

СОГЛАСОВАНО



Исполнительный директор  
ОО «Internet Society Kazakhstan»  
Нурлыбаев Т.А.  
2023 г.

УТВЕРЖДАЮ



Ректор  
АО «Международный университет  
информационных технологий»  
Хикметов А.К.  
2023 г.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

### 6B06107 «Киберфизические системы»

Код и классификация области образования: 6B06 – Информационно-коммуникационные технологии

Код и классификация направления подготовки: 6B061 – Информационно-коммуникационные технологии

Группа образовательных программ: B057 – Информационные технологии

Уровень по МСКО: 6

Уровень по НРК: 6

Уровень по ОРК: 6

Срок обучения: 4 года

Объем кредитов: 240

СОГЛАСОВАНО



Директор ТОО «Школа  
программирования КnewIT»  
Бекаулов Н.М.  
2023 г.

СОГЛАСОВАНО



Исполнительный директор  
ОЮЛ «Ассоциация КазРЕНА»  
Татыбаев С.К.  
2023 г.

г. Алматы, 2023

## Оглавление

Список сокращений и обозначений.....	3
1 Описание образовательной программы.....	4
2 Цель и задачи образовательной программы.....	4
3 Требования к оценке результатов обучения образовательной программы.....	5
4 Паспорт образовательной программы.....	5
4.1 Общие сведения.....	5
4.2 Матрица соотнесения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями.....	7
4.3 Сведения о дисциплинах.....	8
4.4 Перечень модулей и результатов обучения.....	15
5 Учебный план образовательной программы.....	17
6 Лист согласования с разработчиками.....	22

## Список сокращений и обозначений

БК	Базовая компетенция
БМ	Базовый модуль
ВО	Высшее образование
ГОСО	Государственный общеобязательный стандарт образования
ЕКР	Европейская квалификационная рамка
ЕФО	Европейский фонд образования
ЗУН	Знания, умения, навыки
НКЗ	Национальный классификатор занятий
НРК	Национальная рамка квалификаций
НСК	Национальная система квалификаций
ОГМ	Общегуманитарный модуль
ОМ	Общий модуль
ОП	Образовательная программа
ОПМ	Общепрофессиональный модуль
ОРК	Отраслевая рамка квалификаций
ПС	Профессиональный стандарт
ПВО	Послевузовское образование
ПК	Профессиональная компетенция
ПМ	Профессиональный модуль
ПО	Программное обеспечение
РГ	Рабочая группа
РК	Республика Казахстан
РО	Результат обучения
СМ	Специальный модуль
СМК	Система менеджмента качества
СЭМ	Социально-экономический модуль
ТиПО	Техническое и профессиональное образование
ТиППО	Техническое и профессиональное образование и послесреднее образование
ЮНЕСКО	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/
UNESCO	специализированное учреждение Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры.
Cedefop	European Centre for the Development of Vocational Training
DACUM	от англ. Developing Curriculum
ECVET	European Credit System for vocational education and training
EQAVET	European Quality Assurance in Vocational Education and Training
ENQA	European Association for Quality Assurance in Higher Education /
ESG	Европейская ассоциация по обеспечению качества в высшем образовании Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area
FIBAA	Международное агентство (некоммерческий фонд) по аккредитации и экспертизе качества высшего образования (г. Бонн, Германия)
IQM-HE	Internal Quality Management in Higher Education
TACIS	Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States
WSI	WorldSkills International

## 1 Описание образовательной программы

Основанием для разработки образовательной программы 6806107 «Киберфизические системы» является необходимость в подготовке квалифицированных специалистов в области робототехники и инфо-коммуникационных систем, владеющих необходимыми знаниями для разработки и сопровождения программных продуктов, имеющих необходимые практические навыки в области аппаратного построения информационных и коммуникационных систем, обладающих инженерным мышлением.

В настоящее время быстрыми темпами развиваются и являются востребованными новые виды робототехнических систем. Имеется широкий опыт применения роботов и гибких производственных систем в промышленности и производстве. Их применение требует новой организации технологического процесса и, как следствие, специальной подготовки специалистов в этой области. Только при таком условии промышленные роботы и роботизация производства могут дать наибольший эффект при применении.

Робототехнические системы с адаптивными и интеллектуальными роботами нуждаются в микропроцессорном распределенном управлении. Поэтому подготовка специалистов такого уровня требует системной подготовки и влияет на развитие данной предметной области. Данная профессия требует от специалиста знаний искусственного интеллекта и включает создание и обеспечение функционирования устройств и систем, основанных на использовании обработки информации, умение решать задачи разработки и сопровождения программных продуктов, исследование и разработку роботизированных технологий, создание моделей роботизированных систем, умение создавать умные технические системы получения информации о технических объектах, моделирование роботов, прототипирование роботов.

## 2 Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП - обеспечить практико-ориентированную подготовку высококвалифицированных специалистов в области робототехники и производственно- управленческой деятельности, связанной с процессом создания использования принципиально новых технических средств комплексной автоматизации производственных процессов робототехнических систем для производственной отрасли РК.

