

СОГЛАСОВАНО

Президент Ассоциации инновационных
компаний СЭЗ «Парк инновационных
технологий»

А.Т. Конысбаев

2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора

АО «Международный университет
информационных технологий»

Р.К. Ускенбаева

2019 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 «3D Lab»

Сундетов Р.Н.

2019 г.



СОГЛАСОВАНО

Исполнительный директор
ОЮЛ «Ассоциация КазРЕНА»

Татыбаев С.К.

2019 г.



г. Алматы, 2019

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	7
4.4 Перечень модулей и результатов обучения	12
5. Учебный план образовательной программы	14
6 Лист согласования с разработчиками	18

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/ 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 / Европейская ассоциация по обеспечению качества в высшем образовании
ESG	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	Перечень компетенций образовательной программы: КК1: Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в предметной деятельности. КК2: Способность формализовать предметную область проекта и составлять техническое задание на разработку роботизированных систем. КК3: Способность разрабатывать и интегрировать программные модули и компоненты программного обеспечения. Поддерживать программное обеспечение для управления робототехнической системой. КК4: Способность разрабатывать и внедрять интеллектуальные алгоритмы для роботизированных систем. КК5: Способность разрабатывать и моделировать роботов согласно техническому заданию. Создавать прототипы роботов. КК6: Способность программировать и перепрограммировать роботов. Модернизировать и обновлять роботизированные системы. КК7: Производить пуско-наладочные работы по запуску роботизированной системы (расчет нагрузок, построение оптимальных траекторий движения, поиск и устранение неполадок). Производить сервисное обслуживание роботизированных систем. КК8: Объяснять принципы и закономерности исторического развития общества, знать свою роль в развитии информационных технологий, стремиться к 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 и систематизировать научно-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, выполнять работы по техническому обслуживанию и монтажу робототехнического оборудования. РО7: Проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки робототехнических систем и устройств. РО8: Проводить тестирование программного обеспечения для робототехнических систем, техническую поддержку и сопровождение программного обеспечения робототехнических систем. РО9: Разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения робототехнических систем. РО10: Выполнять математическое моделирование объектов робототехнических систем, проектирование и разработку программного обеспечения для робототехнических систем.	

	PO11: Самостоятельно разносторонне и критически анализировать современные источники, делать выводы, аргументировать их и на основании информации принимать решения.	
12	Форма обучения	Очное
13	Языки обучения	Английский
14	Объем кредитов	240
15	Присуждаемая академическая степень	Бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе 6B06107 «Киберфизические системы»
16	Разработчик(и) и авторы:	АО «Международный университет информационных технологий», кафедра Компьютерной инженерии и информационной безопасности: - Дузбаев Н.Т., зав.каф., ассоц. профессор, PhD - Ипалакова М.Т., и.о. ассоц. профессора, к.т.н. - Мишина А.Е., сениор-лектор, магистр

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	V				V			V
KK2	V	V	V		V	V	V	V		V	V
KK3		V		V	V	V	V	V	V	V	
KK4							V	V		V	
KK5	V	V	V		V	V	V		V	V	
KK6				V	V	V	V		V	V	
KK7	V		V	V	V	V	V		V	V	
KK8	V	V	V		V					V	V

4.3 Сведения о дисциплинах

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)
Цикл общеобразовательных дисциплин				
Обязательный компонент				
1.	Современная 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	KK8
2.	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	KK8

