания, факторы среды и их влияние на живые организмы, методы по идентификации, устранению влияния вредных факторов на человека и среду, и обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p> <p>Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и требующие углубленных профессиональных знаний; модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</p> <p>Владеть: навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении; умением применять методологические и методические знания в проведении научного исследования; навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности в профессиональной деятельности, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях.</p>
Базовые дисциплины			

Обязательный компонент

2	Физика	Базовые компетенции	<p>Знать: основные физические теории, законы и принципы и их математическое выражение; возможность применения теоретических знаний для решения конкретных физических задач и ситуаций; основные законы и принципы физики;</p> <p>Уметь: математически представлять физические законы; применять теоретические знания для решения конкретных физических задач и ситуации; определять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах физической природы и выполнять относительно них простые технические задачи; работать с измерительными приборами, инструментами и приборами; графически выполнять полученные в ходе наблюдений сведения и проводить статистическую обработку;</p> <p>Владеть навыками: работать с измерительными приборами, устройствами; выполнять статистическую обработку результатов наблюдений и измерений и выполнять графическое понимание</p>
1	Математика	Базовые компетенции	<p>Знать: свойства функций нескольких переменных: (ограниченность, наличие наибольших и наименьших значений, сложные функции, частные умножения и производные, полные умножения и дифференциалы; основные методы интегрирования двойного и тройного интегралов (подстановка переменных, расчет в полярных координатах); виды дифференциальных уравнений и методы их решения; методы определения степенных рядов функций. и разложение Фурье на ряды; применять основные формулы для вычисления вероятности случайных величин;</p> <p>Уметь: применять методы решения дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных в прикладных задачах; применять методы решения дифференциальных уравнений при решении прикладных задач; получать приближенные значения решений путем разложения в степенный ряд и ряд Фурье с заданной точностью; определять оптимальные методы решения практических задач.;</p> <p>Владеть навыками: решать инженерные задачи с применением математических методов</p>
1	Введение в программирование	Базовые компетенции	<p>Знать: основы информационных технологий и программирования и основные компоненты программных средств, а также их назначение и состав; методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;</p> <p>Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности, а также обосновывать их выбор; применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий;</p>

			Владеть навыками: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности; разработки, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
2	Профессиональный казахский (русский) язык	Профессиональные компетенции	<p>Знать: научную лексику технического профиля и научные структуры; правила изображения текстов различных жанров; языковые нормы в сфере технической деятельности; основы деловой коммуникации;</p> <p>Уметь: выбирать языковые средства, строить высказывания с учетом литературных норм и коммуникативной ситуации; различать логико-композиционную структуру научного текста, владеть устными публичными комментариями (сообщение, доклад), анализировать публично прослушанные высказывания; осуществлять общение профессионального характера; использовать словари и рассказывать о полученных из них языковых единицах правильно интерпретировать информацию; извлекать прочитанный или прослушанный текст из учебно-профессиональной, социокультурной сфер с указанием необходимой информации и изложением ее в определенной последовательности;</p> <p>Владеть навыками: работой с научно-технической литературой; самостоятельным поиском научно-технической информации как основы профессиональной деятельности; прослушиванием и полным пониманием заявляемой информации в нормальном темпе с последующей передачей ее содержания; ведением диалогов интервью-запросов и бесед</p>
2	Профессионально ориентированный иностранный язык	Профессиональные компетенции	<p>Знать: функциональные особенности устных и письменных текстов научно-технического характера по специальности; требования к оформлению документов, принятых в профессиональной коммуникации; стратегию коммуникативного поведения в условиях профессионального общения;</p> <p>Уметь: понимать устную речь в рамках профессиональной темы; участвовать в обсуждении тем, связанных с профессией; самостоятельно готовить и создавать устные сообщения на профессиональные темы с использованием мультимедийных технологий; получать необходимую информацию из иноязычных источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, диаграмма, аудиовизуальный ряд и др.); аннотирование, реферирование и изложение на родном языке основного содержания литературы по специальности с использованием словаря при необходимости; написание сообщений, статей, тезисов, рефератов на профессиональные темы.</p> <p>Владеть навыками: основными грамматическими конструкциями, характерными для устной и письменной профессионально-ориентированной коммуникации</p>
Компонент по выбору			

