




СОГЛАСОВАНО


Председатель Учебно-методического
совета АО «Международный университет
информационных технологий»

 Мустафина А.К.
«19» 03 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Правления - Ректор
АО «Международный университет
информационных технологий»

 Хикметов А.К.
«19» 03 2024 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6В06107 «Киберфизические системы»

Код и классификация области образования: 6В06 – Информационно-коммуникационные технологии

Код и классификация направления подготовки: 6В061 – Информационно-коммуникационные технологии

Группа образовательных программ: В057 – Информационные технологии

Уровень по МСКО: 6

Уровень по НРК: 6

Уровень по ОРК: 6

Срок обучения: 3 года

Объем кредитов: 240

СОГЛАСОВАНО

Директор ТОО «Школа
программирования KnewIT»
Бекаулов Н.М.



СОГЛАСОВАНО

Технический директор
ТОО «Научно-производственное
объединение инновационных технологий»



г. Алматы, 2024

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	8
4.3 Сведения о дисциплинах	8
4.4 Перечень модулей и результатов обучения.....	16
5. Учебный план образовательной программы	18
6 Лист согласования с разработчиками.....	25

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 6В06107 «Киберфизические системы» является необходимость в подготовке квалифицированных специалистов в области робототехники и инфокоммуникационных 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 и 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 и 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 к 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 в области робототехники и производственно-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 и формирования устойчивого интереса к робототехнике (активная гражданская позиция, целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникабельность, способность к принятию организационно-управленческих решений и 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	6B06 – Информационно-коммуникационные технологии
2	Код и классификация направлений подготовки	6B061 -- Информационно-коммуникационные технологии
3	Группа образовательных программ	B057 – Информационные технологии
4	Наименование образовательной программы	6B06107 «Киберфизические системы»
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Киберфизические системы» нацелена на подготовку специалистов в области разработки и эксплуатации робототехнических систем с применением 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 средств комплексной автоматизации производственных процессов – робототехнических систем для производственной отрасли РК.
7	Уровень по МСКО	6
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Квалификационные характеристики выпускника ОП:	<p>Сфера профессиональной деятельности выпускника ОП: Сфера профессиональной деятельности выпускника ОП "6В06107 - Киберфизические системы" охватывает область науки и техники, основанную на синтезе кибернетических систем и физических процессов, направленных на создание, управление и обеспечение функционирования устройств и систем, объединяющих в себе компоненты программного и аппаратного обеспечения.</p> <p>Объекты профессиональной деятельности выпускника ОП: Выпускник ОП "6В06107 - Киберфизические системы" работает с киберфизическими системами, включающими в себя программные компоненты, сенсоры, актуаторы, микроконтроллеры, микропроцессоры, механические устройства, а также системы и методы их проектирования, моделирования, разработки, внедрения и технического обслуживания.</p> <p>Предмет профессиональной деятельности: Предметом профессиональной деятельности выпускника ОП "6В06107 - Киберфизические системы" являются организации, занимающиеся разработкой и внедрением киберфизических систем в различные области, такие как автоматизация промышленных процессов, умные города, медицинская техника, автономные транспортные средства и другие.</p> <p>Виды профессиональной деятельности выпускника ОП: - проектирование и разработка киберфизических систем; - программирование встраиваемых систем и микроконтроллеров; - разработка алгоритмов управления и оптимизации киберфизических систем; - интеграция сенсоров и актуаторов в киберфизические системы; - тестирование, отладка и верификация киберфизических систем; - техническое обслуживание и поддержка в эксплуатации киберфизических систем.</p> <p>Функции профессиональной деятельности выпускника ОП:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - проектирование и анализ киберфизических систем; - разработка и реализация программного обеспечения для киберфизических систем; - интеграция и настройка аппаратной составляющей киберфизических систем; - тестирование и отладка киберфизических систем; - техническое сопровождение и обслуживание киберфизических систем.
11	<p>Перечень компетенций образовательной программы:</p> <p>КК1: Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в предметной деятельности.</p> <p>КК2: Способность формализовать предметную область проекта и составлять техническое задание на разработку роботизированных систем.</p> <p>КК3: Способность разрабатывать и интегрировать программные модули и компоненты программного обеспечения. Поддерживать программное обеспечение для управления робототехнической системой.</p> <p>КК4: Способность разрабатывать и внедрять интеллектуальные алгоритмы для роботизированных систем.</p> <p>КК5: Способность разрабатывать и моделировать роботов согласно техническому заданию. Создавать прототипы роботов.</p> <p>КК6: Способность программировать и перепрограммировать роботов. Модернизировать и обновлять роботизированные системы.</p> <p>КК7: Производить пуско-наладочные работы по запуску роботизированной системы (расчет нагрузок, построение оптимальных траекторий движения, поиск и устранение неполадок). Производить сервисное обслуживание роботизированных систем.</p> <p>КК8: Объяснять принципы и закономерности исторического развития общества, знать свою роль в развитии информационных технологий, стремиться к самосовершенствованию.</p>	
12	<p>Результаты обучения образовательной программы:</p> <p>РО1: Демонстрировать способность использовать основные математические инструменты для решения задач анализа и расчета характеристик роботизированных систем.</p> <p>РО2: Проводить технико-экономическое обоснование проектов роботизированных систем, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования.</p> <p>РО3: Разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять проектно-конструкторские работы.</p> <p>РО4: Эксплуатировать и обслуживать робототехнические системы.</p> <p>РО5: Осуществлять расчет и проектирование робототехнического оборудования.</p> <p>РО6: Владеть методами монтажа, настройки и регулировки робототехнических систем, выполнять работы по техническому обслуживанию и монтажу робототехнического оборудования.</p> <p>РО7: Проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки робототехнических систем и устройств.</p> <p>РО8: Проводить тестирование программного обеспечения для робототехнических систем, техническую поддержку и сопровождение программного обеспечения робототехнических систем.</p> <p>РО9: Разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения робототехнических систем.</p> <p>РО10: Выполнять математическое моделирование объектов робототехнических систем, проектирование и разработку программного обеспечения для робототехнических систем.</p>	