### Задачи ОП:

1. Формирование знаний, умений и навыков по проектированию и эксплуатации специализированного программного аппаратного обеспечения промышленного назначения, по организации систем баз данных, систем обработки и хранения информации, по проектированию и администрированию локальных и корпоративных вычислительных систем и сетей, по автоматизации бизнес-процессов.

2. Получение знаний, умений и навыков в области сетевых и телекоммуникационных технологий, системного, прикладного, программного и аппаратного обеспечения

3. Обеспечение подготовки бакалавров в области робототехники, исследующих теорию, разработку и применение роботизированных технологий. Развитие навыков применения информационных технологий для робототехники, машинного обучения, искусственного интеллекта и дизайна систем робототехники, а также создания технических систем нового поколения, предназначенных для промышленной робототехники

4. Выработка уважения ВУЗу Обеспечение востребованности, мобильности

специальности, получение качественных знаний и умение работать в команде

5. Формирование конкурентоспособных выпускников на рынке рабочей силы, что обеспечило бы возможность для максимально быстрого трудоустройства по специальности. 6. Подготовка специалистов управленческой деятельности, связанной области робототехники производственно и процессом создания С и использования: принципиально нового технического средства комплексной автоматизации производственных.

6. Подготовка специалистов в области робототехники производственно- и управленческой деятельности связанной С процессом создания И использования принципиально нового технического средства комплексной автоматизации производственных процессов робототехнических систем.

7. Создание условий для профессионального роста и самосовершенствования, развития социально-личностных компетенций выпускников в формировании устойчивого интереса к робототехнике (активная гражданская позиция, целеустремленность, организованность; трудолюбие, коммуникабельность, способность к принятию организационно-управленческих решений стимулированию творческой активности, владение современными информационными технологиями, свободное владение несколькими языками, стремление к самообразованию и саморазвитию, умение работать в команде, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности, приобщение к общечеловеческим ценностям), социальной мобильности и востребованности на рынке труда.

### 3 Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

В качестве оценки результатов обучения используются следующие формы экзаменов: компьютерное тестирование, письменный экзамен (ответы на листах), устный экзамен, проект (сдача курсового проекта), практический (открытые вопросы на компьютере, решение задач на компьютере, в том числе в формате АСМ), комплексный (тест/письменный/устный+др). В соответствии с таблицей 1 рекомендуется следующее соотношение форм экзаменов:

Таблица 1

№	Форма экзаменов	Рекомендуемая доля, %
1	Компьютерное тестирование	10%
2	Письменный	10%
3	Устный	5%
4	Проект	30%
5	Практический	30%
6	Комплексный	15%

Итоговая аттестация заканчивается защитой дипломного проекта.

### 4 Паспорт образовательной программы

#### 4.1 Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6В06 – Информационно-коммуникационные технологии
2	Код и классификация направлений	6В061 – Информационно-коммуникационные

	подготовки	технологии
3	Группа образовательных программ	В057 – Информационные технологии
4	Наименование образовательной программы	6В06107 «Киберфизические системы»
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Киберфизические системы» нацелена на подготовку специалистов в области разработки робототехнических различных технологий.
6	Цель ОП	Обеспечить практико-ориентированную подготовку высококвалифицированных специалистов в области робототехники и производственно-управленческой деятельности, связанной с процессом создания и использования принципиально новых технических комплексной автоматизации средств производственных процессов робототехнических систем для производственной отрасли РК.
7	Уровень по МСКО	6
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Перечень компетенций образовательной программы: ОК1: Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в предметной деятельности ОК2: Способность формализовать предметную область проекта и составлять техническое задание на разработку роботизированных систем БК1: Способность разрабатывать и интегрировать программные модули и компоненты программного обеспечения. Поддерживать программное обеспечение для управления робототехнической системой. БК2: Способность разрабатывать и внедрять интеллектуальные алгоритмы для роботизированных систем. ПК1: Способность разрабатывать и моделировать роботов согласно техническому заданию. Создавать прототипы роботов. ПК2: Способность программировать и перепрограммировать роботов. Модернизировать и обновлять роботизированные системы. ПК3: Производить пуско-наладочные работы по запуску роботизированной системы (расчет нагрузок, построение оптимальных траекторий движения, поиск и устранение неполадок). Производить сервисное обслуживание роботизированных систем. ПК4: Объяснять принципы и закономерности исторического развития общества, знать роль информационных технологий, свою развитии стремиться самосовершенствованию.	
11	Результаты обучения образовательной программы: РО1: Демонстрировать способность использовать основные математические инструменты для решения задач анализа и расчета характеристик роботизированных систем РО2: Проводить технико-экономическое обоснование проектов роботизированных систем, собирать, обрабатывать, анализировать систематизировать научно и техническую информацию по тематике исследования. РО3: Разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять проектно-конструкторские работы РО4: Эксплуатировать и обслуживать робототехнические системы РО5: Осуществлять расчет и проектирование робототехнического оборудования РО6: Владеть методами монтажа, настройки и регулировки робототехнических систем,	

