ХАЛЫҚАРАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
INTERNATIONAL UNIVERSITY

СОГЛАСОВАНО
Президент Ассоциации инновационных компаний СЭЗ «Парк инновационных технологий»
_____ А.Т. Конысбаев
«19» 03 _____2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора
АО «Международный университет информационных технологий»
_____ Р.К. Ускенбаева
«20» 03 _____2019 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6В06108 «Наука о данных и машинное обучение»

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: 4 года

Объем кредитов: 240

СОГЛАСОВАНО
Директор
ТОО «3DLab»
_____ Сундетов Р.Н.
«18» 03 _____2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Исполнительный директор
ОЮЛ «Ассоциация КазРЕНА»
_____ Татыбаев С.К.
«18» 03 _____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 ... 8
4.4 Перечень модулей и результатов обучения ... 13
5 Учебный план образовательной программы ... 15
6 Лист согласования с разработчиками ... 19

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 UNESCO	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 «Наука о данных и машинное обучение» является необходимость в подготовке квалифицированных специалистов в области анализа данных и построения предиктивных моделей, обладающих как основательной теоретической базой, так и широким набором практических навыков проектирования, построения и внедрения моделей анализа данных и машинного обучения.

В настоящее время спрос на специалистов в машинном обучении и анализа данных растет по мере увеличения объема данных в мире. При текущем увеличении интернета вещей (IoT) и подключенных устройств появился доступ к гораздо большему количеству данных - и вместе с тем возростет потребность в управлении и понимании имеющейся у нас информации.

В настоящее время наблюдается стремительный рост присутствия анализа данных, машинного обучения и науки о данных во множестве сфер жизнедеятельности человека. В современном мире стало нормой принимать важные политические, административные и бизнес решения на основе выводов полученных из анализа данных.

Данные сферы требуют широких познаний в области информационных технологий. В связи с быстрым развитием вычислительных мощностей и созданием новых алгоритмов и моделей, требования к ученым и инженерам в данных областях постоянно возрастают. Им необходимо уметь анализировать, проектировать, строить и внедрять комплексные модели анализа и машинного обучения как в научных целях, так и в индустриальных. Немаловажным умением для современного ученого/инженера в области науки о данных является - умение работать в команде, а также руководство командой ученых/инженеров.

Данная программа построена таким образом, чтобы обеспечить обучающихся планомерным восприятием и освоением всех вышеперечисленных умений и знаний.

2 Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП – подготовка высококвалифицированных, высокомотивированных кадров для инновационных и наукоемких отраслей экономики в области машинного обучения и науки о данных; обладающих теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для их реализации в профессиональной деятельности; отвечающих потребностям отечественного и мирового рынков интеллектуального труда; готовых совершить качественный рывок в данной области, так как спрос на специалистов в машинном обучении растет по мере увеличения объема данных в мире.

Задачи ОП:

1. Получение знаний, умений и навыков в области науки о данных и машинного обучения.
2. Формирование знаний, умений и навыков по проектированию, разработке и внедрению инструментов анализа данных и моделей машинного обучения.
3. Формирование знаний, умений и навыков работы с массивами данных разных объемов (в том числе больших данных), их обработки, подготовки и переносу из/в баз(ы) данных.
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. Создание условий для профессионального роста и самосовершенствования, развития социально-личностных компетенций выпускников и формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности (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 ACM), 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 подготовки	6В061 – Информационно-коммуникационные технологии
3	Группа образовательных программ	В057 – Информационные технологии
4	Наименование образовательной программы	6В06108 «Наука о данных и машинное обучение»
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа «Наука о данных и машинное обучение» включает в себя обучение проектированию, разработке и внедрению инструментов анализа данных и моделей машинного обучения; работе с массивами данных разных объемов (в том числе больших данных), их обработки, подготовки и переносу из/в баз(ы) данных.
6	Цель ОП	Подготовка высококвалифицированных, высокомотивированных кадров для инновационных и наукоемких отраслей экономики в области машинного обучения и науки о данных; обладающих теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для их реализации в профессиональной