	систем. PO11: Самостоятельно разносторонне и критически анализировать современные источники, делать выводы, аргументировать их и на основании информации принимать решения.	
13	Форма обучения	Очное
14	Языки обучения	Английский
15	Объем кредитов	240
16	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе 6B06107 «Киберфизические системы»
17	Профессиональные стандарты	1. Разработка IoT систем; 2. Техническое сопровождение электроники.
18	Разработчик(и) и авторы:	АО «Международный университет информационных технологий», кафедра Компьютерной инженерии: - Чинибаева Т.Т., зав.каф., ассоц. профессор, PhD - Туенбаев О.К., сеньор лектор - Сарсенбек К., тьютор

4.2 Матрица соотнесения результатов обучения образовательной программы с формируемыми компетенциями

	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11
KK1	V									V	
KK2		V	V						V		V
KK3			V	V		V	V	V	V	V	
KK4	V				V					V	
KK5	V				V					V	
KK6	V					V				V	
KK7				V		V	V				
KK8		V		V			V	V	V		V

4.3 Сведения о дисциплинах

Код и наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые результаты (коды)	Пререквизиты	Постреквизиты
Цикл общеобразовательных дисциплин					
Обязательный компонент					
ICT6001 Информационно-	Прививаются навыки применения информационно-коммуникационных технологий в предметной деятельности	5	PO4	-	