	<p>выполнять работы по техническому обслуживанию и монтажу робототехнического оборудования</p> <p>PO7: Проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки робототехнических систем и устройств</p> <p>PO8: Проводить тестирование программного обеспечения для робототехнических систем, техническую поддержку и сопровождение программного обеспечения робототехнических систем</p> <p>PO9: Разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения робототехнических систем.</p> <p>PO10: Выполнять математическое моделирование объектов робототехнических систем, проектирование и разработку программного обеспечения для робототехнических систем</p>	
12	Форма обучения	Очная
13	Языки обучения	Английский
14	Объем кредитов	240
15	Присуждаемая академическая степень	бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе 6В06107 «Киберфизические системы»
16	Разработчик(и) и авторы:	<p>АО «Международный университет информационных технологий», кафедра Компьютерной инженерии и информационной безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чинибаева Т.Т. зав.каф., ассис. профессор, PhD</li> <li>- Токанов О.С. сениор-лектор, магистр</li> </ul>

#### 4.2 Матрица соотнесения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10
БК1	V						V			
БК2				V						V
БК3		V						V		
ПК1					V					
ПК2	V		V	V		V				V
ПК3		V	V	V						
ПК4					V					
ПК5							V			
ПК6						V				
ПК7	V		V					V		
ПК8									V	V

### 4.3 Сведения о дисциплинах

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)
<b>Цикл общеобразовательных дисциплин</b>				
<b>Обязательный компонент</b>				
ICT6001	Информационные технологии	Прививаются навыки применения информационно-коммуникационных технологий в предметной деятельности	5	КК1
LAN6001A	Иностранный язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на английском языке.	5	КК8
LAN6002A	Иностранный язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на английском языке.	5	КК8
PhC6005	Физическая культура	Прививаются способности понимать практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики.	4	
PhC6006	Физическая культура	Прививаются способности понимать практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики.	4	
LAN6001KR	Казахский (Русский) язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на государственном языке (языке межнационального общения).	5	КК8
LAN6002KR	Казахский (Русский) язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на государственном языке (языке межнационального общения).	5	КК8
HK6002	История Казахстана	Изучаются закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе. Даются исторические знания об основных этапах развития современного Казахстана; заостряется внимание на проблемах историко-культурных процессов и развития Казахстана.	5	КК8
SPS6001	Философия	Изучение принципов понимания философии как методологии деятельности человека, основных направлений и проблем мира. Формирование целостного видения философии как особой формы познания мира, его основных проблем и методов их изучения в контексте будущей профессиональной деятельности.	5	КК8
SPS6004	Культурология	Курс направлен на реализацию фундаментальных идей сохранения культурного наследия казахстанцев и национального кодекса в контексте глобализации, модернизации общественного сознания и духовности человека в процессе развития национальных художественных и культурных институтов.	2	КК8
SPS6005	Психология	Курс направлен на обучение студентов неспециальных специальностей. Рассматриваются основы психологической науки, в том числе такие темы как введение в психологию, психология деятельности, когнитивные процессы, психология личности.	2	КК8
SPS 6002	Социология	Развитие социологического воображения, понимания социологии как науки. Изучение социологических предметных областей, направлений и методов исследований. Обсуждаются основные понятия социологических теорий, а также как общество и социальные процессы определяют нашу жизнь.	2	КК8



SPS6003	Политология	Изучаются основы глобальных политических процессов и законов политической жизни.	2	КК8
<b>Вузовский компонент</b>				
ECO6002	Экономика и организация производства	Обсуждаются новые тенденции в экономике и организации производства с примерами из реальной жизни и практики. Рассматриваются структура народного хозяйства, предприятия и организация его производства, капитал и имущество предприятий, материальные ресурсы, оплата труда и затраты на производство, доход, прибыль, рентабельность, конкурентоспособность, экономическая эффективность производства.	5	КК2
MAT6001**	Алгебра и геометрия	Изучение элементов линейной алгебры и аналитической геометрии на примерах из реальной жизни и различных наук.	4	КК2
NET6301	Введение в компьютерные сети	Знакомство с основными сетевыми концепциями и технологиями, а также развитие навыков планирования и внедрения небольших сетей. Рассматриваются архитектура, структура, функции, компоненты и модели Интернета и других компьютерных сетей. Принципы и структура IP-адресации, а также основы концепций, медиа и операций Ethernet представлены в качестве основы для учебной программы.	5	КК1, КК5, КК7
SFT6301	Алгоритмизация и программирование	Рассматриваются более сложные, продвинутое алгоритмы и структуры данных с использованием языка программирования C++.	6	КК3 КК4 КК6
HRD6301	Введение в робототехнику	Комплексное и всестороннее освещение робототехники как науки и технологии. Охватываются темы от основ до продвинутых приложений и сервисов, предоставляя возможности студентам для практического опыта работы с Arduino и настольными роботами.	6	КК1-8
MAT6002	Математический анализ	Рассматриваются такие понятия как пределы и дифференцирование функций одной переменной, неопределенные и определенные (римановские) интегралы функций с приложениями, а также введение в темы, касающиеся обыкновенных дифференциальных уравнений.	6	КК2
PHU6001	Физика	Изучение основных законов классической механики, электричества, магнетизма, термодинамики, квантовой механики, специальной теории относительности в поисках путей решения физических задач.	7	КК2
PP6301	Учебная практика	Приобретение первичных профессиональных умений и закрепление навыков путем самостоятельного решения задач алгоритмизации, проектирования и практической реализации программ с использованием современных технологий программирования.	2	КК3 КК4 КК6
SFT6305	Проектирование баз данных. Введение в SQL	В ходе курса студенты узнают, как создавать реляционные базы данных, проходя все этапы процесса проектирования баз данных (концептуальный, логический и физический). Во второй части курса студенты познакомятся с основами языка структурированных запросов (SQL).	5	КК3 КК4 КК6
EEC6001	Теория электрических цепей	Знакомство с фундаментальными принципами теории электрических цепей. Рассматриваются основные понятия, такие как напряжение, ток, сопротивление, закон Ома и Кирхгофа; основные	4	КК2 КК5 КК7

