

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А.БУКЕТОВА

«СОГЛАСОВАНО»
Директор ТОО «BSolution»



А. Есен

«4» 04 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Правления – Ректор Карагандинского
университета имени академика Е.А. Букетова
д.ю.н., проф. Н.О. Дулатбеков



«30» 05 2023 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«6B06104-Математическое и компьютерное моделирование»

«СОГЛАСОВАНО»
Директор ТОО «KIBC Technology»



А.В. Цай

«4» 04 2023 г.

Уровень: Бакалавриат

«СОГЛАСОВАНО»
Директор ТОО «Центр информационных
систем WTO»



О.А. Лаптанович

«4» 04 2023 г.

Караганды, 2023

Образовательная программа «6В06104 - Математическое и компьютерное моделирование» разработана на основании:

- Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.04.2023 г.)
- Национального проекта «Качественное образование «Образованная нация» (Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 726)
- Государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования (Приказ Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года № 2) (с изменениями и дополнениями от 19.01.2023 г. № 21);
- Правил организации учебного процесса по кредитной технологии (Приказ МОН РК от 20 апреля 2011 года №152) (с изменениями и дополнениями от 23.09.2022 г. № 79),
- Классификатора направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 13 октября 2018 года № 569) (с изменениями и дополнениями от 05.06.2020 г. № 234),
- Типовых правил деятельности организаций образования соответствующих типов (Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 595) (с изменениями и дополнениями от 31.08.2022 г. № 385),
- Национальной рамки квалификаций от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений.
- Профессиональных стандартов направления «Информационно-коммуникационные технологии» № 171 от 17 июля 2017 г. с изменениями от 05.12.2022 г. Приказ №222 и.о. Председателя Правления Национальной палаты предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен»

Содержание

№	Паспорт образовательной программы	Страницы
1	Код и наименование образовательной программы	4
2	Код и классификация области образования, направлений подготовки	4
3	Группа образовательных программ	4
4	Объем кредитов	4
5	Форма обучения	4
6	Язык обучения	4
7	Присуждаемая степень	4
8	Вид ОП	4
9	Уровень по МСКО	4
10	Уровень по НРК	4
11	Уровень по ОРК	4
12	Отличительные особенности ОП	4
	ВУЗ-партнер (СОП)	4
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	4
13	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров	4
14	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП	4
15	Цель ОП	4
16	Квалификационная характеристика выпускника	4
а)	Перечень должностей выпускника	4
б)	Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника	4
в)	Виды профессиональной деятельности	4
г)	Функции профессиональной деятельности выпускника	4
17	Формулировка результатов обучения на основе компетенций	6
18	Определение модулей дисциплин в соответствии с результатами обучения	7
19	Матрица достижимости результатов обучения	9
20	Сертификационная программа (Minor)	25
21	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	26
22	Критерии оценивания достижимости результатов обучения	28
23	Модель выпускника	30

Паспорт образовательной программы

1. **Код и наименование образовательной программы:** «6B06104 - Математическое и компьютерное моделирование»
2. **Код и классификация области образования, направление подготовки:** 6B06 Информационно-коммуникационные технологии, 6B061 Информационно-коммуникационные технологии
3. **Группа образовательных программ –** B057 Информационные технологии
4. **Объем кредитов:** 240 ECTS
5. **Форма обучения:** очная
6. **Язык обучения –** русский, казахский
7. **Присуждаемая степень –** бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе «6B06104 - Математическое и компьютерное моделирование»
8. **Вид ОП (действующая, новая, инновационная) –** действующая
9. **Уровень по МСКО -** 6
10. **Уровень по НРК –** 6
11. **Уровень по ОРК –** 6
12. **Отличительные особенности ОП:** нет
13. **Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров:** Приложение №016 к государственной лицензии №KZ83LAA00018495 от 28.07.2020 г
14. **Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП:** НАОКО, регистрационный номер: SA № 0113/3. Срок действия аккредитации: 29.05.2017 – 27.05.2022, дата выдачи: 29.05.2017
15. **Цели образовательной программы:**
Целью ОП «6B06104 - Математическое и компьютерное моделирование» является подготовка специалистов в сфере информационно-коммуникационных технологий, обладающих фундаментальными и прикладными знаниями в области математического и компьютерного моделирования для осуществления научно-исследовательской, профессиональной деятельности в условиях цифровизации.
16. **Квалификационная характеристика выпускника**
 - а) Перечень должностей:
 - Математик-программист
 - 3D-моделлер
 - Разработчик программного обеспечения
 - Специалист по администрированию баз данных
 - Сетевой администратор
 - Системный аналитик
 - Системный администратор
 - б) Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника:

Сферой профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «6В06104 - Математическое и компьютерное моделирование» являются организации науки, организации управления, производственные компании, организации различных форм собственности, использующие методы математики, прикладной математики и компьютерные технологии в профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности бакалавра в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе «6В06104 - Математическое и компьютерное моделирование» являются научно-исследовательские организации, телекоммуникационные организации, образовательные организации, промышленное производство.

в) Виды профессиональной деятельности

Бакалавры в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе «6В06104 - Математическое и компьютерное моделирование» могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская,
- проектная,
- производственно-технологическая,
- организационно-управленческая.