		деятельности; отвечающих потребностям отечественного и мирового рынков интеллектуального труда; готовых совершить качественный рывок в данной области, так как спрос на специалистов в машинном обучении растет по мере увеличения объема данных в мире.
7	Уровень по МСКО	6
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Перечень компетенций образовательной программы: КК1: Способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области. КК2: Способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку математических моделей, алгоритмических и программных решений. КК3: Способность анализировать табличные данные, очищать их, манипулировать ими и выполнять базовые статистические анализы. КК4: Способность использовать базовые принципы визуализации данных с использованием технологий и инструментов для визуализации данных КК5: Способность быть компетентным при выборе методов математического моделирования для решения конкретных инженерных задач, способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в процессе профессиональной деятельности, и способность привлечь для ее решения соответствующий физико-математический аппарат. КК6: Способность оценивать пригодность разных методов машинного обучения для решения определенных новых задач в индустриальной или академической деятельности, а также применение данных методов для решения задач. КК7: Проектировать и внедрять компоненты ИТ-инфраструктуры предприятия, обеспечивающие достижение стратегических целей и поддержку бизнес-процессов КК8: Объяснять принципы и закономерности исторического развития общества, знать свою роль в развитии информационных технологий, стремиться к самосовершенствованию.	
11	Результаты обучения образовательной программы: РО1: Демонстрирование способность формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения. РО2: Понимание теоретических основ машинного обучения на уровне достаточном для проведения исследований в данной области, а также определение основных различий в анализах, которые могут быть вызваны проблемами регрессии, классификации, кластеризации и сокращения размерности. РО3: Использование облачных технологий для работы с инфраструктурами данных, инструментами обработки данных системами, инструментами обработки больших датасетов и приложений, а также эффективное использование инфраструктуры Big Data и высокопроизводительных сетей с оценкой моделей сгенерированных из данных. РО4: Использование инструментов для анализа и добычи данных, проводить анализ разведочных данных, случайных переменных, общие дискретные и непрерывные распределения, распределение выборки, оценка, доверительные интервалы, тесты гипотез, элементарное моделирование и бутстрапинг. РО5: Применение алгоритмов для решения практических проблем, оптимизация моделей полученных в ходе обучения и предоставление информации об ожидаемой	

	эффективности от применения моделей обучения. РО6: Интерпретация результатов работы алгоритмов машинного обучения, измерение их надежности и обмен полученными данными с экспертами других сфер деятельности РО7: Предложение и тестирование результатов работы модели машинного обучения, разработка и применение новых алгоритмов обучения модифицируя уже имеющиеся алгоритмы. РО8: Использование эффективных методов визуализации и толкования для создания панелей данных и аналитических отчетов РО9: Способность быть компетентным в вопросах профессиональной деятельности, связанных с решением дифференциальных уравнений с применением операционного исчисления. Уметь составлять математические модели электрических цепей; выполнить математические расчеты на компьютере с использованием МО. РО10: Самоостоятельно 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 6В0618 «Наука о данных и машинное обучение»
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

	РО1	**РО2**	**РО3**	**РО4**	**РО5**	**РО6**	**РО7**	**РО8**	**РО9**	**РО10**
КК1					**V**	**V**				
КК2	**V**	**V**		**V**						
КК3	**V**	**V**	**V**	**V**			**V**			
КК4								**V**		
КК5	**V**								**V**	
КК6		**V**			**V**	**V**	**V**			
КК7						**V**		**V**		
КК8										**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	КК8
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	КК8
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, КК7
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, КК5
13.	Математический	Рассматриваются такие понятия как пределы и	6	КК2, КК5

	анализ	дифференцирование функций одной переменной, неопределенные и определенные (римановские) интегралы функций с приложениями, а также введение в темы, касающиеся обыкновенных дифференциальных уравнений.		
14.	Физика	Изучение основных законов классической механики, электричества, магнетизма, термодинамики, квантовой механики, специальной теории относительности в поисках путей решения физических задач.	4	КК2, КК5
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, КК5
16.	Введение в программирование	Вводный курс программирования, который изучает линейные, условные, повторяющиеся структуры алгоритмов; одномерные и двухмерные массивы и строки в языке программирования C++. Рассматривается программирование с использованием процедур, функций и стандартных модулей.	6	КК1, КК2, КК7
17.	Алгоритмизация и программирование	Рассматриваются более сложные, продвинутые алгоритмы и структуры данных с использованием языка программирования C ++.	4	КК1, КК2, КК7
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	КК2, КК3, КК5
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	КК1, КК2, КК7
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	КК1, КК2, КК7
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	КК1, КК2, КК7
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	КК8
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	КК1, КК2, КК7
24.	Основы научно-	Изучение вопросов практической организации научного	4	КК8

	исследовательской работы	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.		
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	КК1, КК2, КК7
26.	Программирование на PL/SQL	Курс является продолжением «Проектирование баз данных. Введение в SQL». Он основывается на фундаментальных концепциях процедурного SQL, которые используются для 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.	6	КК1, КК2, КК3, КК7
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	КК1, КК2, КК3, КК7
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	КК1, КК2, КК7
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	КК1, КК2, КК3, КК7
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	КК1, КК2, КК7
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	КК1, КК2, КК7
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	4	КК1, КК2, КК7