		методы анализа электрических цепей, резистивные схемы, схемы с источником постоянного и синусоидального напряжения, стационарное питание.		
МАТ6005	Дискретная математика	Изучение дискретных объектов, решение комбинаторных задач, исследование типов отображений и бинарных отношений, приведение формул алгебры высказываний к нормальным формам, применение алгебры логики к теории переключательных схем. Развиваются способности к анализу и синтезу, математическая зрелость.	4	КК2
SFT6302	Алгоритмы и структуры данных	Рассматриваются принципы разработки алгоритмов, анализа алгоритмов и основополагающих структур данных. Акцент делается на выборе соответствующих структур данных и разработке эффективных и правильных алгоритмов для их выполнения. Важными элементами курса являются измерение производительности и эффективности программ при сравнении и сопоставлении результатов небольших программ, написанных на разных языках.	4	КК3 КК4 КК6
SFT6304	Программирование на языке Python	Знакомство с языком программирования Python и его библиотеками. Акцент делается на процедурное программирование, нестрогие типы переменных, проектирование алгоритмов, рабочие формы приложений (библиотек), объектно-ориентированное программирование, создание веб-приложений и приложений баз данных, а также предварительную обработку данных.	4	КК3 КК4 КК6
SFT6306	Архитектура и дизайн программного обеспечения	Изучение больших систем и как они декомпозируются на подсистемы и компоненты. Рассматриваются различные нотации и формализмы, детальный дизайн и архитектура. Исследуется использование различных обозначений с упором на UML. Роль архитектуры и подробные спецификации проекта рассматриваются с точки зрения управления рисками.	4	КК3 КК4 КК6
ЕЕС6004	Основы логического проектирования	Знакомство, разработка и применение цифровых логических схем, в том числе комбинационных и последовательных логических схем.	5	КК2 КК5 КК7
МАТ6006	Теория вероятностей и математическая статистика	Курс фокусируется на вероятности и статистике любых событий, а также на взаимосвязи между математикой и программированием посредством междисциплинарной программы обучения, которая углубляет математическое понимание вероятности и развивает навыки логического и алгоритмического мышления.	4	КК2
ЕЕС6003	Проектирование и моделирование электронных устройств	Изучение полупроводниковых материалов, их характеристик, принципов работы и применения. Рассматриваются физика полупроводников, диоды p-n-переходов, гетеропереходы, транзисторы, контакты металл-полупроводник.	5	КК2 КК5 КК7
HRD6304	Сенсорные технологии	Знакомство с различными типами датчиков, которые применяются для промышленной автоматизации, оценки состояния окружающей среды, а также для взаимодействия человека с компьютером.	7	КК2, КК3, КК5, КК6, КК7
LAN6007K	Делописание на государственном языке	Прививаются навыки делового языка. Формирование и развитие навыков аудирования, говорения, чтения и письма по темам, связанным с профессиональной деятельностью, а также развитие таких социальных навыков, как проведение презентаций.	2	КК8