г) Функции профессиональной деятельности выпускника

Основными функциями деятельности бакалавра в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе «6В06104 - Математическое и компьютерное моделирование» являются:

– математическая - передовые методы в области математического и компьютерного моделирования, вычислительная математика и технологии, методы математики и системного программирования, методы оптимизации и алгоритмов управления, математические методы для численных расчетов, математическое моделирование естественно-физических, химико-технологических и других процессов;

– компьютерная - математические и алгоритмические модели научно-технических информационных процессов; компьютерное моделирование научно-технологических процессов; системное администрирование операционных систем; программирование производственных и научных задач; разработка и управление баз данных для экономических и финансовых задач; компьютерная графика и анимация для архитектурных и дизайнерских задач; трехмерное моделирование и визуализация объектов; моделирование задач прикладной математики;

– проектно-технологическая - научные знания в области компьютерного и математического моделирования; подготовка процесса разработки ПО, анализ требований к ПО, проектирование, программирование и тестирование ПО, интеграция программных модулей и компонентов ПО;

– организационно-технологическая - администрирование баз данных, установка и настройка ПО, обеспечение функционирования БД, мониторинг и управление резервным копированием БД, обеспечение информационной безопасности БД, анализ и настройка производительности СУБД, обеспечение бесперебойной работы СУБД, управление развитием БД, администрирование сетей;

– аналитическая - планирование работ по бизнес и системному анализу, анализ и управление требованиями к бизнес-процессам и/или к ИКТ-проектам организации, оценка ИС и выработка решений по ее оптимизации.

17. Формулировка результатов обучения на основе компетенций

Вид компетенций	Коды	Результаты обучения
Поведенческие навыки и личностные компетенции (Soft skills, Digital skills)	PO1	Применяет знания об обществе как целостной системе и человеке, роли духовных процессов в современном обществе, антикоррупционных рисках, правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, применяет знания в целях физического и интеллектуального развития способностей человека, совершенствования его двигательной активности и формирования здорового образа жизни.
	PO2	Демонстрирует собственную гражданскую позицию на приоритетах конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества; осуществляет сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений; применяет навыки академического письма, применяет навыки самостоятельного обучения в профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции (Hard skills)	PO3	Владеет методами разработки математических моделей процессов и физических явлений для решения физико-математических практико-ориентированных задач.
	PO4	Применяет математические методы разработки алгоритмов в области оптимального управления, пакеты программ для аналитического и численного исследования математических моделей, с целью понимания сложных зависимостей между фактами и явлениями в естественно-научных процессах.
	PO5	Использует современные среды разработки для создания программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.
	PO6	Применяет алгоритмы и технологии программирования для решения прикладных задач с применением языков программирования.
	PO7	Разрабатывает кросс-платформенные приложения с помощью современных инструментальных средств.
	PO8	Применяет методы обработки и моделирования графических объектов с помощью специализированного программного обеспечения.
	PO9	Использует методы симметричных и асимметричных алгоритмов шифрования, основы криптологии для решения прикладных задач; определяет угрозы, уязвимости и атаки на программные продукты; владеет методами и программно-аппаратными средствами защиты информации в процессе ее обработки, передачи и хранения.
	PO10	Анализирует компоненты архитектуры вычислительных систем и сетей, проектирует и конфигурирует компьютерные сети с применением коммуникационного оборудования.
	PO11	Обоснованно выбирает операционную систему с целью эффективного использования компонентов вычислительной системы.
	PO12	Применяет методы проектирования и разработки баз данных в информационных системах, а также анализа систем хранения больших данных.
	PO13	Применяет методы научного исследования, математического и компьютерного моделирования для естественно-научных процессов.
	PO14	Применяет математические методы исследования и моделирования систем, нейронных сетей и распознавания образов.
	PO15	Владеет методами разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения BigData с учетом требований кибербезопасности.

18. Определение модулей дисциплин в соответствии с результатами обучения

Код результата обучения	Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)	
PO1	Мировоззренческие основы модернизации общественного сознания	История Казахстана (ГЭ)	5	
PO1		Философия	5	
PO1, PO2		Прикладной бизнес	5	
PO1, PO2		Основы права и антикоррупционной культуры		
PO1, PO2		Экология и основы безопасности жизнедеятельности		
PO1, PO2		Основы научных исследований		
PO1	Социально-политических знаний	Политология, социология	4	
PO1		Культурология, психология	4	
PO2	Информационно-коммуникативный	Информационно-коммуникационные технологии	10	
PO2		Казахский язык	10	
PO2		Иностранный язык	5	
PO1		Физическая культура	8	
PO3, PO4	Естественно-математический	Алгебра и геометрия	7	
PO3, PO4		Математический анализ 1	5	
PO3, PO4		Математический анализ 2	5	
PO3, PO4		Физика / Теоретическая физика	4	
PO3, PO4, PO14		Дифференциальные уравнения	4	
PO3, PO4, PO14		Математическая логика / Дискретная математика	5	
PO3, PO4, PO14		Теоретическая механика / Прикладная механика	5	
PO3, PO4, PO5		Теория вероятностей/ Основы математической статистики	4	
PO3, PO4, PO13, PO14		Уравнения математической физики	4	
PO3, PO4, PO13, PO14		Вычислительная математика	7	
PO3, PO4, PO13, PO14		Математическое моделирование	Основы математического моделирования	5
PO3, PO4, PO13, PO14			Моделирование задач исследования операций/ Математическое моделирование оптимальных стратегий	6
PO4, PO8, PO13		Математическое и компьютерное моделирование естественно-научных процессов	Математическое и компьютерное моделирование естественно-научных процессов	4
PO3, PO4, PO13, PO14			Теория оптимального управления/	6