коммуникационные технологии					
LAN6001A Иностранный язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на английском языке.	5	PO2, PO3	-	LAN6001A
LAN6002A Иностранный язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на английском языке.	5	PO2, PO3	LAN6001A	LAN6003PA
PhC6005 Физическая культура	Прививаются способности понимать практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики.	4		-	PhC6005
PhC6006 Физическая культура	Прививаются способности понимать практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики.	4		PhC6005	-
LAN6001KR Казахский (Русский) язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на государственном языке (языке межнационального общения).	5	PO2, PO3	-	LAN6001KR
LAN6002KR Казахский (Русский) язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на государственном языке (языке межнационального общения).	5	PO2, PO3	LAN6001KR	LAN6007K
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	PO11	-	
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	PO11	-	
SPS6006 Культурология- Психология	В результате изучения курса в области культурологии студенты приобретут основы для изучения всего комплекса общественных и гуманитарных наук, освою межкультурные коммуникации. В то же время дисциплина культурология может служить дополнением к общим курсам по истории и философии. Материал курса может служить методическим руководством для ряда специальных дисциплин: например, этика, история культуры, стили искусства, национальные школы управления, стратегия и тактика ведения переговоров, управление культурой. Методы и технологии обучения, используемые в процессе реализации программы: ролевые игры и учебные дискуссии различных форматов; кейс-стади (анализ конкретных ситуаций); метод проектов. В курсе Психология представлены вопросы психологии в широком образовательном и социальном контексте. Знания, умения и навыки, полученные и сформированные в результате усвоения содержания курса, дают студентам возможность применять их на практике, в различных сферах жизнедеятельности: личной, семейной, профессиональной, деловой, общественной, в работе с людьми - представителями разных социальных групп и возрастных категорий.	4	PO11	-	

SPS6007 Социология - Политология	В ходе курса Социология изучаются различные явления общественной жизни. При этом исследование осуществляется с различных парадигм общественного знания, с использованием теорий и научных методов. Студенты, успешно завершившие курс, смогут: 1. Использовать качественные и количественные методы исследования, которые будут полезны в научной и профессиональной сфере. 2. Различать научное и ненаучное знание. 3. Понимать и анализировать социальные явления и проблемы с разных точек зрения. 4. Уметь работать в команде. Курс Политология обеспечивает всестороннее освещение всех ключевых элементов, изучение источников и политических отношений, типов политических систем, демократической и авторитарной системы, политических механизмов, политической конкуренции и власти, политического капитала и ценностей, выживания политических идей, национализма, анализ внутренней и внешней политики, политический рост, государственная политика в мировой политической системе.	4	PO11	-	
Цикл базовых дисциплин					
Вузовский компонент					
MAT6001** Алгебра и геометрия	Изучение элементов линейной алгебры и аналитической геометрии на примерах из реальной жизни и различных наук.	4	PO1	-	MAT6002
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	PO6	-	NET6303
SFT6301 Алгоритмизация и программирование	Рассматриваются более сложные, продвинутое алгоритмы и структуры данных с использованием языка программирования C++.	6	PO6, PO10	-	SFT6302 SFT6304
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	PO4, PO5	-	HRD6304
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	PO1	MAT6001**	MAT6005
PHU6001 Физика	Изучение основных законов классической механики, электричества, магнетизма, термодинамики, квантовой механики, специальной теории относительности в поисках путей решения физических задач.	6	PO5	-	EEC6001
PP6301 Учебная	Приобретение первичных профессиональных умений и закрепление навыков путем	4	PO2, PO3	-	

практика	самостоятельного решения задач алгоритмизации, проектирования и практической реализации программ с использованием современных технологий программирования.				
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	PO7	-	EEC6004
EEC6001 Теория электрических цепей	Знакомство с фундаментальными принципами теории электрических цепей. Рассматриваются основные понятия, такие как напряжение, ток, сопротивление, закон Ома и Кирхгофа; основные методы анализа электрических цепей, резистивные схемы, схемы с источником постоянного и синусоидального напряжения, стационарное питание.	4	PO5	PHY6001	HRD6310
MAT6005 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	PO1	MAT6002	MAT6006
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.	5	PO7	SFT6301	
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.	5	PO8, PO10	SFT6301	SFT6322
EGR6300 Основы компьютерной графики	"Основы компьютерной графики" представляют базовые принципы создания и обработки графических изображений с использованием компьютера. Дисциплина охватывает основные концепции растровой и векторной графики, методы редактирования изображений, а также основы трехмерного моделирования и анимации.	5	PO3	-	EGR6305
EEC6004 Основы логического проектирования	Знакомство, разработка и применение цифровых логических схем, в том числе комбинационных и последовательных логических схем.	5	PO5	SFT6305	EEC6006
MAT6006 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	4	PO1	MAT6005	ECO6002