3.	Иностранный язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на английском языке.	10	КК8
4.	Казахский (Русский) язык	Прививаются навыки письменной и устной коммуникации на государственном языке (языке межнационального общения).	10	КК8
5.	ИКТ	Прививаются навыки применения информационно-коммуникационных технологий в предметной деятельности	5	КК1
6.	Политология	Изучаются основы глобальных политических процессов и законов политической жизни.	2	КК8
7.	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
8.	Психология	Курс направлен на обучение студентов непсихологических специальностей. Рассматриваются основы психологической науки, в том числе такие темы как введение в психологию, психология деятельности, когнитивные процессы, психология личности.	2	КК8
9.	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
10.	Физическая культура	Прививаются способности понимать практическое использование норм здорового образа жизни, включая вопросы профилактики.	8	
Вузовский компонент (ВК)				
11.	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
Цикл базовых дисциплин				
Вузовский компонент				
12.	Алгебра и геометрия	Изучение элементов линейной алгебры и аналитической геометрии на примерах из реальной жизни и различных наук.	4	КК2
13.	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
14.	Физика	Изучение основных законов классической механики, электричества, магнетизма, термодинамики, квантовой механики, специальной теории относительности в поисках путей решения физических задач.	4	КК2
15.	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.	6	КК2
16.	Введение в программирование	Вводный курс программирования, который изучает линейные, условные, повторяющиеся структуры алгоритмов; одномерные и двумерные массивы и строки в языке программирования C++. Рассматривается программирование с использованием процедур, функций и	6	КК3 КК4 КК6

		стандартных модулей.		
17.	Алгоритмизация и программирование	Рассматриваются более сложные, продвинутое алгоритмы и структуры данных с использованием языка программирования C++.	4	KK3 KK4 KK6
18.	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	KK2
19.	Архитектура и организация компьютерных систем	Изучается архитектура компьютера с акцентом на количественный подход к компромиссу между затратами и производительностью. Рассматриваются наборы команд, конвейерная обработка, кэширование, физическая память, виртуальная память, суперскалярное и неупорядоченное выполнение команд ввода-вывода, многопоточность и введение в мультипроцессоры с общей памятью.	6	KK2 KK3 KK5 KK6
20.	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.	6	KK3 KK4 KK6
21.	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	KK3 KK4 KK6
22.	Профессиональный казахский (русский) язык	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	KK8
23.	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	KK3 KK4 KK6
24.	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	KK2
Компонент по выбору				
25.	Системное программирование	Этот курс основывается на классе основных понятий, которые необходимы для систем, созданных на основе аппаратного обеспечения, встроенного программного обеспечения, операционных систем, приложений, платформ и библиотек. Ключевые и основополагающие аспекты компьютеров используются для разработки сложных взаимодействий между несколькими независимыми вычислительными элементами, лежащими в основе современных машин, с особым акцентом на параллелизм.	6	KK2 KK3 KK4 KK5 KK6
26.	Программирование на PL/SQL	Курс является продолжением «Проектирование баз данных. Введение в SQL». Он основывается на фундаментальных концепциях процедурного SQL, которые используются для	6	KK3 KK4 KK6

		извлечения и обработки данных из баз данных. Рассматриваются такие темы, как структуры управления, составные типы данных, обработка исключений, создание триггеров и пакетов, функций и процедур.		
27.	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).	4	KK3 KK4 KK6
28.	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.	4	KK1, KK5, KK7
29.	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	KK3 KK4 KK6
30.	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	KK1 KK2 KK6
31.	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	KK1-8
32.	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	KK3 KK4 KK6
33.	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	KK3 KK4 KK6
34.	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	KK3 KK4 KK6
35.	Web-технологии	Изучение основных веб-технологий для разработки front-end и back-end с использованием современных языков, средств и фреймворков.	6	KK3 KK4 KK6
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент				