		Моделирование задач оптимизации	
PO6, PO7, PO9	Программирование	Введение в программирование/ Алгоритмизация и программирование	6
PO6, PO7, PO12		Программирование на C++	5
PO6, PO7, PO9, PO12		Разработка Net-приложений / Программирование на C#	5
PO6, PO7, PO9		Языки и технологии разработки Web-приложений/ Профессиональный казахский язык	5
PO6, PO7		Программирование на Java	4
PO3, PO4, PO5		Робототехника	6
PO6		Учебная	1
PO6		Производственная	3
PO12, PO14, PO15	Интеллектуальный анализ мультимедийных данных (MINOR)	Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации Технологии виртуальной и дополненной реальности	5
PO14, PO15		Основы BigData/ Методы анализа больших данных	6
PO3, PO8, PO13		Компьютерное моделирование/ Мультимедийные технологии	5
PO8, PO13		Основы искусственных нейронных сетей/ Распознавание образов	5
PO10, PO11, PO12	Информационно-технологический	Архитектура компьютера и операционные системы	5
PO10, PO11		Компьютерные сети	5
PO10, PO11		Основы маршрутизации и коммутации/ Разработка и поддержка компьютерных сетей	5
PO10, PO12		Моделирование информационных систем/ Системы баз данных	5
PO3, PO5, PO12, PO15		Основы криптологии/ Информационная безопасность	6
PO3, PO4, PO13		Производственная	20
PO4		Преддипломная	3
PO4, PO13	Итоговая аттестация	Итоговая аттестация	8

19. Матрица достижимости результатов обучения

NN п/п	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)															
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	
Цикл общеобразовательных дисциплин																			
Компонент по выбору																			
D1	Основы научных исследований	Изучается с целью формирования знаний в области научных исследований, формирования и развития навыков научно-исследовательской деятельности. Рассматриваются вопросы о правилах работы с источниками информации, подходы к проектированию отдельных видов научных работ, постановки целей и задач исследования, формулировки выводов; основы научной этики.	5	+	+														
	Основы права и антикоррупционной культуры	Курс изучается с целью формирования знаний об основах административного права, гражданского и семейного права в РК, трудовом праве и праве социального обеспечения РК. Рассматривает вопросы правовой ответственности за коррупционные деяния, изучение основных правовых норм современного Казахстанского законодательства и основ антикоррупционной культуры.		+	+														
	Экология и основы безопасности жизнедеятельности	Курс изучается с целью формирования знаний об основах развития общества и природы, современных подходах рационального использования природных ресурсов, правовом регулировании безопасности жизнедеятельности, прогнозировании развития негативных воздействий и оценки последствий чрезвычайных ситуаций, состоянии		+	+														

		популяций живых организмов, степень нарушения экосистем, структуре и динамике популяций.																
	Прикладной бизнес	Курс изучается с целью формирования знаний о методологических основах составления бизнес-плана, изучении методов анализа рынка сбыта, описание продукции, разработку и представление производственного плана, разработку и представление плана маркетинга и организационного плана, финансового плана, ознакомления студентов с основами прикладного бизнеса.		+	+													
Цикл базовых дисциплин																		
Вузовский компонент																		
D2	Алгебра и геометрия	Целью курса является овладение основными понятиями алгебры и геометрии, приобретение навыка решения математических задач с помощью методов векторной и линейной алгебры, развитие способности использования современного аналитического метода при исследовании основных геометрических элементов и фигур, формирование профессиональной культуры применения математического инструментария по алгебре и геометрии при решении инженерных задач.	7			+	+											
D3	Математический анализ I	Преподавание учебной дисциплины предполагает овладение современным аппаратом анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; знакомление с основными понятиями и методами теории пределов, дифференциального исчисления функций одного и нескольких действительных	5			+	+											

		переменных																
D4	Математический анализ 2	Цель данной дисциплины, овладение современным аппаратом анализа, таких как теории интегрального исчисления функций одного и нескольких действительных переменных и теории рядов для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.	5			+	+											
D5	Дифференциальные уравнения	Целями освоения дисциплины являются: формирование знаний о современных методах теории дифференциальных уравнений, её месте и роли в системе математических наук; развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической и общей математической культуры.	4			+	+										+	
D6	Уравнения математической физики	Данный курс изучается с целью освоения необходимого математического аппарата исследования уравнений в частных производных, помогающего моделировать, анализировать и решать задачи прикладного и физического характера. Именно эти уравнения и называются дифференциальными уравнениями математической физики.	4			+	+											
D7	Основы математического моделирования	Целью дисциплины является формирование знаний о моделировании технологических процессов, о классификации моделей, понятий физического и математического моделирования, об основах численного анализа и модульного программирования; формирование практических навыков построения математических моделей,	5			+	+									+		

		алгоритмизации математических моделей, компьютерного моделирования различных задач производственной и технологической деятельности.																
D8	Математическое и компьютерное моделирование естественно-научных процессов	Целями освоения дисциплины являются изучение принципов и разновидностей компьютерного моделирования, а также целей и этапов реализации компьютерного эксперимента при решении задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании.	4				+										+	
D9	Программирование на C++	Целью изучения дисциплины является формирование знаний о возможностях современных языков программирования на примере языка C++ и формирование навыков написания программ на данном языке программирования, необходимых для формирования профессиональных компетенций	5					+	+									
D10	Программирование на Java	Простые типы данных, основные алгоритмические конструкции языка Java. Структурированные типы данных. Массивы. Символы и строки. Базовые понятия и основные принципы ООП. Апплеты и графика. Файловый ввод и вывод. Введение в графический интерфейс. Разработка приложений.	4					+	+									
D11	Архитектура компьютера и операционные системы	Изучается с целью формирования знаний об основных понятиях архитектуры современного персонального компьютера, фундаментальных принципов построения операционных систем, подходов управления памятью и защиты данных, файловых систем, процессов и механизмов их взаимодействия; формирование практических умений администрирования ОС, навыков владения современными ОС,	5									+	+					