ая статистика	и развивает навыки логического и алгоритмического мышления.				
HRD6310 Встроенные системы 1. Архитектура микроконтроллеров и микропроцессоров	Задачами курса "Встроенные системы 1. Архитектура микроконтроллеров и микропроцессоров" является дать основные теоретические знания и практические умения Встроенных систем. Данная дисциплина является начальным этапом в серии курсов изучения Встроенных систем и как их разрабатывать.	6	PO4, PO9	EEC6001	HRD6311
HRD6304 Сенсорные технологии	Знакомство с различными типами датчиков, которые применяются для промышленной автоматизации, оценки состояния окружающей среды, а также для взаимодействия человека с компьютером.	6	PO4	HRD6301	HRD6305 HRD6306
LAN6007K Делопроизводство 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.	3	PO2, PO3	LAN6002 KR	EGR6303
HRD6311 Встроенные системы 2. Проектирование цифровых систем	Целью освоения дисциплины "Встроенные системы 2. Проектирование цифровых систем" является закрепление прошедшего материала и продолжение изучения Встроенных систем в углубленном виде. Задачи студентов - изучение процесса и самостоятельное проектирование цифровых систем.	6	PO3	HRD6310	HRD6312 HRD6313
EEC6006 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	PO10	EEC6004	
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.	6	PO6	HRD6304	
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.	6	PO6	HRD6304	
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.	5	PO2, PO11	LAN6003 PA	
HRD6312 Встроенные	Целями изучения дисциплины "Встроенные системы 3. Разработка киберфизических систем"	5	PO3	HRD6311	

системы 3. Разработка киберфизичес ких систем	является научить самостоятельной практической разработке киберфизических систем, и закрепить пройденные на предыдущих курсах знания.				
LAN6003PA Профессиона льно-ориентирован ный иностранн ый 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	PO2, PO3	LAN6002 A	RM6301
PP6305 Производстве нная практика	Систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, развитие практических навыков, овладение элементами самостоятельной практической и исследовательской работы на предприятиях.	7	PO3, PO4, PO6, PO7	-	
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	PO3, PO11	LAN6007 K	
PP6304 Преддипломн ая практика	Сбор материала для написания дипломного проекта	5	PO2, PO3	-	
Компонент по выбору					
FIN6720 Основы финансовой грамотност и	Курс «Основы финансовой грамотности» направлен на получение знаний и навыков в области управления личными финансами. В рамках курса обучающиеся научатся использовать на практике всевозможные инструменты в области финансов, охранять и приумножать накопления, грамотно планировать бюджет, получают практические навыки по исчислению и уплате налогов, и правильному заполнению налоговой отчетности, научатся анализировать финансовую информацию и ориентироваться в финансовых продуктах для выбора адекватной инвестиционной стратегии.	5	PO1		
MGT6706 Стартапы и предприни мательство	Этот курс представляет собой введение в то, что такое бизнес, как он работает и как им управлять. Студенты будут определять формы собственности и процессы, используемые в производстве и маркетинге, финансах, персонале и управлении в деловых операциях.		PO11		
JUR 6470 Основы права и антикорруп ционной культуры	В курсе изложены правовые, экономические и социальные основы противодействия коррупции, раскрыты особенности государственной политики, представлен международный опыт по борьбе с коррупцией, определены особенности регулирования конфликта интересов, служебной этики, методы выявления коррупционных нарушений. В результате успешного прохождения курса студенты будут владеть следующими компетенциями: 1. Понимать меры правовой ответственности участия в коррупционных нарушениях. 2. Определять конфликт интересов в деятельности организаций, ведущий к коррупции. 3. Проводить анализ работы организаций, применяя различные методы исследования.		PO11		
JUR 6507 Основы	Изучает способы безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственная,		PO9		