2	Сетевые архитектуры и безопасность/ Архитектуры и протоколы сетевых коммуникаций с повышенной	Профессиональные компетенции	<p>Знать: основы сетевых технологий, включая протоколы передачи данных (например, TCP/IP), архитектурные принципы и топологии сетей; принципы построения компьютерных сетей, включая маршрутизацию, коммутацию и механизмы обеспечения качества обслуживания (QoS); аппаратные средства, используемые в сетях, такие как маршрутизаторы, коммутаторы, межсетевые экраны (Firewalls) и точки доступа Wi-Fi;</p> <p>Уметь: проектировать и настраивать компьютерные сети, учитывая требования по производительности, масштабируемости и безопасности; настраивать маршрутизацию и коммутацию в сети для оптимальной передачи данных; осуществлять администрирование и обслуживание сетевых устройств и систем безопасности; работать с системами обнаружения вторжений (IDS) и предотвращения вторжений (IPS);</p> <p>Владеть навыками: применение средств для мониторинга и анализа сетевого трафика; навыки проведения аудита безопасности сети и выявления уязвимостей; проектирование и внедрение виртуальных частных сетей (VPN) для обеспечения безопасной передачи данных через открытые сети; работа с беспроводными сетями и применение мер безопасности в беспроводных сценариях.</p> <p>Знать: основные принципы современных сетевых архитектур, включая масштабируемость, производительность и гибкость; различные сетевые топологии и их применение в различных сценариях; принципы работы высокоуровневых протоколов сетевой коммуникации, таких как HTTP/HTTPS, DNS, FTP и другие; технологии Software-Defined Networking (SDN) и Network Function Virtualization (NFV);</p> <p>Уметь: проектировать современные сетевые архитектуры, учитывая требования к производительности, масштабируемости и безопасности; разрабатывать и оптимизировать протоколы сетевой коммуникации с учетом конкретных задач и сценариев использования; работать с технологиями Software-Defined Networking (SDN) и Network Function Virtualization (NFV) для создания более гибких и управляемых сетей;</p> <p>Владеть навыками: программирование и разработка приложений, взаимодействующих с сетевыми протоколами; работа с инструментами моделирования и анализа сетевых архитектур; настройка и администрирование сетевого оборудования, включая маршрутизаторы, коммутаторы, брандмауэры и др.</p>
2	Введение в блокчейн/ Основы блокчейн технологии	Профессиональные компетенции	<p>Знать: основные концепции блокчейна, преимущества и ограничения технологий блокчейна; ключевые отличия блокчейна от других технологических систем; криптографические основы технологии блокчейн на платформе .Net; технологии создания блокчейн-приложений на платформе .Net; потенциальные последствия</p>

			<p>технологии блокчейн для общества; этические соображения, которые необходимо учитывать при разработке децентрализованных приложений;</p> <p>Уметь: использовать технологии блокчейн; применять криптографические основы технологии блокчейн на платформе .Net; создавать блокчейн-приложения на платформе .Net; формировать навыков работы с существующими и перспективными блокчейн технологиями; освоения математических основ технологии (криптография, консенсус) и знакомство со средами и фреймворками для разработки блокчейнов; создавать безопасные смарт-контракты, полнофункциональные децентрализованные приложения, независимые финансовые услуги, проекты NFT и GameFi;</p> <p>Владеть навыками: конструировать смарт-контракты с использованием языка программирования Solidity; разработками децентрализованных приложений, программ, игр и платформ на основе технологии блокчейн; создания и развертывания децентрализованных приложений посредством серии практических упражнений и проектов.</p> <p>Знать: понимание основных концепций, таких как децентрализация, распределенный реестр, блоки и цепь блоков; знание различий между публичными и частными блокчейнами; понимание принципов криптографии, используемых в блокчейне для обеспечения безопасности и целостности данных; основы работы смарт-контрактов, их назначение и принципы написания на платформах типа Ethereum;</p> <p>Уметь: включая отправку и получение криптовалютных средств, подписание транзакций и проверку балансов; создание программных кодов, выполняющихся на блокчейне, для автоматизации и управления соглашениями; исследование и анализ транзакций для выявления информации о передаче активов в блокчейне;</p> <p>Владеть навыками: навыки использования конкретных блокчейн-платформ, таких как Ethereum, Hyperledger, или других; создание приложений, использующих блокчейн в качестве основного компонента; применение методов обеспечения безопасности для защиты блокчейн-сетей и транзакций; способность интегрировать блокчейн в различные бизнес-процессы и информационные системы.</p>
2	Децентрализованные приложения/ Основы базы данных	Профессиональные компетенции	<p>Знать: планирование, проектирование, внедрение и тестирование сквозных DApps с надлежащей конфигурацией сети блокчейн в масштабах предприятия;</p> <p>Уметь: понимать архитектуру и компоненты DApp, включая внешний интерфейс и внутреннюю обработку, поддерживаемую блокчейном и смарт-контрактами;</p> <p>Владеть навыками: критически оценивания новых стандартов и архитектуры блокчейна и применять их в различных случаях использования.</p> <p>Знать: понимание принципов организации данных в виде таблиц, отношений и</p>