		спецификации проекта рассматриваются с точки зрения управления рисками.		
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	КК3, КК4, КК5, КК6
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	КК1, КК2, КК7
35.	Web-технологии	Изучение основных веб-технологий для разработки front-end и back-end с использованием современных языков, средств и фреймворков.	6	КК1, КК2, КК7
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	КК1, КК2, КК7
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	КК8
38.	Производственная практика	Закрепление теоретических знаний и овладение практическими навыками на предприятиях.	4	КК8
39.	Производственная практика	Систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, развитие практических навыков, овладение элементами самостоятельной практической и исследовательской работы на предприятиях.	4	КК1, КК2, КК7
40.	Преддипломная практика	Сбор материала для написания дипломного проекта	5	КК1-КК7
Компонент по выбору				
41.	Подготовка и анализ данных	Студенты узнают, как получить максимальную отдачу от своих данных. На этом курсе они приобретут навыки, требуемые для получения необходимых данных, их подготовки и принятия наиболее правильных решений на основе анализа имеющихся данных.	4	КК2, КК3
42.	Нереляционные базы данных	Изучение, разработка и полное понимание сильных и слабых сторон NoSQL баз данных. Рассматриваются такие темы как управление документами, запрос данных, индексация, методы агрегирования и шардинга.	6	КК1, КК2, КК3, КК7
43.	Машинное обучение - 1	Введение в машинное обучение и статистическое распознавание образов. Темы включают: контролируемое обучение (линейные модели обучения, нейронные сети, опорные векторные машины); обучение без учителя (кластеризация, уменьшение размерности). Обсуждение последних приложений машинного обучения – роботизированное управление, интеллектуальный анализ данных, автономная навигация, биоинформатика, распознавание речи, а также обработка текстовых и веб-данных.	4	КК3, КК4, КК5, КК6
44.	Разработка приложений для баз данных	Изучение этапов разработки клиент-серверных веб-приложений с помощью популярной платформой Laravel php, начиная с введения в язык программирования php, его	6	КК1, КК2, КК3,КК7

		синтаксиса и заканчивая созданием собственных проектов на платформе.		
45.	Обработка аудио и текстовых данных	Изучение передовых исследований в области глубокого обучения для обработки естественного языка.	6	КК3, КК4, КК5, КК6
46.	Работа с большими данными	Изучение методов извлечения данных из примера базы данных системы управления большими данными; обсуждаются связи между операциями управления данными и шаблонами обработки больших данных, необходимыми для их использования в крупномасштабных аналитических приложениях.	7	КК3, КК4, КК5, КК6
47.	Машинное обучение - 2	Рассматривается более широкий спектр примеров и реальных применений алгоритмов машинного обучения. Темы включают: машинное обучение в обработке естественного языка (модель word2vec, классификация настроений); машинное обучение в компьютерном зрении; сложные типы нейронных сетей (сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети и т.д.); подкрепление обучения.	7	КК3, КК4, КК5, КК6

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-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
				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	18	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 модуль	16	Студент способен анализировать структуру основных компонентов компьютера, использовать широкий спектр	Тестирование, устный опрос, курсовая,	Физика
				Архитектура и организация компьютерных

		технологий внутренней и внешней памяти; писать программный код для манипуляции битами в процессоре.	лабораторная, контрольная работа, рубежный контроль.	систем
				Введение в робототехнику
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, устный опрос, курсовая работа, лабораторная работа, контрольная 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
				Программирование на языке Python
				Web-технологии
Модуль сетевого и системного администрирования	20	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
				Системное программирование
Модуль анализа данных	46	Студент способен разрабатывать эффективные системы хранения данных и методы их обработки и анализа с помощью алгоритмов машинного обучения.	Тестирование, устный опрос, курсовая работа, лабораторная работа, контрольная работа, рубежный контроль.	Введение в науку о данных
				Подготовка и анализ данных
				Нереляционные базы данных
				Машинное обучение - 1
				Разработка приложений для баз данных
				Обработка аудио и текстовых данных
				Работа с большими данными
				Машинное обучение - 2
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

Код	Название дисциплины	Итого				в том числе							Распределение кредитов по курсам и семестрам							
						в том числе				СРО			количество недель							
													15	15	15	15	15	15	15	15
													1		2		3		4	
													2020-2021		2021-2022		2022-2023		2023-2024	
		Всего кредитов	Семестр	Форма контроля	Всего часов	аудиторные	лекции	практические	лабораторные	Всего	СРСП	СРС (внеаудит.)	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**			

	1.2 Вузовский компонент (ВК)																			
EiOP 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**	**10**	**6**
	Итого БД ВК, КВ	**112**			**3360**	**1200**	**345**	**360**	**495**	**2160**	**350**	**1810**	**8**	**14**	**22**	**22**	**16**	**10**	**14**	**6**
	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)																			
DA1 3306	Подготовка и анализ данных	4	5	ЗП	120	45	15		30	75	15	60					4			
DA2 3307	Нереляционные базы данных	6	5	ЗП	180	60	15	15	30	120	15	105					6			

DA3 3308	Машинное обучение - 1	4	6	ЗП	120	45	15		30	75	15	60						4		
DA4 3309	Разработка приложений для баз данных	6	6	ЗП	180	60	15	15	30		15	105						6		
DA5 3310	Обработка аудио и текстовых данных	6	6	ЗП	180	60	15	15	30		15	105						6		
DA6 4311	Работа с большими данными	7	7	ЗП	210	75	15	30	30	135	15	120							7	
DA7 4312	Машинное обучение - 2	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: 6В06108 «Наука о данных и машинное обучение»

№ 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		