экологии и безопасности и жизнедеятельности	бытовая, городская, природная), устойчивого функционирования объектов хозяйствования (организаций) в условиях чрезвычайных ситуаций, вопросы защиты от негативных факторов, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и применения современных средств поражения. Также в курсе раскрывается роль экологии в решении современных экономических, социальных и политических задач, а также возникновение глобальных экологических проблем в результате производственной деятельности человека и ответственность за них мирового сообщества. Очень важным аспектом является также международное сотрудничество по обеспечению устойчивого развития. Рассматриваются и различные области практического приложения экологии – природные ресурсы и загрязнение окружающей среды.				
RM6502 Методология исследования	Курс посвящен изучению деятельности, направленной на развитие у студентов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности, в том числе для выполнения дипломного проекта (работы).		PO2, PO3		
ECO6006 Экономическая теория	Целью курса является изучение и объяснение процессов и явлений экономической жизни, объяснение закономерности и прогнозирование способов их использования.		PO1		
SFT6322 Введение в искусственный интеллект	В курсе будут рассмотрены основные алгоритмы машинного обучения, такие как регрессия, классификация, кластеризация и нейронные сети, а также технологии глубокого обучения и обработки естественного языка.		PO10	SFT6304	SFT6317
EGR6305 3D моделирование Altium Designer	"3D моделирование Altium Designer" обучает созданию трехмерных моделей электронных компонентов и печатных плат в Altium Designer. Студенты учатся создавать и редактировать 3D-модели, что помогает в визуализации и проектировании электронных устройств и их компонентов.	5	PO10	EGR6300	EGR6304
SFT6317 Машинное обучение - 1	"Машинное обучение - 1" вводит студентов в основные концепции и методы машинного обучения. Обучение с учителем, без учителя и частичное обучение, а также алгоритмы классификации и регрессии, включая линейную регрессию и метод опорных векторов, являются ключевыми темами этой дисциплины.		PO8, PO10	SFT6322	SFT6331
EGR6304 3D печать Solidworks	"3D печать Solidworks" обучает студентов использованию программного обеспечения Solidworks для создания моделей, подготовки их к 3D печати. Курс охватывает основные принципы моделирования, выбор материалов и процессов печати, а также методы управления качеством и экономичным использованием ресурсов.	5	PO3	EGR6305	SEC6301
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	PO1	-	

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	PO1	-	
SFT6331 Smart технологии	Предметом изучения дисциплины является информационно-технологическая инфраструктура, использование программного обеспечения, системы связи, сети и базы данных. Целью данного курса является изучение стремительно развивающихся и изменяющихся технологий в области встроенных систем, сенсоров, беспроводных сетей.	4	PO5	SFT6317	
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.		PO7	EGR6304	
NET6303 Сетевое программирование	Изучение сетевого взаимодействия от локальных сетей до глобальной сети Интернет. Исследуются стандартные проблемы и ряд решений для каждой из них с особым акцентом на набор протоколов TCP / IP. Этот курс предоставляет студентам рабочий словарный запас, а также знания и навыки, необходимые для реализации, отладки и улучшения основных сетевых приложений.	5	PO7	NET6301	
HRD6313 Электронные системы	Задачи курса познакомить студентов с основными принципами и технологиями проектирования, анализа и разработки электронных систем; рассмотрение различных типов датчиков и актуаторов, их принципы работы, подключение и управление.		PO4, PO9	HRD6311	
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	PO1	-	

