

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

«СОГЛАСОВАНО»

Директор ТОО «Центр информационных систем WTO»



О.А. Лаптанович

«18» 03 20 22 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Директор  
ТОО «SBG-12»



Жузбас

«18» 03 20 22 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Правления – Ректор Карагандинского университета имени академика Е.А. Букетова



д.ю.н., проф. Н.О. Дулатбеков

«18» 03 20 22 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«6B06104 - Математическое и компьютерное моделирование»**

Уровень: Бакалавриат

Степень: бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий

Караганда, 2022

Образовательная программа «БВ06104 - Математическое и компьютерное моделирование» разработана на основании:

- Закона Республики Казахстан «Об образовании»
- Государственного общеобязательного стандарта высшего образования от 31 августа 2018 года №604 (с изменениями от 05.05.2020 №182);
- Национальной рамки квалификаций от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений;
- Приказа МОН РК «Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии» от 2 октября 2018 года №152 (с изменениями и дополнениями от 12.10.2018 г. № 563);
- Классификатора направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием от 13 октября 2018г. №569;
- Профессиональных стандартов направления «Информационно-коммуникационные технологии» № 171 от 17 июля 2017.

## 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)	21
21	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	22
22	Критерии оценивания достижимости результатов обучения	24
23	Модель выпускника	26

## 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:**  
Подготовка специалистов в сфере информационно-коммуникационных технологий, обладающих фундаментальными и прикладными знаниями в области математики и компьютерного моделирования для осуществления научно-исследовательской, профессиональной деятельности с использованием современных достижений в области науки
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
<b>Поведенческие навыки и личностные компетенции (Soft skills, Digital skills )</b>	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	Владеет основами информационно-коммуникационных технологий, владеет государственным/ русским и английским языками; 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.
<b>Профессиональные компетенции (Hard skills)</b>	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 кроссплатформенные 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	Современная история Казахстана (ГЭ)	5	
PO1		Философия	5	
PO1, PO2		Основы права и антикоррупционной культуры Прикладной бизнес	5	
PO1, PO2			Экология и основы безопасности жизнедеятельности	
PO1, PO2				
PO1	Социально-политических знаний	Политология, социология	4	
PO1		Культурология, психология	4	
PO2	Информационно-коммуникативный	Иностранный язык	10	
PO2		Казахский язык	10	
PO2		Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	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		Теоретическая физика/ Физика	5	
PO3, PO4, PO14		Дифференциальные уравнения	4	
PO3, PO4, PO14		Дискретная математика \ Математическая логика	5	
PO3, PO4, PO14		Теория вероятностей/ Основы математической статистики	5	
PO3, PO4, PO5		Прикладная механика/ Теоретическая механика	4	
PO3, PO4, PO13, PO14		Уравнения математической физики	4	
PO3, PO4, PO13, PO14		Численные методы	5	
PO3, PO4, PO13, PO14		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	5	
PO3, PO4, PO13, PO14	Теория оптимального управления/	5		

		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		Программирование на C#/ Разработка Net-приложений	5
PO6, PO7, PO9		Web-технологии/ Языки и технологии разработки Web-приложений	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)	Основы BigData/ Методы анализа больших данных
PO14, PO15	Основы искусственных нейронных сетей/ Распознавание образов		5
PO3, PO8, PO13	Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации Технологии виртуальной и дополненной реальности		5
PO8, PO13	Компьютерное моделирование/ Мультимедийные технологии		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	5
PO3, PO4, PO13		Производственная	20
PO4		Преддипломная	3



### 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
<b>Цикл общеобразовательных дисциплин</b>																		
<b>Компонент по выбору</b>																		
D1	<p>Основы права и антикоррупционной культуры</p> <p>Экология и основы безопасности жизнедеятельности</p> <p>Прикладной бизнес</p>	<p>Государство, право, основные понятия о государственно-правовых явлениях. Основы конституционного права РК. Правоохранительные органы и суд в РК. Органы государственной власти в РК. Основы административного права РК. Основы гражданского и семейного права в РК. Трудовое право и право социального обеспечения РК. Формирование антикоррупционной культуры.</p> <p>Основы развития общества и природы, современные подходы рационального использования природных ресурсов, правовое регулирование безопасности жизнедеятельности, прогнозирование развития негативных воздействий и оценки последствий чрезвычайных ситуаций. Основные экологические проблемы современности, безопасное взаимодействие человека со средой обитания.</p> <p>Методы анализа рынка сбыта, описание продукции, разработка и представление производственного плана, разработка и представление плана маркетинга и организационного плана, разработка и представление финансового плана. Основы предпринимательства. Технология принятия предпринимательских решений; базовые составляющие внутренней среды фирмы; организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.</p>	5	+	+													
<b>Цикл базовых дисциплин</b>																		
<b>Вузовский компонент</b>																		