		интегрированными в них средствами защиты информации, наложенными средствами защиты информации и межсетевое экранирования																
D12	Компьютерные сети	Целью курса является формирование навыков по: основам организации современных компьютерных сетей; основным технологиям обработки передачи цифровых данных; основам администрирования локальных сетей; формированию сведений о потенциальных угрозах, возникающих при работе компьютерных сетей и методах их устранения.	5										+					
Цикл базовых дисциплин																		
Компонент по выбору																		
D13	Физика	Курс физики изучается с целью формирования четких представлений о фундаментальных понятиях и основных законах; умений применять их при решении задач; навыков проведения эксперимента и охватывает следующие темы: механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.	4			+	+											
	Теоретическая физика	Лагранжев формализм в теории поля. Скалярное поле. Электродинамика со скалярным полем. Локальная и глобальная калибровочная инвариантность. Условие квантования Дирака. Спонтанное нарушение абелевой калибровочной симметрии. Группы и алгебры Ли. Неабелевы калибровочные теории. Поля Янга-Миллса. Спонтанное нарушение глобальной калибровочной симметрии. Теорема Голдстоуна. Уравнение Дирака.				+	+											

		Классическая электродинамика. Черные дыры. Рождение частиц при гравитационном коллапсе.																
D14	Математическая логика	Целью курса является ознакомление с основными понятиями и методами математической логики, с ориентацией на их использование в практической информатике, в том числе в системах искусственного интеллекта и вычислительной технике; формирование представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении; привитие понимания универсального характера законов логики математических рассуждений; развитие способности к абстрактному и логическому мышлению.	5			+	+											
	Дискретная математика	Целью курса является ознакомление обучающихся с такими важнейшими классами дискретных структур, как множества, комбинаторно-геометрические конфигурации, графы, булевы функции; воспитание культуры логических рассуждений и абстрактного мышления; приобретение практических навыков применения методов дискретной математики для разработки алгоритмов и решения различных прикладных задач.				+	+											
D15	Теоретическая механика	Целью изучения дисциплины является овладение обучающимся определением и аксиомы статики, сходящих сил, системами параллельных сил, центром тяжести, моментом сил, основами кинематики и динамики, основными видами движения абсолютно твердого тела, сложными движениями абсолютно твердого тела.	4			+	+	+										
	Прикладная	Целью курса является предоставить				+	+	+										

	механика	студентам необходимые знания о методах расчета и проектирования элементов конструкций, деталей машин и механизмов, а также их долговечности и безопасной эксплуатации, а также о методах на расчета прочность и деформация при растяжении и сжатии, на прочность и деформация при кручении и изгибе.															
D16	Теория вероятностей	Целью курса является освоение фундаментального аппарата теории вероятностей, получение обобщенных знаний о любых вероятностных системах, выявление общих закономерностей их построения и функционирования, формирование умения применять полученные знания для решения вероятностных задач с использованием современных информационных технологий.	5			+	+										
	Основы математической статистики	Целью изучения дисциплины является ознакомление обучающихся с основными понятиями математической статистики, формирование представлений о математических методах сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений для выявления статистических закономерностей, овладение навыками использования современных информационных технологий при выполнении математической обработки результатов наблюдений.				+	+										
D17	Моделирование задач исследования операций	Курс направлен на формирование знаний о принципах и методах математического моделирования задач, формирование практических умений моделирования задач	6			+										+	

		линейного программирования с различными ограничениями, разработки математической модели распределительных задач, задач дискретного программирования, решения задач исследования операций; навыков применения численных методов и алгоритмов для решения прикладных задач.															
	Математическое моделирование оптимальных стратегий	Целью дисциплины является формирование знаний об особенностях постановки задач оптимизации, построении математических моделей оптимизационных задач, стратегии решения, методах минимизации функции одной переменной, численных методах решения задач на безусловный и условный экстремум; умений применять основные методы моделирования и оптимизации явлений, процессов, владеть методами решения задач оптимизации.			+										+		
D18	Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации	Изучается с целью формирования знаний об основах компьютерной графики и анимации, цветовых палитрах и моделях цвета, современных универсальных графических редакторах (векторные, растровые, трехмерные). Курс предназначен для формирования навыков работы с пакетами графических программ, использования компьютерных технологии при исследовании, проектировании и применении информационных систем.	5			+				+							
	Технологии виртуальной и дополненной реальности	В курсе рассматриваются понятие виртуальной и дополненной реальности, основные принципы создания виртуальных сред и интерактивных приложений, принципы построения сцен, постановки								+							