4.4 Перечень модулей и результатов обучения

Наименование модуля	Трудоёмкость модуля в кредитах	Результаты обучения	Критерии оценки результатов обучения	Дисциплины, формирующие модуль
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ				
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	26	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.	Социология-Политология Культурология-Психология Физическая культура Основы права и антикоррупционной культуры Основы экологии и безопасности жизнедеятельности
Языковой модуль	26	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 Делопроизводство на государственном языке Профессионально-ориентированный иностранный язык
БАЗОВЫЕ МОДУЛИ				
Базовый модуль	25	Студент способен использовать современные ИКТ в профессиональной деятельности, самостоятельно разносторонне и критически анализировать современные источники, делать выводы, аргументировать их и на основании информации принимать решения.	Тестирование, устный опрос, доклад, презентация, лабораторная работа, рубежный контроль.	Информационно-коммуникационные технологии Основы научно-исследовательской работы Методология исследования Основы финансовой грамотности Стартапы и предпринимательство
Математический модуль	28	Студент способен использовать основные математические инструменты для решения профессиональных задач.	Тестирование, устный опрос, лабораторная работа, рубежный контроль.	Алгебра и геометрия Математический анализ Дискретная математика Теория вероятностей и математическая

			контроль.	статистика Основы компьютерной графики Экономическая теория Физика Теория электрических цепей Основы логического проектирования 3D моделирование Altium Designer 3D печать Solidworks
Аппаратный модуль	25	Студент способен анализировать структуру основных компонентов компьютера, использовать широкий спектр технологий внутренней и внешней памяти; писать программный код для манипуляции битами в процессоре.	Тестирование, опрос, лабораторная работа, рубежный контроль.	устный курсовая, контрольная работа, рубежный контроль.
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МОДУЛИ				
Модуль основ программирования	37	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, опрос, лабораторная контрольная работа, рубежный контроль.	устный работа, работа, работа, работа. Алгоритмизация и программирование Алгоритмы и структуры данных Проектирование баз данных. Введение в SQL Программирование на языке Python Цифровая обработка сигналов Введение в искусственный интеллект Машинное обучение - 1
Модуль сетевого и системного администрирования	14	Студент способен администрировать системы и сети любых конфигураций, устранять неполадки и предотвращать угрозы	Тестирование, опрос, лабораторная контрольная работа, рубежный контроль.	устный работа, работа, работа, работа. Введение в компьютерные сети Сетевое программирование Основы информационной безопасности
Модуль робототехники	45	Студент способен разрабатывать, эксплуатировать и обслуживать робототехнические системы.	Тестирование, опрос, лабораторная контрольная работа, рубежный контроль.	устный работа, работа, работа, работа. Введение в робототехнику Сенсорные технологии Прикладная робототехника (IoT) Искусственный интеллект в робототехнике Встроенные системы 1. Архитектура микроконтроллеров и микропроцессоров Встроенные системы 2. Проектирование цифровых систем Электронные системы Smart технологии
Проектный модуль	16	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, опрос, лабораторная контрольная работа, рубежный контроль.	устный работа, работа, работа, работа. Экономика и организация производства Управление проектами Встроенные системы 3. Разработка киберфизических систем



19	БД	ВК	МАТ6001**	Алгебра и геометрия	4	1	1	1	4/1 20	15	30	15	60	4.0				
20	БД	ВК	SFT6301	Алгоритмизация и программирование	6	1	1	1	6/1 80	15	30.0	15	105	6.0				
21	БД	ВК	NET6301	Введение в компьютерные сети	5	1	1	1	5/1 50	15	30.0	15	90	5.0				
22	БД	ВК	SFT6305	Проектирование баз данных. Введение в SQL	5	1	1	1	5/1 50	15	30.0	15	90	5.0				
23	БД	ВК	EGR6300	Основы компьютерной графики	5	1	1	1	5/1 50	15	30.0	15	90	5.0				
24	БД	ВК	МАТ6002	Математический анализ	6	2	2	2	6/1 80	15	30.0	15	105	6.0				
25	БД	ВК	SFT6302	Алгоритмы и структуры данных	5	2	2	2	5/1 50	15	30.0	15	90	5.0				
26	БД	ВК	EP6301	Учебная практика	4	2			4/1 20			120	0	4.0				
27	БД	ВК	ЕЕС6001	Теория электрических цепей	4	2	2	2	4/1 20	15	30.0	15	60	4.0				
28	БД	ВК	HRD6301	Введение в робототехнику	6	2	2	2	6/1 80	15	30.0	15	105	6.0				
29	БД	ВК	SFT6304	Программирование на языке Python	5	2	2	2	5/1 50	15	30.0	15	90	5.0				
30	БД	ВК	МАТ6005	Дискретная математика	4	3	3	3	4/1 20	15	30.0	15	60				4.0	
31	БД	ВК	ЕЕС6004	Основы логического	5	3	3	3	5/1 50	15	30.0	15	90				5.0	