SFT6002	Объектно-ориентированное программирование	Курс посвящен принципам объектно-ориентированного программирования с использованием C++ и GUI-части библиотеки QT. Рассматриваются такие темы как классы и объекты, наследование и полиморфизм. Изучаются все основные концепции программирования GUI в библиотеке QT.	7	КК3 КК4 КК6
EEС6006	Цифровая обработка сигналов	В дисциплине изучаются базовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов и их компьютерное моделирование с помощью пакета программ (MATLAB). Подробно рассматривается специфика представления сигналов и систем цифровой обработки сигналов на языке MATLAB, описываются линейные дискретные системы, синтез цифровых фильтров и моделирование этих объектов и процессов программными средствами MATLAB.	6	
HRD6305	Прикладная робототехника (IoT)	Моделирование, создание и демонстрация сложных мульти-роботизированных систем, включающих зондирование, вычисления и приведение в действие. Рассматриваются промышленные проблемы реального мира. Студент спроектирует и построит механическую подсистему с соответствующими приводами и датчиками для компьютерного управления.	7	КК1-8
HRD6306	Искусственный интеллект в робототехнике	Изучение основных методов в области искусственного интеллекта, в том числе: вероятностный вывод, планирование и поиск, локализацию, отслеживание и контроль, все с акцентом на робототехнику.	7	КК3 КК4 КК6
RM6301	Основы научно-исследовательской работы	Изучение вопросов практической организации научного поиска, анализа и обобщения результатов исследований, овладение теорией принятия инженерных решений, основами управления проектом, анализа требований, разработки архитектуры, детального проектирования, разработки пользовательских интерфейсов и методов тестирования.	4	КК2
SFT6324	Технологии Smart City	Курс "Технологии Smart City" предназначен для тех, кто хочет изучить, как современные технологии могут использоваться для улучшения городской среды и повышения качества жизни жителей. В курсе будут рассмотрены основные концепции и принципы Smart City, а также примеры успешных реализованных проектов в различных странах. Студенты изучат различные технологии, такие как IoT, беспроводные сети, Big Data, искусственный интеллект, а также технологии управления энергопотреблением, управления транспортом, улучшения общественной безопасности и управления отходами.	5	
LAN6003PA	Профессионально-ориентированный иностранный язык	Прививаются навыки делового английского языка. Формирование и развитие навыков аудирования, говорения, чтения и письма на английском языке по темам, связанным с профессиональной деятельностью, а также развитие таких социальных навыков, как проведение презентаций.	3	КК8
PP6302	Производственная практика	Закрепление теоретических знаний и овладение практическими навыками на предприятиях.	4	КК1-8
PP6303	Производственная практика	Систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, развитие практических навыков, овладение элементами самостоятельной	4	КК1-8

		практической и исследовательской работы на предприятиях.		
EGR6303	Управление проектами	Изучение основ управления проектами и необходимых шагов для обеспечения успешного управления проектами. Изучение основных характеристик управления проектами и различных ролей в проекте для обеспечения успеха. Применение к проекту ключевых навыков оценки, планирования и разработки механизмов контроля.	4	КК3 КК4 КК6 КК7
PP6304	Преддипломная практика	Сбор материала для написания дипломного проекта	5	КК2
<b>Компонент по выбору</b>				
ANL6301	Введение в науку о данных	Базовое понимание основ машинного обучения и статистики. Изучение методологии науки о данных, инструментов с открытым исходным кодом для науки о данных, основ математической статистики, необходимой для машинного обучения. Построение и проверка гипотез. Применение простых прогностических моделей.	6	КК3 КК4 КК6
SFT6329	Введение в квантовое вычисление	В курсе квантовые вычисления будут рассматриваться скорее с точки зрения математики, а не квантовой физики, будут рассказаны основные концепции, на которых строятся квантовые алгоритмы, будут рассмотрены некоторые существующие квантовые алгоритмы.		
EGR6301	Операционные системы	Знакомство с современными операционными системами, их функционалом и структурой. Рассматриваются методы планирования процессов, межпроцессное взаимодействие, синхронизация процессов, обработка взаимоблокировок, управление основной памятью во время выполнения процесса, классические внутренние алгоритмы и структуры управления хранением, проектирование системы ввода-вывода.	6	КК1 КК2 КК6
NET6310	Операционная система Linux	Целью дисциплины "Операционная система Linux" является обучение студентов основам работы и управления операционной системой Linux. По окончании курса студенты должны иметь понимание основных концепций Linux и уметь эффективно использовать его в различных сценариях.		
MIN601	Майнор 1	Дополнительная образовательная программа (Minor) – совокупность дисциплин и (или) модулей и других видов учебной работы, определенная обучающимся для изучения с целью формирования дополнительных компетенций	5	
MIN602	Майнор 2	Дополнительная образовательная программа (Minor) – совокупность дисциплин и (или) модулей и других видов учебной работы, определенная обучающимся для изучения с целью формирования дополнительных компетенций	5	
SEC6301	Основы информационной безопасности	Рассматриваются базовые концепции безопасности, принципы и технологии, криптография, методы атак и мониторинг безопасности. Изучение базовых методов безопасности для поиска угроз в сети с использованием различных популярных инструментов безопасности в реальной сетевой инфраструктуре.	4	КК3 КК4 КК6
NET6304	Облачные вычисления и виртуализация	Вводный курс от экспертов Linux Foundation. Изучение основ облачных вычислений, терминологии, инструментов и технологий, связанных с современными облачными платформами. Курс отображает весь облачный		