		освещения, настройки спецэффектов. В результате формируются навыки создания виртуального проекта с использованием программного обеспечения, реализации взаимодействия пользователя с программным продуктом.																
D19	Введение в программирование	Целью изучения дисциплины является формирование базовых знаний по алгоритмизации, программированию и использованию инструментальных средств разработки программ, необходимых для успешного освоения профессиональных дисциплин, изучение которых связано с созданием эффективных алгоритмов решения задач, разработкой программного обеспечения для различных предметных областей.	6						+	+								
	Алгоритмизация и программирование	Целями освоения дисциплины являются формирование алгоритмического мышления, систематизация принципов построения языков программирования и подходов к разработке программ для ЭВМ; навыков в области основ алгоритмизации и программирования; решения типичных задач с использованием ЭВМ; разработки и отладки программ в современных средах программирования.							+	+								
D20	Разработка Net-приложений	Целью дисциплины является изучение интегрированной среды Visual Studio, алгоритмического языка C#, понять его отличия от других языков программирования, получить представление о библиотеках классов .NET. Дать понятия и основные компоненты платформы .NET. Научить разработать приложения и их эффективного использования в	5						+	+								

		профессиональной деятельности.																	
	Программирование на C#	Целью изучения дисциплины является освоение языка программирования C#, применения основных компонентов платформы .NET: базовые конструкции структурного программирования, объявление и вызов методов, массивы, строки, перечисления, структуры, обработка исключений, работа с файловой системой, объектно-ориентированное программирование; формирование практических умений для работы со средой разработки Visual Studio.							+	+									
D21	Основы маршрутизации и коммутации	Целью курса является формирование навыков по: основам организации современных компьютерных сетей; основным технологиям обработки передачи цифровых данных; основам администрирования локальных сетей; формированию сведений о потенциальных угрозах, возникающих при работе компьютерных сетей и методах их устранения.	5										+						
	Разработка и поддержка компьютерных сетей	Курс изучается с целью формирование навыков проектирования и развертывания компьютерной сети, определения сетевых требований, описания существующей сети, определения влияния приложений на дизайн сети, создания сетевого проекта, использования IP-адресации в проектировании сети, создания прототипа сети для комплекса зданий.											+						
D22	Системы баз данных	Изучается с целью формирования знаний о моделях и структурах данных, компонентах и этапах проектирования баз данных, способах хранения данных, методах и средствах защиты данных. Курс	5												+				

		предназначен для формирования навыков манипулирования данными на языке запросов SQL, работы с современными case-средствами проектирования баз данных.																
	Моделирование информационных систем	Изучается с целью формирования представлений об основных положениях методологии проектирования сложных систем. Изучение аспектов создания информационной системы, основных принципов и инструментальных средств оптимизации процесса разработки ИС на этапе ее проектирования. Курс предназначен для формирования навыков моделирования ИС средствами языка UML.																
D23	Распознавание образов	Целью дисциплины является ознакомление с концептуальными основами теории и практики распознавания образов и изображений; формирование системы знаний о принципах работы систем распознавания; формирование умений проектировать программное обеспечение для решения задач распознавания образов и изображений; формирование навыков самостоятельной разработки систем распознавания.	5															
	Основы искусственных нейронных сетей	Изучается с целью формирования знаний об архитектурах искусственных нейронных сетей, методах их обучения, проверки; формирования практических умений разработки и применения математических моделей для создания искусственной нейронной сети; навыков создания нейросетевых моделей реальных процессов, построения алгоритмов и написания обучающих программ для нейронных сетей различных типов.																

Цикл профилирующих дисциплин																	
Вузовский компонент																	
D24	Вычислительная математика	Целью курса является формирование знаний о численных методах интерполирования и интегрирования функций, численных методах решения систем линейных и нелинейных уравнений, задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, задач математической физики; формирование умений и навыков реализации данных методов на ПК.	7			+	+										
D25	Робототехника	Целью дисциплины является формирование у будущих педагогов готовности осуществлять подготовку учащихся в области образовательной робототехники. Курс направлен на знакомство с возможностями конструктора EV3 и программируемой среды LEGO Mindstroms Education EV3; формирование навыков проектирования роботов различной степени сложности.	6			+	+	+									
Цикл профилирующих дисциплин																	
Компонент по выбору																	
D26	Теория оптимального управления	Целью курса является формирование знаний основных задач и методов теории оптимального управления, оптимизационного подхода к проблемам управления и принятия решений; умение применять методы оптимизации и их приложения для решения задач информационной безопасности; формирование навыков управления и принятия решений в нестандартных случаях в профессиональной деятельности.	5			+	+										
	Моделирование задач	Целью дисциплины является формирование знаний об особенностях				+											+

	оптимизации	постановок задач оптимизации, о построении математических моделей оптимизационных задач, о стратегии решения, о методах минимизации функции одной переменной, численных методах решения задач на безусловный и условный экстремум; формирование умений и навыков применять основные методы моделирования и оптимизации явлений, процессов, владеть методами решения задач оптимизации.																	
D27	Языки и технологии разработки Web-приложений	Курс направлен на формирование знаний о базовых Интернет технологиях, классификациях и типах Web-приложений, получение представлений о современных направлениях разработки Web-приложений, о подходах к проектированию, разработке, отладке, оптимизации и развертыванию Web-приложений с динамичным контентом (backend, frontend); формирование практических умений применения базовых инструментов Web-разработки: HTML5, CSS3; библиотеки и фреймворки JavaScript.	5						+	+									
	Профессиональный казахский язык	Изучается с целью формирования культуры профессиональной коммуникации обучающегося, навыков употребления терминологии, умения письма и составления документов в профессиональной сфере в соответствии со стандартами и нормами, совершенствования словарного запаса по специальности, коммуникативных компетенций по расширению и развитию социально-коммуникативной функции государственного языка.			+	+													
D28	Основы BigData	Цель курса ознакомить обучающихся с	6																+