			<p>ключей; знание основ SQL для создания, запроса и модификации данных в базах данных; понимание базовых концепций транзакций и методов обеспечения целостности данных в базе данных;</p> <p>Уметь: создание схемы базы данных, определение сущностей, атрибутов, связей и ключей; написание запросов для выборки, вставки, обновления и удаления данных в базе; применение принципов нормализации для улучшения структуры базы данных и обеспечения её эффективности; создание индексов для улучшения производительности запросов;</p> <p>Владеть навыками: создание баз данных для конкретных приложений и проектов; навыки анализа структуры баз данных, выявление проблем и предложение решений; умение работать с командной строкой различных систем управления базами данных; интеграция баз данных с различными приложениями и веб-сервисами</p>
3	<p>Архитектура системы блокчейн/ Среды разработки Ethereum, Web3 и Truffle</p>	<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>Знать: внутреннюю работу смарт-контрактов, как средства для разработки децентрализованных приложений; взаимодействие между закрытой сетью смарт-контрактов и внешним миром, о дальнейших последствиях этих взаимодействий - понимать набор технологий, поддерживающих опорную децентрализованную сеть хранения данных сети (например, IPFS, Swarm, Filecoin);</p> <p>Уметь: определять ключевые характеристики блокчейн (т.е. децентрализация, постоянство, анонимность, проверяемость и т.д.); объяснить различные уровни компонентов, составляющих архитектуру системы на основе блокчейна; понимать проблемы алгоритмов консенсуса на высоком уровне; понимать алгоритмическое исполнение в DLT, их модель консенсуса, выполнения кода, работы его сети, вариантов хранения и основных действующих лиц, которые участвуют в каждом протоколе; понимать основополагающие модели стимулирования и управления;</p> <p>Владеть навыками: прогнозирования развития и внедрения DLT в будущем на основе различных примеров использования; понимания, как другие развивающиеся технологии (например, IoT и AI) могут быть использованы и в сочетании с блокчейн.</p> <p>Знать: понимание основных компонентов и инструментов в среде разработки для Ethereum, включая Ethereum Virtual Machine (EVM), смарт-контракты, блокчейн Ethereum и т.д.; знание библиотеки Web3.js, которая предоставляет JavaScript API для взаимодействия с Ethereum блокчейном из веб-приложений; понимание инструмента Truffle, который предоставляет набор инструментов для разработки, тестирования и развертывания смарт-контрактов на блокчейне Ethereum;</p> <p>Уметь: использование Web3.js для отправки транзакций, вызова методов смарт-контрактов и получения данных из блокчейна; использование Web3.js для отправки транзакций, вызова методов смарт-контрактов и получения данных из</p>