D2	Алгебра и геометрия	Алгебра матриц. Матрицы и их свойства, типы, операции над матрицами. Матрицы и определители. Определители. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей 2,3,4-го порядка. Теорема Крамера. Метод Гаусса. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений однородной системы. Комплексные числа, многочлены степени n, векторная алгебра, уравнение прямой на плоскости, кривые 2-го порядка, прямая и плоскость в пространстве.	7			+	+												
D3	Математический анализ 1	Математический анализ как фундамент математического и естественно-научного образования. Вещественные числа и теории множеств. Теория последовательностей. Предел функции. Непрерывность функции. Дифференциальное исчисление. Основные теоремы дифференциального исчисления и их применения. Интегральное исчисление. Числовые, функциональные последовательности и ряды	5			+	+												
D4	Математический анализ 2	Вещественные числа и теории множеств. Числовые последовательности. Функции действительной переменной. Предел функции действительной переменной. Непрерывность и классификация точек разрыва. Производная и дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Геометрические и физические приложения производной. Исследование функции при помощи производной. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических, рациональных и иррациональных функций. Определенный интеграл по Риману. Геометрические и механические приложения интеграла.	5			+	+												

D5	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения: основные определения и понятия, геометрический и физический смыслы дифференциальных уравнений и их решений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Изоклины, Изогональная траектория. Дифференциальные уравнения первого порядка, методы их решений. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков, методы их решений. Краевые задачи.	4			+	+										+	
D6	Уравнения математической физики	Приведение к каноническому виду уравнений в частных производных второго порядка. Метод характеристик. Задача Коши. Теорема Коши-Ковалевской. Методы решения краевых задач. Задача Штурма-Лиувилля. Метод разделения переменных для решения граничных задач волнового уравнений гиперболического и параболического типов. Формула Пуассона. Уравнения эллиптического типа. Постановка основных краевых задач. Первая и вторая краевые задачи для круга. Фундаментальное решение уравнения	4			+	+										+	+
D7	Численные методы	Задачи алгебры, геометрии, математического анализа и математической физики. Интерполирование функций. Численное интегрирование. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	5			+	+										+	+

D8	Математическое и компьютерное моделирование естественно-научных процессов	Моделирование естественно-научных процессов и классификация моделей. Физическое моделирование. Математическое моделирование. Решение межпредметных задач. Построение математических моделей. Алгоритмизация математических моделей. Основы численного анализа и модульное программирование. Компьютерное моделирование различных естественно-научных процессов.	5					+				+					+		
D9	Программирование на Java	Простые типы данных, основные алгоритмические конструкции языка Java. Структурированные типы данных. Массивы. Символы и строки. Основные понятия и основные принципы ООП. Апплеты и графика. Ввод и вывод файла. Введение в графический интерфейс пользователя. Разработка приложения.	4							+	+								
D10	Архитектура компьютера и операционные системы	Классификация ЭВМ, устройств и их назначение. Введение в операционные системы. Обзор аппаратного обеспечения компьютера. Представление информации в ЭВМ. Арифметические и логические основы. Оперативная память. Управление памятью и внешними устройствами. Принципы организации прерываний. Приоритеты. Управление процессами. Взаимоисключения и синхронизация. Организация ввода/вывода. Интерфейсы, шины расширения ввода/вывода. Многопроцессорные системы. Файловые системы. Управление безопасностью. Виртуальные машины. Распределенные системы. Операционные системы Windows и Linux.	5										+	+	+				