4 1	БД	В К	HRD630 6	Искусственный интеллект в робототехнике	6	6	5	6/1 80	30	30. 0				15	105			6. 0
4 2	БД	В К	HRD631 2	Встроенные системы 3. Разработка киберфизически х систем	5	5	5	5/1 50	15	30. 0				15	90			5. 0
4 3	ПД	В К	LAN6003 РА	Профессиональ но- ориентированн ый иностранный язык	3	3	3	3/9 0		30				15	45	3. 0		
4 4	ПД	В К	EGR6303	Управление проектами	4	6	6	4/1 20	15	30. 0				15	60			4. 0
4 5	ПД	В К	PP6304	Преддипломная практика	5	6		5/1 50			150			0	0			5. 0
4 6	ПД	К В	MIN601	Майнор 1	5	3	3	5/1 50	15	30. 0				15	90	5. 0		
4 7	ПД	К В	SFT6322	Введение в искусственный интеллект				5/1 50	15	30. 0				15	90			
4 8	ПД	К В	EGR6305	3D моделирование Altium Designer	5	3	3	5/1 50	15	30. 0				15	90	5. 0		
4 9	ПД	К В	MIN602	Майнор 2	5	4	4	5/1 50	15	30. 0				15	90			5. 0
5 0	ПД	К В	MIN603	Майнор 3	5	6	5	5/1 50	15	30. 0				15	90			5. 0
5 1	ПД	К В	EGR6304	3D печать Solidworks				5/1 50	15	30. 0				15	90			
5 2	ПД	К В	SFT6317	Машинное обучение - 1	5	5	5	5/1 50	15	30. 0				15	90			5. 0

5 3	К В	HRD631 3	Электронные системы	5	5	5	5/1 50	15	30. 0	15	90	15	90	5.	0	
																5/1 50
5 4	К В	NET6303	Сетевое программирова ние	5	5	5	5/1 50	15	30. 0	15	90	15	90			
5 5	К В	SEC6301	Основы информационно й безопасности	4	6	6	4/1 20	15	30	15	60	15	60		4. 0	
5 6	К В	SFT6331	Smart технологии				4/1 20	15	30	15	60	15	60			
Средняя недельная нагрузка в часах																
1	Общеобразовательные дисциплины(ООД)			56	12	0	168	90	90	36	0	0	0	0	0	0
	Обязательный компонент(ООД/ОК)			51	11	0	153	75	90	33	0	0	870	1	4	4
	Вузовский компонент(ООД/ВК)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Компонент по выбору(ООД/КВ)			5	1	0	150	15	0	30	0	0	90	0	0	5
2	Базовые дисциплины(БД)			13	24	0	357	42	57	18	0	0	2055	1	2	3
	Обязательный компонент(БД/ОК)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Вузовский компонент(БД/ВК)			13	24	0	357	42	57	18	0	330	2055	1	2	3
	Компонент по выбору(БД/КВ)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Профилирующие дисциплины(ПД)			46	9	0	123	12	21	60	0	150	705	1	1	1
	Обязательный компонент(ПД/ОК)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Вузовский компонент(ПД/ВК)			12	2	0	210	15	30	30	0	150	105	0	3	0
	Компонент по выбору(ПД/КВ)			34	7	0	102	10	18	30	0	0	600	1	5	4
4	Дисциплины по формированию профессиональных компетенций(БДФПК)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Обязательный			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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, ассоц. профессор Чинибаева Т.Т.	15.03.2024		
2	Сеньор лектор кафедры «КИ» Туенбаев О.К.	15.03.2024		
3	Тьютор кафедры «КИ» Сарсенбек Қ.	15.03.2024	