			<p>блокчейна; использование инструментов отладки, предоставляемых Truffle, для выявления и устранения ошибок в смарт-контрактах;</p> <p>Владеть навыками: взаимодействие с Ethereum блокчейном из веб-приложений, включая передачу данных, выполнение транзакций и отображение результатов; создание и управление локальными блокчейн-сетями для тестирования смарт-контрактов без необходимости использования основной сети Ethereum.</p>
3	Математические основы искусственного интеллекта/ Теория графов	Профессиональные компетенции	<p>Знать: понимание векторов, матриц, операций над ними, собственных значений и векторов; основы теории вероятности, распределения вероятностей, статистические методы, включая оценку параметров и проверку гипотез; знание принципов построения и анализа математических моделей, особенно в контексте искусственного интеллекта;</p> <p>Уметь: Работать с векторами и матрицами, применять линейную алгебру к задачам обучения и предсказания; разрабатывать математические модели для задач искусственного интеллекта и машинного обучения</p> <p>Владеть навыками: применение математических методов к решению конкретных задач искусственного интеллекта; работа с библиотеками, такими как NumPy, SciPy, для эффективной реализации математических операций в программном коде.</p> <p>Знать: знание ключевых понятий теории графов, таких как вершина, ребро, граф, направленный граф, подграф и др.; различие между ориентированными и неориентированными графами, связными графами, деревьями и другими типами графов;</p> <p>Уметь: способность представлять графы математически с использованием матриц и других структур данных; применение теоретических знаний к решению реальных задач, таких как сетевое планирование, маршрутизация и анализ социальных сетей;</p> <p>Владеть навыками: написание программ для работы с графами, включая реализацию алгоритмов и визуализацию; эффективное применение теории графов для решения разнообразных задач в блокчейне.</p>
4	Искусственный интеллект для информационной безопасности/ Криптография	Профессиональные компетенции	<p>Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач; новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях; особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях;</p> <p>Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и</p>

			<p>интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач; разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях; модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p>Владеть навыками: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>Знать: математические основы криптографической защиты информации; алгоритмы шифрования и особенности их реализации;</p> <p>Уметь: определять возможности применения теоретических положений и методов высшей математики для постановки и решения конкретных задач криптографии; решать прикладные задачи криптографической защиты; оценивать эффективность применения различных методов криптографии;</p> <p>Владеть навыками: стандартными математическими методами и их применением к решению задач защиты данных; навыками работы с современными пакетами прикладных программ в области криптографии и информационной безопасности.</p>
Профилирующие дисциплины			
Обязательный компонент			
2	Введение в искусственный интеллект/ Операционные системы	Профессиональные компетенции	<p>Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач в блокчейне;</p> <p>Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи;</p> <p>Владеть навыками: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Знать: основные принципы проектирования операционных систем; назначение, функцию, классификацию операционных систем; принципы управления вычислительными ресурсами операционной системы; концепцию</p>

			<p>мультипрограммирования, процессов и потоков; принципы виртуализации и мобильности операционной системы.</p> <p>Уметь: рреализовывать основные алгоритмы планирования и синхронизации процессов и потоков; управлять памятью; планировать дисковое планирование; редактировать многопоточные приложения; учитывать особенности работы в конкретных операционных системах; использовать инструментальные средства операционных систем.</p> <p>Владеть навыками: установления операционных систем; управлением учетных записей; настройками параметров рабочей среды; конфигурировать аппаратные средства; управлением дисками и файловыми системами; настройкой сетевых параметров.</p>
Компонент по выбору			
2	Облачные технологии/ Основы Data Science	Профессиональные компетенции	<p>Знать: основы облачных вычислений, включая модели обслуживания и модели развертывания; основные сервисы и возможности популярных облачных платформ, таких как AWS, Azure, и GCP; принципы безопасности в облачных вычислениях и методы защиты от угроз; концепции инфраструктуры как кода (IaC) и её роль в автоматизации процессов;</p> <p>Уметь: разрабатывать и развертывать приложения в облачных средах, используя ключевые сервисы платформ; проектировать и реализовывать безопасные облачные архитектуры; оптимизировать затраты и управлять ресурсами в облаке; применять принципы инфраструктуры как кода для автоматизации управления инфраструктурой;</p> <p>Владеть навыками: программирования и разработки приложений, совместимых с облачными платформами; настройки и управления облачными сервисами; анализа и решения проблем безопасности в облачных вычислениях; оптимизации использования ресурсов и управления затратами.</p> <p>Знать: основные концепции и термины в области Data Science; основные инструменты и языки программирования, используемые в Data Science (например, Python, библиотеки Pandas, NumPy); принципы работы с базами данных и извлечения данных для анализа; основные методы машинного обучения, такие как линейная регрессия, классификация и кластеризация;</p> <p>Уметь: применять инструменты анализа данных, чтобы эффективно обрабатывать, анализировать и визуализировать данные; работать с базами данных для извлечения и обработки данных; использовать методы статистического анализа для интерпретации результатов;</p> <p>Владеть навыками: разрабатывать и реализовывать проекты в области Data Science, от постановки задачи до визуализации результатов; разрабатывать и реализовывать проекты в области Data Science, от постановки задачи до</p>