		ландшафт и объясняет, как различные инструменты и платформы взаимодействуют друг с другом.		
SFT6319	Технология блокчейн	Курс "Blockchain" предназначен для тех, кто хочет узнать больше о технологии блокчейн и ее применении. В курсе будет рассмотрено, как блокчейн работает, какие у него преимущества и недостатки, какие криптовалюты и токены используют блокчейн, как создавать и использовать смарт-контракты, а также какие есть примеры применения блокчейн в разных областях, таких как финансы, логистика, медицина и др.	5	
SFT6321	QA testing	Данный курс включает в себя теоретические и практические занятия по следующим темам: основные виды тестирования; основы и классификация тестирования; принципы тестирования; тестирование WEB-продукта; методологии разработки программного обеспечения; техники тест-дизайна; работа с Требованиями для тестировщика; составление и работа с чек-листами на практике; составление и работа с тест-кейсами на практике; составление и работа с баг-репортами на практике; составление и работа с тестовыми наборами; работа в системе JIRA и т.д.		
MIN603	Майнор 3	Дополнительная образовательная программа (Minor) – совокупность дисциплин и (или) модулей и других видов учебной работы, определенная обучающимся для изучения с целью формирования дополнительных компетенций	5	

## 4.4 Перечень модулей и результатов обучения

Наименование модуля	Трудоёмкость модуля в кредитах	Результаты обучения	Критерии оценки результатов обучения	Дисциплины, формирующие модуль
<b>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ</b>				
Общеобразовательный модуль	10	Студент имеет представление о принципах и закономерностях исторического развития общества, исторической периодизации истории Казахстана, о месте истории Казахстана во всемирной истории и истории Евразии, о месте и роли философии в жизни общества и человека; основных этапах развития мировой и казахской философской мысли.	Тестирование, устный опрос, доклад, курсовая работа, презентация, рубежный контроль.	История Казахстана  Философия
Модуль социально-политических знаний	16	Студент имеет представление о социально-этические ценностях, основанных на общественном мнении, традициях, обычаях, общественных нормах и ориентируется на них в своей профессиональной деятельности; традициях и культуре народов Казахстана; правах и свободах человека и гражданина; основах правовой системы и законодательства Казахстана; тенденциях социального развития общества; основах физической культуры и принципах здорового образа жизни человека.	Тестирование, устный опрос, доклад, курсовая работа, презентация, рубежный контроль.	Политология Социология Психология Культурология Физическая культура
Языковой модуль	25	Студент может свободно письменно и устно изъясняться, в том числе профессионально на государственном языке, языке межнационального общения и английском языке; умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.	Тестирование, устный опрос, доклад, презентация, рубежный контроль.	Иностранный язык Казахский (Русский) язык Делопронизводство на государственном языке Профессионально-ориентированный иностранный язык
<b>БАЗОВЫЕ МОДУЛИ</b>				
Базовый модуль	9	Студент способен использовать современные ИКТ в профессиональной деятельности, самостоятельно, сбалансированно и критически анализировать современные источники, делать выводы, аргументировать их и на основании информации принимать решения.	Тестирование, устный опрос, доклад, курсовая работа, презентация, лабораторная работа, рубежный контроль.	Информационно-коммуникационные технологии  Основы научно-исследовательской работы
Математический модуль	24	Студент способен использовать основные математические инструменты для решения профессиональных задач.	Тестирование, устный опрос, курсовая лабораторная работа, рубежный контроль.	Алгебра и геометрия Математический анализ Дискретная математика Теория вероятностей и математическая статистика

Аппаратный модуль	27	Студент способен анализировать структуру основных компонентов компьютера, использовать широкий спектр технологий внутренней и внешней памяти; писать программный код для манипуляции битами в процессоре.	Тестирование, устный опрос, курсовая, лабораторная, контрольная работа, рубежный контроль.	Введение в квантовое вычисление Физика Теория электрических цепей Проектирование и моделирование электронных устройств Основы логического проектирования Введение в науку о данных
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МОДУЛИ</b>				
Модуль основ программирования	42	Студент способен применять подходящие структуры данных и разрабатывать соответствующие алгоритмы для решения различных вычислительных задач. Студент способен применять различные инструментальные средства для разработки программного обеспечения, пользовательского интерфейса, систем хранения и обработки данных.	Тестирование, устный опрос, курсовая работа, лабораторная работа, контрольная работа, рубежный контроль.	Алгоритмизация и программирование Объектно-ориентированное программирование Технология блокчейн QA testing Алгоритмы и структуры данных Проектирование баз данных. Введение в SQL Программирование на языке Python Цифровая обработка сигналов
Модуль сетевого и системного администрирования	35	Студент способен администрировать системы и сети любых конфигураций, устранять неполадки и предотвращать угрозы	Тестирование, устный опрос, курсовая работа, лабораторная работа, контрольная работа, рубежный контроль.	Введение в компьютерные сети Операционные системы Основы информационной безопасности Операционная система Linux Облачные вычисления и виртуализация Майнор 1 Майнор 2
Модуль робототехники	37	Студент способен разрабатывать, эксплуатировать и обслуживать робототехнические системы.	Тестирование, устный опрос, курсовая работа, лабораторная работа, контрольная работа, рубежный контроль.	Введение в робототехнику Сенсорные технологии Прикладная робототехника (IoT) Технологии Smart City Искусственный интеллект в робототехнике Майнор 3
Проектный модуль	13	Студент способен использовать различные методологии разработки ПО, составлять программную документацию, применяя требуемые диаграммы, разрабатывать модели логической и физической архитектуры программной системы, базы данных, управлять процессом разработки.	Тестирование, устный опрос, курсовая работа, лабораторная работа, контрольная работа, рубежный контроль.	Экономика и организация производства Управление проектами Архитектура и дизайн программного обеспечения