36.	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	KK3 KK4 KK6 KK7
37.	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	KK8
38.	Производственная практика	Закрепление теоретических знаний и овладение практическими навыками на предприятиях.	4	KK1-8
39.	Производственная практика	Систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, развитие практических навыков, овладение элементами самостоятельной практической и исследовательской работы на предприятиях.	4	KK1-8
40.	Преддипломная практика	Сбор материала для написания дипломного проекта	5	KK2
Компонент по выбору				
41.	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	KK2 KK5 KK7
42.	AR/VR технологии	Данный курс ориентирован на формирование представления о виртуальной, дополненной и смешанной реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий, а также принципах работы VR/AR устройств.	6	KK2, KK3, KK5, KK6, KK7
43.	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.	4	KK2 KK5 KK7
44.	Основы логического проектирования	Знакомство, разработка и применение цифровых логических схем, в том числе комбинационных и последовательных логических схем.	6	KK2 KK5 KK7
45.	Сенсорные технологии	Знакомство с различными типами датчиков, которые применяются для промышленной автоматизации, оценки состояния окружающей среды, а также для взаимодействия человека с компьютером.	6	KK2, KK3, KK5, KK6, KK7
46.	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	KK1-8
47.	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	KK3 KK4 KK6

4.4 Перечень модулей и результатов обучения

Наименование модуля	Трудоем- кость модуля в кредитах	Результаты обучения	Критерии оценки результатов обучения	Дисциплины, формирующие модуль
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ				
Общеобразова- тельный 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.	Современная История Казахстана
				Философия
Модуль социально- политических знаний	16	Студент имеет представление о социально-этических 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
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
				Профессиональный казахский (русский) язык
				Профессионально-ориентированный иностранный язык
БАЗОВЫЕ МОДУЛИ				
Базовый модуль	9	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, 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, контрольная работа, рубежный контроль.	Алгебра и геометрия
				Математический анализ
				Дискретная математика
				Теория вероятностей и математическая статистика
Аппаратный	24	Студент способен анализировать структуру основных	Тестирование, устный	Введение в науку о данных
				Физика

модуль		компонентов компьютера, использовать широкий спектр технологий внутренней и внешней памяти; писать программный код для манипуляции битами в процессоре.	опрос, лабораторная работа, контроль.	курсовая, контрольная работа, рубежный контроль.	Теория электрических цепей Проектирование и моделирование электронных устройств Основы логического проектирования Архитектура и организация компьютерных систем
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МОДУЛИ					
Модуль основ программирования	40	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 работа, контроль.	устный курсовая работа, рубежный контроль.	Введение в программирование
					Алгоритмизация и программирование
					Объектно-ориентированное программирование
					Алгоритмы и структуры данных
					Программирование на PL/SQL
					Проектирование баз данных. Введение в SQL
Модуль сетевого и системного администрирования	20	Студент способен администрировать системы и сети любых конфигураций, устранять неполадки и предотвращать угрозы	Тестирование, опрос, лабораторная работа, контроль.	устный курсовая работа, рубежный контроль.	Программирование на языке Python
					Web-технологии
					Введение в компьютерные сети
					Операционные системы
Модуль робототехники	32	Студент способен разрабатывать, эксплуатировать и обслуживать робототехнические системы.	Тестирование, опрос, лабораторная работа, контроль.	устный курсовая работа, рубежный контроль.	Основы информационной безопасности
					Системное программирование
					Введение в робототехнику
					Сенсорные технологии
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, опрос, лабораторная работа, контроль.	устный курсовая работа, рубежный контроль.	Прикладная робототехника (IoT)
					AR/VR технологии
					Искусственный интеллект в робототехнике
					Экономика и организация производства
					Управление проектами
					Архитектура и дизайн программного обеспечения