			визуализации результатов; адаптироваться к новым технологиям и тенденциям в области Data Science, продолжая обучение и профессиональное развитие
3	Интеллектуальный анализ данных в блокчейне/ Анализ данных	Профессиональные компетенции	<p>Знать: знание основных терминов и концепций, связанных с блокчейн-технологией; знание основных методов анализа данных, таких как машинное обучение, статистика, исследование данных; знание основ безопасности в контексте блокчейн-технологии; понимание методов шифрования, подписи и аутентификации в блокчейне;</p> <p>Уметь: анализировать транзакции, блоки и смарт-контракты в блокчейне; выявления паттернов и аномалий в блокчейн-данных; проектирования и реализации интеллектуальных систем для анализа данных в блокчейне; умение интегрировать блокчейн-данные с инструментами интеллектуального анализа, такими как Python, R и другими языками программирования;</p> <p>Владеть навыками: работы с реальными данными из блокчейна; применение анализа данных к конкретным блокчейн-проектам; использования анализа данных для решения конкретных бизнес-задач в контексте блокчейна; эффективной коммуникации результатов анализа блокчейн-данных; обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в контексте блокчейна.</p> <p>Знать: понимание ключевых понятий и методов анализа данных; знание базовых терминов и концепций, связанных с анализом данных; знание методов анализа данных с использованием математических подходов;</p> <p>Уметь: применять различные методы анализа данных в практических сценариях; использовать современные инструменты для анализа данных, такие как Python, R, SQL и инструменты визуализации данных; использовать современные инструменты для анализа данных, такие как Python, R, SQL и инструменты визуализации данных;</p> <p>Владеть навыками: обработки больших объемов данных; Применение технологий Big Data, таких как Apache Spark или Hadoop; применения анализа данных в реальных проектах; эффективной коммуникации результатов анализа данных; анализа данных с соблюдением этических стандартов.</p>
4	Введение в Web3/ Программирование на языке PHP	Профессиональные компетенции	<p>Знать: деплоинг смарт-контрактов; понимание концепций и принципов Web3; знание принципов децентрализации в контексте блокчейн-технологий; знание роли криптовалют в экосистеме Web3;</p> <p>Уметь: применять протоколы в Web3 приложениях; создавать и управлять криптовалютными кошельками; использовать децентрализованные приложения (DApps); разрабатывать и развертывать децентрализованные приложения;</p> <p>Владеть навыками: применения децентрализации в приложениях; разработка Web3 приложений; интеграции технологий Web3 с традиционными веб-технологиями; решения конкретных бизнес-задач с использованием технологий</p>