## 5. Учебный план образовательной программы

Курс обучения 1		Дисциплина	Всего кредитов	Количество часов					Конт. часы				Язык изучения	Итог. контр.	Распределение кредитов по семестрам		
№	Код			Всего часов	СРС	СРС	СРС	СРС	СРС	Л	ЛЗ	УП			1	2	
																	Ауд.
<b>Каталог обязательных дисциплин</b>																	
1	LAN6001A	Иностранный язык	5	150	15	90	45	45	45					По выбору обучающегося	экз.	5	
2	ICT6001	Информационно-коммуникационные технологии	5	150	15	90	45	45		15	30			По выбору обучающегося	экз.	5	
3	LAN6002A	Иностранный язык	5	150	15	90	45	45		45				По выбору обучающегося	экз.		5
4	PhC6005	Физическая культура	4	120	15	60	45	45		45				По выбору обучающегося	экз.		4
<b>Каталог вузовских дисциплин</b>																	
5	MAT6001**	Алгебра и геометрия	4	120	15	60	45	45		30	15			По выбору обучающегося	экз.	4	
6	SFT6301	Алгоритмизация и программирование	6	180	15	105	60	60		15	30			По выбору обучающегося	экз.	6	
7	NET6301	Введение в компьютерные сети	5	150	15	90	45	45		15	30			По выбору обучающегося	экз.	5	
8	PHY6001	Физика	7	210	15	120	75	75		30	15			По выбору обучающегося	экз.		7
9	MAT6002	Математический анализ	6	180	15	105	60	60		15	30			По выбору обучающегося	экз.		6
10	PP6301	Учебная практика	2	60			60	60				60		По выбору обучающегося	практ.		2
11	HRD6301	Введение в робототехнику	6	180	15	105	60	60		15	30			По выбору обучающегося	экз.		6
12	SFT6305	Проектирование баз данных. Введение в SQL	5	150	15	90	45	45		15	30			По выбору обучающегося	экз.		5
		<b>Всего</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>	<b>165</b>	<b>1005</b>	<b>630</b>	<b>630</b>		<b>240</b>	<b>210</b>	<b>60</b>				<b>25.0</b>	<b>35.0</b>



## Курс обучения 2


№	Код	Дисциплина	Всего кредитов	Количество часов						Язык изучения	Итог. контр.	Распределены кредитов по семестрам		
				СРС	СРСП	СРС	Ауд.	Конт. часы				1	2	
								Всего часов	СПЗ					Л
<b>Каталог обязательных дисциплин</b>														
1	LAN6001KR	Казахский (русский) язык	5	150	15	90	45	45		По выбору обучающегося	экз.	5		
2	PhC6006	Физическая культура	4	120	15	60	45	45		По выбору обучающегося	экз.	4		
3	SPS6001	Философия	5	150	15	90	45	30	15	По выбору обучающегося	экз.	5		
4	LAN6002KR	Казахский (русский) язык	5	150	15	90	45	45		По выбору обучающегося	экз.	5		
5	HK6002	История Казахстана	5	150	15	90	45	30	15	По выбору обучающегося	гос.экз.	5		
<b>Каталог вузовских дисциплин</b>														
6	MAT6005	Дискретная математика	4	120	15	60	45	15	30	По выбору обучающегося	экз.	4		
7	SFT6302	Алгоритмы и структуры данных	4	120	15	60	45	15	30	По выбору обучающегося	экз.	4		
8	EES6001	Теория электрических цепей	4	120	15	60	45	15	30	По выбору обучающегося	экз.	4		
9	SFT6306	Архитектура и дизайн программного обеспечения	4	120	15	60	45	15	30	По выбору обучающегося	экз.	4		
10	SFT6304	Программирование на языке Python	4	120	15	60	45	15	30	По выбору обучающегося	экз.	4		
11	MAT6006	Теория вероятностей и математическая статистика	4	120	15	60	45	30	15	По выбору обучающегося	экз.	4		
12	EES6004	Основы логического проектирования	5	150	15	90	45	15	30	По выбору обучающегося	экз.	5		
13	LAN6003PA	Профессионально-ориентированный иностранный язык	3	90	15	45	30	30		По выбору обучающегося	экз.	3		
14	PP6302	Производственная практика	4	120			120		120	По выбору обучающегося	практ.	4		
<b>Государственная аттестация</b>														
15		4												
		<b>Всего</b>	<b>60</b>	<b>1800</b>	<b>195</b>	<b>915</b>	<b>690</b>	<b>255</b>	<b>180</b>	<b>120</b>		<b>32.0</b>	<b>28.0</b>	