5. Учебный план образовательной программы

Код	Название дисциплины	Итого				в том числе							Распределение кредитов по курсам и семестрам							
		Всего кредитов	Семестр	Форма контроля	Всего часов	в том числе				СРО			количество недель							
						аудиторные	лекции	практические	лабораторные	Всего	СРС	СРС (внеаудит.)	15	15	15	15	15	15	15	15
													1	2	3	4	5	6	7	8
													2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.
													1 с.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с.	6 с.	7 с.	8 с.
	I. Общеобразовательные дисциплины (ООД)																			
	1.1 Обязательный компонент (ОК)																			
SIK1101	Современная История Казахстана	5	2	ГЭК	150	45	15	30		105	15	90		5						
Fil2102	Философия	5	4	У	150	45	15	30		105	15	90			5					
IYa1103	Иностранный язык	5	1	КЭ	150	45		45		105	15	90	5							
IYa1104	Иностранный язык	5	2	КЭ	150	45		45		105	15	90		5						
KRYa1105	Казахский (Русский) язык	5	1	КЭ	150	45		45		105	15	90	5							
KRYa1106	Казахский (Русский) язык	5	2	КЭ	150	45		45		105	15	90		5						
IKT1107	Информационно-коммуникационные технологии	5	1	Т	150	45	15		30	105	15	90	5							
Pol1108	Политология	2	1	Т	60	30	15	15		30	10	20	2							
Soc1109	Социология	2	1	Т	60	30	15	15		30	10	20	2							
Psy3110	Психология	2	5	Т	60	30	15	15		30	10	20				2				
Cul3111	Культурология	2	5	Т	60	30	15	15		30	10	20				2				
FK1112	Физическая культура	2	1	Зачет	60	30		30		30	10	20	2							
FK1113	Физическая культура	2	2	Зачет	60	30		30		30	10	20		2						
FK2114	Физическая культура	2	3	Зачет	60	30		30		30	10	20			2					
FK2115	Физическая культура	2	4	Зачет	60	30		30		30	10	20			2					
	Итого ООД ОК	51			1530	555	105	420	30	975	185	790	21	17	2	7	4			

F-72, Образовательная программа

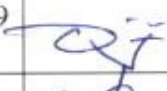
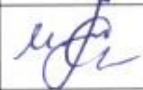
	1.2 Вузовский компонент (ВК)																	
ЕiOP 4116	Экономика и организация производства	5	7	Т	150	45	15	30		105	15	90						5
	Итого ООД ВК	5			150	45	15	30		105	15	90						5
	Итого ООД ОК, ВК	56			1680	600	120	450	30	1080	200	880	21	17	2	7	4	5
	2 Базовые дисциплины (БД)																	
	2.1 Вузовский компонент (ВК)																	
Fiz 1201	Физика	4	1	У	120	45	15		30	75	15	60	4					
AiG 1202	Алгебра и геометрия	4	1	Т	120	45	15	30		75	15	60	4					
VvP 1203	Введение в программирование	6	2	КЭ	180	60	15	15	30	120	15	105		6				
AiP 1204	Алгоритмизация и программирование	4	3	КЭ	120	45	15		30	75	15	60			4			
MA 1205	Математический анализ	6	2	Т	180	60	30	30		120	15	105		6				
TViMS 2206	Теория вероятностей и математическая статистика	4	4	Т	120	45	15	30		75	15	60				4		
DM 2207	Дискретная математика	4	3	Т	120	45	15	30		75	15	60			4			
AiOKS 3208	Архитектура и организация компьютерных систем	6	5	Т	180	60	15	15	30	120	15	105					6	
OOP 2209	Объектно-ориентированное программирование	6	4	КЭ	180	60	15	15	30	120	15	105				6		
AiSD 2210	Алгоритмы и структуры данных	4	5	КЭ	120	45	15		30	75	15	60					4	
PK(R)Ya 2211	Профессиональный казахский (русский) язык	2	4	КЭ	60	30		30		30	10	20				2		
UP 1302	Учебная практика	2	2	О	60	30		30		30	10	20		2				
ONIR 4117	Основы научно-исследовательской работы	4	7	КП	120	45	15	30		75	15	60						4
	Итого БД по ВК	56			1680	615	180	255	180	1065	185	880	8	14	8	12	10	4
	2.2 Компонент по выбору (КВ)																	
SP 3213	Системное программирование	6	7	Т	180	60	15	15	30	120	15	105						6