			<p>Web3.</p> <p>Знать: назначения, функции, классификацию PHP программирования, принципы работы Интернет–сервисов; принципы организации и работы технологий обработки веб информации и Интернет;</p> <p>Уметь: создавать статические и динамические страницы; создавать концептуальное предложение в WEB страницах с использованием технологий для создания сайта и опубликовать его в Интернете;</p> <p>Владеть навыками: основами программирования на языке PHP (составление, отладка и тестирование программ; разработка и создание веб-сайта); программирования и клиент-серверных технологиях.</p>
4	Архитектура смарт-контрактов/ Работа с Ethereum	Профессиональные компетенции	<p>Знать: внутреннюю работу смарт-контрактов, как средства для разработки децентрализованных приложений; модели Ethereum, модели консенсуса, кода выполнения, работы сети, вариантов хранения данных и основных действующих лиц, которые участвуют в ее протоколе;</p> <p>Уметь: разрабатывать смарт-контракты с использованием языка программирования Solidity (включая глубокое понимание предоставляемых библиотек); взаимодействовать между закрытой сетью смарт-контрактов и внешним миром, осознавать дальнейшие последствия этих взаимодействий для аспекта децентрализации;</p> <p>Владеть навыками: разработки смарт-контрактов (реализация контракта, тестирование, развертывание и миграция контракта); набор технологий, поддерживающих магистральную децентрализованную сеть хранения данных (например, IPFS, Swarm).</p> <p>Знать: основы работы блокчейна и Ethereum; технологии создания и управления токенами на базе Ethereum; технологии создания и управления токенами на базе Ethereum;</p> <p>Уметь: технологии создания и управления токенами на базе Ethereum; развертывать смарт-контракты на тестовых и основных сетях Ethereum; разрабатывать интерфейсы для децентрализованных приложений (DApps); интегрировать Ethereum с внешними системами и использовать оракулы для получения внешних данных;</p> <p>Владеть навыками: работа с Ethereum-кошельками и выполнение транзакций; анализ успешных кейсов использования Ethereum и применение их опыта.</p>
4	Блокчейн бизнес модели/ Основы блокчейн и криптовалюты	Профессиональные компетенции	<p>Знать: возможности для бизнеса, проектировать и разрабатывать новые услуги на основе блокчейна, а также создавать и развивать успешный бизнес; взаимосвязь между блокчейном и традиционными бизнес-моделями;</p> <p>Уметь: разрабатывать идеи и инновационные стратегии; анализировать бизнес-модели и определять, как блокчейн может улучшить их эффективность;</p>

			<p>анализировать бизнес-модели и определять, как блокчейн может улучшить их эффективность;</p> <p>Владеть навыками: разработки бизнес-модели, соответствующих принципам цифровых валют, децентрализации и роста одноранговых транзакционных отношений между производителями и потребителями.</p> <p>Знать: особенности и принципы функционирования криптовалют, их виды; значение технологии блокчейн в функционировании криптовалютных инструментов; основные типы консенсусов в технологии блокчейн: PoW (Proof-of-work) и PoS (Proof-of-stake); основные способы инвестирования в криптовалюты; особенности существующих торговых криптовалютных площадок;</p> <p>Уметь: разрабатывать специфику правового регулирования операций на криптовалютном рынке в разных странах мира; решать проблемы государственного регулирования в области применения технологии блокчейн и использования криптовалют;</p> <p>Владеть навыками: привлечения финансовых средств с помощью механизма первичного выпуска монет (ICO).</p>
--	--	--	--

Таблица 3. Перечень модулей, входящих в образовательную программу

№ модуля	Наименование модуля	Перечень дисциплин, входящих в модуль	Блок	Семестр	Объем кредитов	Форма контроля	Всего кредитов по модулю
M1	Историко-философских знаний	История Казахстана	ООД/ОК	2	5	ГЭ	10
		Философия	ООД/ОК	4	5	Экзамен	
M2	Инструментальный и коммуникационный	Казахский (русский) язык	ООД/ОК	1,2	10	Экзамен	25
		Иностранный язык	ООД/ОК	1,2	10	Экзамен	
		Информационно-коммуникационные технологии	БД/ВК	1	5	Экзамен	
M3	Социально-политических знаний	Социология	ООД/ОК	2	8	Экзамен	8
		Политология	ООД/ОК	2		Экзамен	
		Культурология	ООД/ОК	1		Экзамен	
		Психология	ООД/ОК	1		Экзамен	
M4	Основы экономики и экологии	Основы экономико-правовых знаний	ООД/ВК	2	3	Экзамен	5
		Основы научных и экологических знаний	ООД/ВК	2	2	Экзамен	
M5	Профессиональной коммуникации и управления	Профессиональный казахский (русский) язык	БД/ВК	3	3	Экзамен	6
		Профессионально ориентированный иностранный язык	БД/ВК	4	3	Экзамен	
M.6	Программирование и системное технологии	Введение в программирование	БД/ВК	1	5	Экзамен	16
		Учебная практика	БД/ВК	2	1	Дифзачет	
		Программирование на Python/ Программирование на языке GO	БД/КВ	6	5	Экзамен	
		Системное программирование/Системное программирование и компьютерные технологии	ПД/КВ	5	5	Экзамен	
M.7	Компьютерная физика и системы управления	Физика	БД/ВК	3	5	Экзамен	13
		Микроконтроллеры и микропроцессорные системы/ Основы микропроцессорной техники	ПД/КВ	5	5	Экзамен	
		Интернет вещей/ Проектирование распределенных систем управления	ПД/КВ	6	3	Экзамен	
M.8	Математические основы	Математика	БД/ВК	1	4	Экзамен	19
		Теория вероятности/ Теория вероятности и	БД/КВ	5	5	Экзамен	