D13	Математическая логика	Аксиомы математической логики. Множества, операции над множествами. Отношения и функции. Приведение к нормальным формам. Специальные бинарные отношения. Алгебра высказываний, исчисления высказываний, язык логики предикатов, исчисления предикатов. Элементы теории алгоритмов. Машина Тьюринга. Элементы теории алгоритмов. Нормальные алгоритмы Маркова и Частично-рекурсивные функции.	5			+	+											+	
	Дискретная математика	Алгебра множеств, элементы комбинаторики, основы теории графов, способы задания графов, маршруты и пути в графах; алгебра высказываний; булевы функции, способы их задания и основные свойства; специальные виды формул; полнота систем булевых функций; схемы из функциональных элементов, элементы теории кодирования.				+	+												+
D14	Теоретическая механика	Предмет статики и ее основные задачи. Условия равновесия абсолютно твердого тела при действии различных систем сил. Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Законы механики. Задачи динамики. Основные теоремы динамики материальной точки и механической системы.	4			+	+	+											
	Прикладная механика	Основы проектирования технических объектов. Основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик. Методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций. Основные понятия и законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Примеры интегрирования уравнений движения точки. Общие теоремы динамики точки. Динамика системы.				+	+	+											

D15	Теория оптимального управления	Постановки задач теории оптимального управления. Построение математических моделей теории оптимального управления. Стратегии решения. Методы минимизации функционалов. Задачи вариационного исчисления. Численные методы решения задач на безусловный экстремум. Численные методы решения задач на условный экстремум.	5			+	+									+	+	
	Моделирование задач оптимизации	Постановки задач оптимизации. Построение математических моделей оптимизационных задач. Стратегии решения. Методы минимизации функции одной переменной. Элементы выпуклого анализа. Численные методы решения задач на безусловный экстремум. Численные методы решения задач на условный экстремум.				+	+										+	+
D16	Мультимедийные технологии	Мультимедийная система персонального компьютера. Средства компьютерной аудио технологии. Компьютерные видеотехнологии. Особенности обработки цифровой видеоинформации. Сведение видеоинформации и звука в ролик. Реализация мультимедийных проектов. Средства разработки мультимедиаприложений. Создание мультимедийной презентации. Среда программы Flash MX.	5							+						+		
	Компьютерное моделирование	Основы компьютерной графики. Графические редакторы векторной и растровой графики. Введение в моделирование систем; объекты, свойства и классификация объектов; определения модели и моделирования; свойства моделей; цели моделирования								+							+	
D17	Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации	Основы работы с графической средой: особенности интерфейса, отображение трехмерного пространства, обеспечение точности моделирования, работа с файлами, создание геометрической модели сцены, редактирование и модификация объектов, создание и назначение материалов, визуализация и анимация сцен	5			+				+						+		

	Технологии виртуальной и дополненной реальности	Понятия виртуальной и дополненной реальности. Основные принципы создания виртуальных сред и интерактивных приложений. Принципы построения сцен, постановки освещения, настройки спецэффектов. Создание виртуального проекта с использованием программного обеспечения. Реализация взаимодействия пользователя с программным продуктом.				+					+					+		
D18	Введение в программирование	Технологии программирования. Интегрированная среда разработки Python. Арифметические действия и конструкции в языке Python. Типы данных. Условный оператор. Функции и процедуры Python. Списки в языке Python. Строки в языке Python. Матрицы (двумерный массив). Множества. Работа с файлами в Python. Графические возможности Python.	6						+	+		+						
	Алгоритмизация и программирование	Введение. Алгоритм и его свойства. Парадигмы программирования. Общая характеристика языка программирования Си. Структура программы. Система типов языка. Организация ввода/вывода. Операторы языка Си. Условный оператор. Организация циклов. Структурные типы. Массивы. Базовые алгоритмы обработки матриц. Обработка строк. Работа с файлами. Создание собственных функций.							+	+		+						
D19	Разработка Net-приложений	Введение в ASP NET MVC. Создание приложений ASP.NET MVC. Контроллеры. Представление. Модели. Маршрутизация. Метаданные и проверка модели. Фильтры. Привязка модели. JavaScript и AJAX. Owin и Katana. Авторизация и аутентификация в MVC. Бандлинг и минификация. Bootstrap в ASP.NET MVC. Управление жизненным циклом приложений.	5						+	+		+				+		