		проблемами и технологиями работы с данными огромного размера (Big Data), формировать представления о возможностях и ограничениях основных методов обработки, анализа больших данных, развивать навыков работы с данными: обработка, интеллектуальный анализ и визуализация с использованием технологий Big Data.																	
	Методы анализа больших данных	Цель курса - предоставление базовых знаний по анализу больших данных (Big Data), обеспечение обучающих знанием базовых и расширенных аналитических методов и техник, применяемых для поиска и извлечения знаний из больших массивов разнородных данных, формирование профессиональной компетенции в области разработки и использования систем обработки и анализа больших массивов данных.																	
D29	Мультимедийные технологии	Курс предназначен для изучения: звуковых систем ПК, инструментов компьютерной аудиотехники, компьютерных видео технологий, особенностей обработки цифровой аудио и видеоинформации, современных средств разработки мультимедиа; формирования навыков реализации мультимедийных проектов в среде программы Flash MX.	5																
	Компьютерное моделирование	Курс посвящен изучению систем компьютерной графики, трехмерного моделирования и анимации. Рассматриваются основы работы с системой 3ds Max: особенности интерфейса, отображение трехмерного пространства, обеспечение точности моделирования, создание геометрической																	

		модели сцены, редактирование и модификация объектов, создание и назначение материалов, визуализация и анимация сцен.																
D30	Информационная безопасность	Изучается с целью формирования знаний об основных принципах, методах и средствах защиты информации в процессе ее обработки, передачи, хранения с использованием компьютерных средств в информационных системах; навыков использования средств защиты информации и инструментов для построения защищенных информационных систем.	5			+						+						
	Основы криптологии	Целью курса является изучение криптографических алгоритмов, используемых в симметричных и асимметричных криптосистемах; ознакомление с реализацией основных теоретико-числовых алгоритмов в криптографических приложениях; изучение построения криптосистемы, математическое моделирование криптологии; формирование знаний и навыков использования математических методов защиты информации и современных методов анализа криптографических алгоритмов.				+						+						

20. Сертификационная программа (Minor)

Интеллектуальный анализ мультимедийных данных 1 - 20 кредитов

Основы BigData

Основы искусственных нейронных сетей

Технологии виртуальной и дополненной реальности

Компьютерное моделирование

Интеллектуальный анализ мультимедийных данных 2 – 20 кредитов

Методы анализа больших данных

Распознавание образов

Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации

Мультимедийные технологии

Наименование модуля	Семестр						
	1	2	3	4	5	6	7
Интеллектуальный анализ мультимедийных данных						Технологии виртуальной и дополненной реальности Основы искусственных нейронных сетей	Основы BigData Компьютерное моделирование
Интеллектуальный анализ мультимедийных данных						Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации Распознавание образов	Методы анализа больших данных Мультимедийные технологии

21. Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля

Результаты обучения	Планируемые результаты обучения по модулю	Методы обучения	Методы оценивания
PO1	Применяет знания об обществе как целостной системе и человеке, роли духовных процессов в современном обществе, антикоррупционных рисках, правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, применяет знания в целях физического и интеллектуального развития способностей человека, совершенствования его двигательной активности и формирования здорового образа жизни.	Интерактивная лекция, дискуссия	Тест, коллоквиум, презентация
PO2	Демонстрирует собственную гражданскую позицию на приоритетах конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества; осуществляет сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений; применяет навыки академического письма, применяет навыки самостоятельного обучения в профессиональной деятельности.	Интерактивная лекция, дискуссия	Тест, коллоквиум, презентация
PO3	Владеет методами разработки математических моделей процессов и физических явлений для решения физико-математических практико-ориентированных задач.	Интерактивная лекция, дискуссия, метод решения задач, частично-поисковый метод, исследовательский метод	Тест, коллоквиум, контрольная работа, семестровая работа
PO4	Применяет математические методы разработки алгоритмов в области оптимального управления, пакеты программ для аналитического и численного исследования математических моделей, с целью понимания сложных зависимостей между фактами и явлениями в естественно-научных процессах.	Интерактивная лекция, дискуссия, частично-поисковый метод, исследовательский метод	Тест, коллоквиум, контрольная работа, семестровая работа
PO5	Использует современные среды разработки для создания программно-обеспечения мехатронных и робототехнических систем.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров, практический метод обучения; работа в группах	Тест, коллоквиум, презентации, проектная работа, контрольные задания
PO6	Применяет алгоритмы и технологии программирования для решения прикладных задач с применением языков программирования.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров, практический метод обучения, работа в группах	Тест, коллоквиум, программный продукт