	интеллектуальных технологий	математическая статистика					
		Математические основы искусственного интеллекта/ Теория графов	БД/КВ	6	5	Экзамен	
		Математическая логика и теория алгоритма/ Логическая математика	БД/КВ	7	5	Экзамен	
М.9	Разработка Web технологий и программирование	Web технологий 1 (Front end)	БД/ВК	4	5	Экзамен	15
		Web технологий 2 (Backend)	БД/ВК	5	5	Экзамен	
		Введение в Web3/ Программирование на языке PHP	ПД/КВ	7	5	Экзамен	
М.10	Системы разработки информационных технологии	Компьютерная архитектура/ Технология компьютерных и коммуникационных систем	БД/КВ	2	3	Экзамен	13
		Инструментальные средства разработки программ/ UI/UX дизайн	БД/КВ	6	5	Экзамен	
		Операционные системы	ПД/ВК	4	5	Экзамен	
М.11	Информационные технологии и безопасность сетей	Теория информации/ Информационные технологии	БД/КВ	3	4	Экзамен	15
		Сетевые архитектуры и безопасность/ Архитектуры и протоколы сетевых коммуникаций с повышенной безопасностью	БД/КВ	3	5	Экзамен	
		Облачные технологии/ Основы Data Science	БД/КВ	3	4	Экзамен	
		Производственная практика	БД/ВК	6	2	Дифзачет	
М.12	Кибербезопасность и искусственный интеллект	Защита информации и информационная безопасность	БД/ВК	5	5	Экзамен	9
		Искусственный интеллект для информационной безопасности/ Криптография	БД/КВ	8	4	Экзамен	
М.13	Блокчейн и децентрализованные технологии	Введение в блокчейн/ Основы блокчейн технологии	БД/КВ	3	6	Экзамен	17
		Децентрализованные приложения/ Основы базы данных	БД/КВ	4	6	Экзамен	
		Архитектура системы блокчейн/ Среды разработки Ethereum, Web3 и Truffle	БД/КВ	5	5	Экзамен	
М.14	Искусственные нейросетевые технологии	Нейронные сети и их приложения/ Искусственные нейронные сети	БД/КВ	7	5	Экзамен	10
		Введение в искусственный интеллект	ПД/ВК	4	5	Экзамен	
М.15	Современные технологии программирования	Современные методы и средства программирования Java/ Современные методы и средства программирования NET	БД/КВ	7	3	Экзамен	7
		Архитектура и разработка 3D-игр/ Мультимедийный дизайн	БД/КВ	7	4	Экзамен	
М.16	Машинное обучение с Azure	Использование данных в машинном обучении/ Введение в машинное обучение и анализ данных	БД/КВ	7	3	Экзамен	8

		Azure machine learning/ Azure когнитивный сервис	ПД/КВ	6	5	Экзамен	
М.17	Интеллектуальный анализ данных и блокчейн	Интеллектуальный анализ данных в блокчейне/ Анализ данных	ПД/КВ	6	5	Экзамен	28
		Архитектура смарт-контрактов/ Работа с Ethereum	ПД/КВ	7	5	Экзамен	
		Блокчейн бизнес модели/ Основы блокчейн и криптовалюты	ПД/КВ	8	6	Экзамен	
		Производственная практика	ПД/ВК	8	10	Дифзачет	
		Преддипломная практика	ПД/ВК	8	2	Дифзачет	
М.18	Укрепления здоровья	Физическая культура	ООД/ОК	1,2,3,4	8	Дифзачет	8
М.19	Итоговая аттестация	Итоговая аттестация	ДВО	8	8	ИА	8