	Программирование на C#	Понятия и основные компоненты платформы .NET. Состав языка и типы данных. Базовые конструкции структурного программирования. Объявление и вызов методов. Массивы. Строки. Перечисления. Структуры. Обработка исключений. Работа с файловой системой. Объектно-ориентированное программирование. Классы. Иерархии классов. Наследование. Абстрактные классы. Коллекции и обобщенные типы.								+	+		+			+			
D20	Языки и технологии разработки Web-приложений	Интернет-технологии. Классификация и типы веб-приложений. Инструменты разработки Web-приложений: HTML5, CSS3; Библиотеки JavaScript и jQuery; основные инструменты среды разработки Web Matrix. Клиент-серверное взаимодействие. Разработка клиент-серверных приложений. Web-дизайн.	5							+	+		+						
	Web-технологии	Введение в современные Web-технологии. Язык гипертекстовой разметки HTML и каскадные таблицы стилей CSS. Редакторы Web-сайтов. Основы скриптовых языков PHP, JavaScript. Системы управления контентом CMS. Классификация веб-ресурсов. Процесс разработки сайта. Web-дизайн.								+	+		+						
D21	Основы маршрутизации и коммутации	Принципы маршрутизации. Исходная конфигурация маршрутизации. Маршрутизация между VLAN. Операции маршрутизатора. Статическая маршрутизация. Динамическая маршрутизация. Однообластной OSPF. Списки контроля доступа. DHCP. Трансляция сетевых адресов IPv4. Коммутируемые сети: проект локальной сети, коммутируемая среда. Конфигурация коммутатора.	5											+	+				



Цикл профилирующих дисциплин																		
Вузовский компонент																		
D24	Основы математического моделирования	Моделирование технологических процессов и классификация моделей. Физическое моделирование. Математическое моделирование. Построение математических моделей. Алгоритмизация математических моделей. Основы численного анализа и модульное программирование. Компьютерное моделирование различных задач производственной и технологической деятельности.	5				+	+									+	+
D25	Робототехника	Основные понятия и терминология основ робототехники. Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора. Программное обеспечение робототехнических конструкторов. Классификация роботов по назначению. Способы и уровни управления. Системы управления. Изучение конструкций датчиков роботов. Роботизированная сборка. Спортивная робототехника.	6				+	+	+									
D26	Программирование на C++	Основные конструкции языка C++: встроенные типы данных, управляющие конструкции, массивы и строки. Основные понятия объектно-ориентированного программирования и их реализации в языке C++. Основные элементы классов с видами классов и их взаимоотношений	5							+	+						+	
Цикл профилирующих дисциплин																		
Компонент по выбору																		

D27	Теория вероятностей	Базовые разделы теории вероятностей и математической статистики; последовательность независимых испытаний: схема Бернулли, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа, приближение Пуассона; случайные величины и их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты; распределения случайных величин, закон больших чисел; элементы математической статистики, случайные процессы.	5			+	+											+	
	Основы математической статистики	Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Вариационный ряд и его числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки. Критерии согласия. Проверка статистических гипотез. Методы наименьших квадратов и максимального правдоподобия.				+	+												+
D28	Моделирование задач исследования операций	Моделирование задач линейного программирования с различными ограничениями. Постановка и математическая модель распределительных задач, а также различные методы отыскания опорного и оптимального плана с различными условиями ограничений. Постановка и математические модели, методы и численные алгоритмы решения некоторых задач дискретного программирования	6			+	+											+	+
	Математическое моделирование оптимальных стратегий	Математические модели и методы оптимизационных задач в экономике. Моделирование оптимальных стратегий при решении экономических задач. Графический и аналитические методы решения задач нелинейного программирования. Необходимые условия оптимальности, метод множителей Лагранжа и теорема Куна-Таккера, некоторые итерационные методы решения задач.				+	+												+