Курс обучения 3															
№2	Код	Дисциплина	Всего кредитов	Количество часов						Язык изучения	Итог. контр	Распределен ие кредитов по семестрам			
				СРС	СРС	Ауд.	Конт. часы					1	2		
				Всего Часов	СРС	СРС	Ауд.	СРЗ	Л	ЛЗ	ПРП				
<b>Каталог обязательных дисциплин</b>															
1	SPS6005	Психология	2	60	15	15	30	15	15			По выбору обу.	экз.	2	
2	SPS6004	Культурология	2	60	15	15	30	15	15			По выбору обу.	экз.	2	
3	SPS6003	Политология	2	60	15	15	30	15	15			По выбору обу.	экз.	2	
4	SPS 6002	Социология	2	60	15	15	30	15	15			По выбору обу.	экз.	2	
<b>Каталог вузовских дисциплин</b>															
5	ECO6002	Экономика и организация производства	5	150	15	90	45	15	30			По выбору обу.	экз.	5	
6	SFT6002	Объектно-ориентированное программирование	7	210	15	120	75	30	15	30		По выбору обу.	экз.	7	
7	LAN6007K	Делопроизводство на государственном языке	2	60	15	15	30	30				По выбору обу.	экз.	2	
8	ЕЕС6003	Проектирование и моделирование электронных устройств	5	150	15	90	45	15	30			По выбору обу.	экз.	5	
9	HRD6304	Сенсорные технологии	7	210	15	120	75	30	15	30		По выбору обу.	экз.	7	
10	PP6303	Производственная практика	4	120			120			120		По выбору обу.	практ.	4	
<b>Каталог элективных дисциплин</b>															
11	ANL6301	Введение в науку о данных	6	180	15	105	60	15	15	30		По выбору обу.	экз.	6	
12	SFT6329	Введение в квантовое вычисление		180	15	105	60	15	15	30		По выбору обу.	экз.		
13	EGR6301	Операционные системы	6	180	15	105	60	15	15	30		По выбору обу.	экз.	6	
14	NET6310	Операционная система Linux		180	15	105	60	15	15	30		По выбору обу.	экз.		
15	MIN601	Майнор 1	5	150	15	75	60	15	15	30		По выбору обу.	экз.	5	
16	MIN602	Майнор 2	5	150	15	75	60	15	15	30		По выбору обу.	экз.	5	
		<b>Всего</b>	<b>60</b>	<b>2160</b>	<b>225</b>	<b>1065</b>	<b>870</b>	<b>240</b>	<b>210</b>	<b>300</b>	<b>120</b>			<b>30.0</b>	<b>30.0</b>

Курс обучения 4														
№	Код	Дисциплина	Всего кредитов	Количество часов						Язык изучения	Итог. контр.	Распределение кредитов по семестрам		
				СРС	СРСП	СРС	Ауд.	Конт. часы				1	2	
				Всего часов				СРЗ	Л	ЛЗ	ПДП			
<b>Каталог вузовских дисциплин</b>														
1	RM6301	Основы научно-исследовательской работы	4	120	15	60	45	30	15		По выбору обучающегося	экз.	4	
2	ЕЕС6006	Цифровая обработка сигналов	6	180	15	105	60	15	30		По выбору обучающегося	экз.	6	
3	HRD6305	Прикладная робототехника (IoT)	7	210	15	120	75	30	30		По выбору обучающегося	экз.	7	
4	HRD6306	Искусственный интеллект в робототехнике	7	210	15	120	75	30	30		По выбору обучающегося	экз.	7	
5	SFT6324	Технологии Smart City	5	150	15	75	60	15	30		По выбору обучающегося	экз.	5	
6	EGR6303	Управление проектами	4	120	15	60	45		30		По выбору обучающегося	экз.	4	
7	PP6304	Преддипломная практика	5	150			150			150	По выбору обучающегося	практ.		5
<b>Каталог элективных дисциплин</b>														
8	SEC6301	Основы информационной безопасности	4	120	15	60	45		15	30	По выбору обучающегося	экз.	4	
9	NET6304	Облачные вычисления и виртуализация	4	120	15	60	45		15	30	По выбору обучающегося	экз.		
10	SFT6319	Технология блокчейн	5	150	15	90	45		15	30	По выбору обучающегося	экз.		
11	SFT6321	QA testing	5	150	15	90	45		15	30	По выбору обучающегося	экз.	5	
12	MIN603	Майнор 3	5	150	15	75	60	15	15	30	По выбору обучающегося	экз.	5	
<b>Государственная аттестация</b>														
13		Дипломная работа/проект												8
		<b>Всего</b>	<b>60</b>	<b>1830</b>	<b>165</b>	<b>915</b>	<b>750</b>	<b>135</b>	<b>165</b>	<b>300</b>			<b>43.0</b>	<b>17.0</b>

**6 Лист согласования с разработчиками**

Наименование образовательной программы: 6В06107 «Киберфизические системы»

№ п/п	Должность, ученая или академическая степень, Фамилия И.О. разработчика образовательной программы	Дата	Подпись	Примечание
1	Зав. каф. «КИ», PhD, ассист. профессор Чинибаева Т.Т.	15.03.2023		
2	Сеньор-лектор кафедры «КИ», магистр Токанов О.С.	15.03.2023	