PO7	Разрабатывает кроссплатформенные приложения с помощью современных инструментальных средств.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров, практический метод обучения, работа в группах	Тест, коллоквиум, программный продукт, программный проект
PO8	Применяет методы обработки и моделирования графических объектов с помощью специализированного программного обеспечения.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров, практический метод обучения; работа в группах	Тест, коллоквиум, программный продукт
PO9	Использует методы симметричных и асимметричных алгоритмов шифрования, основы криптологии для решения прикладных задач; определяет угрозы, уязвимости и атаки на программные продукты; владеет методами и программно-аппаратными средствами защиты информации в процессе ее обработки, передачи и хранения.	Интерактивная лекция, работа в группах	Тест, коллоквиум, эссе
PO10	Анализирует компоненты архитектуры вычислительных систем и сетей, проектирует и конфигурирует компьютерные сети с применением коммуникационного оборудования.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров, практический метод обучения; работа в группах	Тест, коллоквиум, контрольные задания
PO11	Обоснованно выбирает операционную систему с целью эффективного использования компонентов вычислительной системы.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров практический метод обучения; работа в группах	Тест, коллоквиум, контрольные задания
PO12	Применяет методы проектирования и разработки баз данных в информационных системах, а также анализа систем хранения больших данных.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров практический метод обучения; работа в группах	Тест, коллоквиум, программный проект, контрольные задания
PO13	Применяет методы научного исследования, математического и компьютерного моделирования для естественно-научных процессов.	Интерактивная лекция, дискуссия, метод решения задач, частично-поисковый метод, исследовательский метод	Тест, коллоквиум, контрольная работа, семестровая работа
PO14	Применяет математические методы исследования и моделирования систем, нейронных сетей и распознавания образов.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров практический метод обучения; работа в группах	Тест, коллоквиум, программный продукт
PO15	Владеет методами разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения BigData с учетом требований кибербезопасности.	Интерактивная лекция, метод демонстрационных примеров, практический метод обучения; работа в группах, системный метод, исследовательский метод	Тест, коллоквиум, контрольные задания

22. Критерии оценивания достижимости результатов обучения

Результаты обучения	Критерии
PO1	<p>Знает: основные положения об обществе как целостной системе и человеке, роли духовных процессов в современном обществе, правовых интересах сторон в сфере защиты прав физических и юридических лиц, экономических и социальных условиях осуществления предпринимательской деятельности, воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.</p> <p>Умеет: применять полученные знания в целях физического и интеллектуального развития способностей человека, совершенствования его двигательной активности и формирования здорового образа жизни.</p> <p>Владеет: навыками самостоятельного обучения в профессиональной деятельности.</p>
PO2	<p>Знает: основы информационно-коммуникационных технологий, принципы сбора и интерпретации информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений.</p> <p>Умеет: демонстрировать собственную гражданскую позицию на приоритетах конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества.</p> <p>Владеет: государственным/ русским и английским языками, информационными технологиями, навыками самостоятельного обучения в профессиональной деятельности</p>
PO3	<p>Знает: основы разработки математических моделей процессов и физических явлений</p> <p>Умеет: разрабатывать математические модели физико-математических практико-ориентированных задач</p> <p>Владеет: методами разработки математических моделей прикладных задач с использованием приобретенных физико-математических знаний и умений.</p>
PO4	<p>Знает: основы теории оптимального управления, методы исследования математических моделей</p> <p>Умеет: применять специализированные математические пакеты для аналитического и численного исследования математических моделей в прикладных задачах.</p> <p>Владеет: навыками разработки математических моделей, процессов и явлений, алгоритмов и программ в естественно-научных процессах.</p>
PO5	<p>Знает: современные среды разработки для конструирования, проектирования и создания мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Умеет: применять основные технологии разработки программного обеспечения для создания роботов.</p> <p>Владеет: методами и программными средствами проектирования и разработки робототехнических систем</p>
PO6	<p>Знает: критерии выбора алгоритмов и методов решения прикладных задач, этапы реализации программного приложения, сложные зависимости между фактами и процессами в программировании.</p> <p>Умеет: использовать современные технологии программирования, тестирования, защиты и документирования программных продуктов</p> <p>Владеет: методами написания программ на различных языках программирования.</p>
PO7	<p>Знает: инструментальные средства для разработки кроссплатформенных приложений</p> <p>Умеет: определять в соответствии с постановкой задачи языковое средство для ее решения.</p> <p>Владеет: алгоритмами обработки данных, инструментальными средствами для разработки кроссплатформенных приложений</p>

PO8	<p>Знает: основы моделирования графических объектов</p> <p>Умеет: применять специализированное программное обеспечение для моделирования графических объектов.</p> <p>Владеет: методами обработки и моделирования графических объектов при решении прикладных задач</p>
PO9	<p>Знает: основы криптологии, информационной безопасности</p> <p>Умеет: использовать методы симметричных и асимметричных алгоритмов шифрования, определять угрозы, уязвимости и атаки на программные продукты</p> <p>Владеет: владеет методами и программно-аппаратными средствами защиты информации в процессе ее обработки, передачи и хранения.</p>
PO10	<p>Знает: основные компоненты архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем</p> <p>Умеет: выбирать тип и конфигурацию аппаратного обеспечения компьютера</p> <p>Владеет: методами организации и конфигурирования компьютерных сетей с применением коммуникационного оборудования и применения аппаратных и программных компонентов компьютерных сетей.</p>
PO11	<p>Знает: особенности администрирования операционной системы, техники проектирования вычислительных систем и сетей</p> <p>Умеет: применять техники проектирования вычислительных систем и сетей в деятельности современных предприятий</p> <p>Владеет: навыками выбора оптимальной операционной системы с требуемой конфигурацией вычислительной системы.</p>
PO12	<p>Знает: основы проектирования и разработки баз данных.</p> <p>Умеет: эффективно применять методы проектирования и разработки баз данных в информационных системах; анализировать системы хранения больших данных.</p> <p>Владеет: навыками администрирования баз данных.</p>
PO13	<p>Знает: основы методологии научных исследований.</p> <p>Умеет: эффективно применять методы математического и компьютерного моделирования для решения прикладных задач.</p> <p>Владеет: навыками математического и компьютерного моделирования для естественно-научных задач.</p>
PO14	<p>Знает: методы моделирования искусственного интеллекта, распознавания графических образов.</p> <p>Умеет: применять математические методы исследования объектов в области искусственного интеллекта.</p> <p>Владеет: методами математического и компьютерного моделирования, используемыми для создания искусственных нейронных сетей, распознавания графических образов.</p>
PO15	<p>Знает: особенности работы с большими неструктурированными и слабоструктурированными данными; основы информационной безопасности</p> <p>Умеет: применять программные пакеты для анализа больших данных</p> <p>Владеет: методами разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения Big Data с учетом требований кибербезопасности.</p>