PnPLSQL 3214	Программирование на PL/SQL	6	8	КЭ	180	60	15	15	30	120	15	105							6
PBDVvSQL 2215	Проектирование баз данных. Введение в SQL	4	3	КЭ	120	45	15		30	75	15	60			4				
VvKS 2216	Введение в компьютерные сети	4	4	КЭ	120	45	15		30	75	15	60				4			
PnYaP 2217	Программирование на языке Python	4	3	КЭ	120	45	15		30	75	15	60			4				
OS 3218	Операционные системы	6	6	Т	180	60	15	15	30	120	15	105						6	
VvR 2219	Введение в робототехнику	6	3	Т	180	60	15	15	30	120	15	105			6				
AiDPO 4220	Архитектура и дизайн программного обеспечения	4	7	КЭ	120	45	15		30	75	15	60						4	
VvNoD 2221	Введение в науку о данных	6	4	Т	180	60	15	15	30	120	15	105				6			
OIB 3222	Основы информационной безопасности	4	6	Т	120	45	15		30	75	15	60						4	
WT 3301	Web-технологии	6	5	ЗП	180	60	15	30	15	120	15	105					6		
	Итого БД КВ	56			1680	585	165	105	315	1095	165	930			14	10	6	10	6
	Итого БД ВК, КВ	112			3360	1200	345	360	495	2160	350	1810	8	14	22	22	16	10	14
	3. Профилирующие дисциплины (ПД)																		
	3.1 Вузовский компонент (ВК)																		
UP 4223	Управление проектами	4	8	ЗП	120	45	15		30	75	15	60							4
POIYa 2212	Профессионально-ориентированный иностранный язык	3	3	КЭ	90	30		60		30	10	20			3				
PP 2303	Производственная практика	4	4	О	120					120	30	90				4			
PP 3304	Производственная практика	4	6	О	120					120	30	90						4	
PDP 4305	Преддипломная практика	5	8	О	150					150	45	105							5
	Итого ПД ОК	20			600	105	15	60	30	495	130	365			3	4		4	9
	3.2 Компонент по выбору (КВ)																		
ROB1 3306	Теория электрических цепей	4	5	КЭ	120	45	15		30	75	15	60					4		
ROB2 3307	AR/VR технологии	6	5	ЗП	180	60	15	15	30	120	15	105					6		

ROB3 3308	Проектирование и моделирование электронных устройств	4	6	КЭ	120	45	15		30	75	15	60						4		
ROB4 3309	Основы логического проектирования	6	6	КЭ	180	60	15	15	30		15	105						6		
ROB5 3310	Сенсорные технологии	6	6	ЗП	180	60	15	15	30		15	105						6		
ROB6 4311	Прикладная робототехника (IoT)	7	7	ЗП	210	75	15	30	30	135	15	120							7	
ROB7 4312	Искусственный интеллект в робототехнике	7	7	ЗП	210	75	15	30	30	135	15	120							7	
	Итого ПД КВ	40			1200	420	105	105	210	780	105	675					10	16	14	
	Итого ПД по ВК и КВ	60			1800	525	120	165	240	1275	235	1040			3	4	10	20	14	9
	Итоговая Государственная аттестация:	12																		
NZDP/GEK CSSE	Написание и защита дипломного проекта / Государственный экзамен по специальности	12	8	ЗП	360					360	60	320								12
	Итого по ИГА	12			360					360	60	320								12
	ВСЕГО	240			7200	2325	585	975	765	4875	845	4050	29	31	27	33	30	30	33	27

6 Лист согласования с разработчиками

Наименование образовательной программы: 6B06107 «Киберфизические системы»

№ п/п	Должность, ученая или академическая степень, Фамилия И.О. разработчика образовательной программы	Дата	Подпись	Примечание
1	Зав. каф. «КИИБ», PhD, ассоц. профессор Дузбаев Н.Т.	15.03.2019		
2	И.о. ассоц. профессора кафедры «КИИБ», к.т.н. Ипалакова М.Т.	15.03.2019		
3	Сеньор-лектор кафедры «КИИБ», магистр Мишина А.Е.	15.03.2019		