## 20. Сертификационная программа (Minor)

Интеллектуальный анализ мультимедийных данных 1 - 20 кредитов

Основы BigData – 5 кредита

Основы искусственных нейронных сетей – 5 кредитов

Технологии виртуальной реальности – 5 кредитов

Компьютерное моделирование - 5 кредитов

Интеллектуальный анализ мультимедийных данных 2 – 20 кредитов

Методы анализа больших данных – 5 кредита

Распознавание образов – 5 кредитов

Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации – 5 кредитов

Мультимедийные технологии – 5 кредитов

Наименование модуля	Семестр						
	1	2	3	4	5	6	7
Интеллектуальный анализ мультимедийных данных						Основы BigData Технологии виртуальной реальности	Основы искусственных нейронных сетей Компьютерное моделирование
Интеллектуальный анализ мультимедийных данных						Методы анализа больших данных Компьютерные технологии трехмерной графики и анимации	Распознавание образов 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	Владеет основами информационно-коммуникационных технологий, владеет государственным/ русским и английским языками; 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 программного 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	Интерактивная лекция, метод	Тест, коллоквиум,

	инструментальных средств.	демонстрационных примеров, практический метод обучения, работа в группах	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>

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

## 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
<b>Поведенческие навыки и личностные компетенции (Soft skills)</b>	<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>
<b>Профессиональные компетенции (Hard skills, Digital skills)</b>	<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> <p>Способность владеть методами моделирования искусственной нейронной сети, распознавания графических образов, визуализации естественно-научных процессов.</p>

**Разработчики:**

Члены рабочей группы:

Заведующий кафедрой ПМИИ

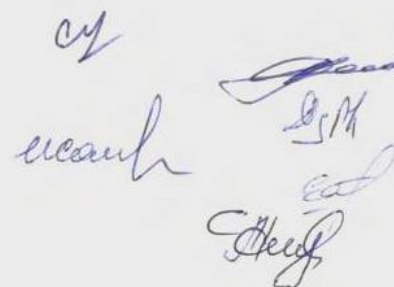
Профессор кафедры ПМИИ

Асс.проф. кафедры ПМИИ

Ст.преподаватель кафедры ПМИИ

Директор ТОО «BSolution»

Студент гр.МКМ-19-1



Е.А. Спирина  
Д.А. Казимова  
Р. Муратхан  
И.А. Самойлова  
А. Есен  
А. Тұрғынбек

Образовательная программа рассмотрена на Совете факультета от 28 03 2022 Протокол № 5/1  
Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от 28.04.2022 Протокол № 5  
Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 26.05.2022 Протокол № 12

**Член Правления, проректор по академическим вопросам**



Т.З. Жүсіпбек

**Директор Департамента по академической работе**



Г.С. Акыбаева

**Декан факультета математики и информационных технологий**



Д.А. Казимова

## ПЛАН РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 6В06104 - 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.	2022-2023 (по факту)	2023-2024 (план)	2024-2025 (план)	2025-2026 (план)
<b>1</b>	<b>Развитие кадрового потенциала</b>					
1.1	Прирост числа преподавателей с учеными степенями	Кол-во чел.	6	1		
1.2	Повышение квалификации по профилю преподавания	Кол-во чел.	15	3	4	5
1.3	Привлечение к преподаванию специалистов-практиков	Кол-во чел.	-	-	1	1
1.4	Другое	Кол-во чел.				
<b>2</b>	<b>Продвижение ОП в рейтингах</b>					
2.1	НАОКО	Позиция	3	3	3	3
2.2	НААР	Позиция	-	-	-	-
2.3	Атамекен	Позиция	-	5	4	3
<b>3.</b>	<b>Разработка учебной и научно-методической литературы, электронных ресурсов</b>					
3.1	Учебники	Кол-во	-	-	-	-
3.2	Учебные пособия	Кол-во	1		1	-
3.3	Методические рекомендации/указание	Кол-во				
3.4	Электронный учебник	Кол-во	-	1		1
3.5	Видео/аудиолекции	Кол-во	1		1	
3.6	Другое	Кол-во				
<b>4.</b>	<b>Развитие учебной и лабораторной базы</b>					

4.1	Приобретение программных продуктов	Кол-во	-	1		1
4.2	Приобретение оборудования	Кол-во	1	1	1	1
4.3	Другое	Кол-во				
<b>5.</b>	<b>Актуализация содержания ОП</b>					
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

*Сп*

Е.А. Спирина