23. Модель выпускника образовательной программы

Атрибуты выпускника:

- Высокий профессионализм в области IT-технологий, прикладной математики
- Эмоциональный интеллект
- Адаптивность к глобальным вызовам
- Лидерство
- Предпринимательское мышление
- Глобальная гражданственность
- Понимание принципов и культуры академической честности

Типы компетенций	Описание компетенций
Поведенческие навыки и личностные компетенции (Soft skills)	<p>Способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.</p> <p>Способность к самореализации, саморазвитию, коммуникации.</p> <p>Способность нести социальную и этическую ответственность за принятые решения, за поддержание партнерских, доверительных отношений.</p>
Профессиональные компетенции (Hard skills, Digital skills)	<p>Способность планировать и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Способность использовать современные технологии математического и компьютерного моделирования, методы вычислительной математики, системного программирования, оптимизации и алгоритмов управления, моделирования задач прикладной математики.</p> <p>Способность применять методы математического и компьютерного моделирования для решения прикладных задач.</p> <p>Способность применять специализированные программные пакеты математического и компьютерного моделирования для решения прикладных задач</p> <p>Способность применять алгоритмы и языки программирования для разработки кроссплатформенных приложений.</p> <p>Способность владеть методами обработки и моделирования графических объектов с помощью специализированного программного обеспечения.</p> <p>Способность использовать программные пакеты для анализа больших данных.</p> <p>Способность администрировать операционные системы и сети.</p> <p>Способность применять современные технологии работы с мехатронными и робототехническими системам для разработки моделей роботов</p>

	Способность владеть методами моделирования искусственной нейронной сети, распознавания графических образов, визуализации естественно-научных процессов.
--	---

Разработчики:

Члены рабочей группы:

Заведующий кафедрой ПМИИ, ассоциированный профессор, PhD

А.Б. Кельдибекова

К.п.н., профессор кафедры ПМИИ

Д.А. Казимова

К.п.н., ассоциированный профессор кафедры ПМИИ

Е.А. Спирина

PhD, ассоциированный профессор кафедры ПМИИ

Р. Муратхан

Ст. преподаватель кафедры ПМИИ

Л.С. Фазылова

Директор ТОО «BSolution»

А. Есен

Студент

Ә. Мағазұлы

Образовательная программа рассмотрена на Совете факультета от 25.04.2023 Протокол № 7

Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от 28.04.2023 Протокол № 5

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 30.05.2023 Протокол № 12

Член Правления, проректор по академическим вопросам

Т.З. Жүсіпбек

И.о. директора Департамента по академической работе

С.А.Смаилова

Декан факультета математики и информационных технологий

Д.А. Казимова

ПЛАН РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

«БВ06104-Математическое и компьютерное моделирование»

Цель Плана – содействовать повышению качества условий реализации образовательной программы с учётом актуальных требований рынка труда и достижений современной науки.

Целевые индикаторы

№	Индикаторы	Ед. изм.	2023-2024 (по факту)	2024-2025 (план)	2025-2026 (план)	2026-2027 (план)
1	Развитие кадрового потенциала					
1.1	Прирост числа преподавателей с учеными степенями	Кол-во чел.	6	+1	+1	
1.2	Повышение квалификации по профилю преподавания	Кол-во чел.	21	3	4	5
1.3	Привлечение к преподаванию специалистов-практиков	Кол-во чел.	2	1	1	1
1.4	Другое	Кол-во чел.				
2	Продвижение ОП в рейтингах					
2.1	НАОКО	Позиция	-	-	-	-
2.2	НААР	Позиция	8	7	7	6
2.3	Атамекен	Позиция	10	9	9	8
3.	Разработка учебной и научно-методической литературы, электронных ресурсов					
3.1	Учебники	Кол-во	-	-	-	-
3.2	Учебные пособия	Кол-во	1	-	1	-
3.3	Методические рекомендации/указание	Кол-во	-	-	-	1
3.4	Электронный учебник	Кол-во	-	1	-	1
3.5	Видео/аудиолекции	Кол-во	-	1	-	1

3.6	Другое	Кол-во				
4.	Развитие учебной и лабораторной базы					
4.1	Приобретение программных продуктов	Кол-во	-	1	-	1
4.2	Приобретение оборудования	Кол-во	1	1	1	1
4.3	Другое	Кол-во				
5.	Актуализация содержания ОП					
5.1	Обновление результатов обучения и перечня дисциплин с учётом требований рынка труда, достижений науки, профессиональных стандартов	Год	-	-	-	+
5.2	Введение в ОП учебных дисциплин на иностранных языках*	Год	+	+	+	+
5.3	Внедрение новых методов обучения	Год			+	+
5.4	Открытие на базе ОП совместной/двудипломной программы	Год				
5.5	Другое	Год				

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики



А.Б. Кельдибекова