



**Институт «Автоматики и информационных технологий»
Кафедра «Высшей математики и моделирования»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
6B06103 «Математическое и компьютерное моделирование»**

Код и классификация области образования:

6B06 Информационно-коммуникационные технологии»

Код и классификация направлений подготовки:

6B061 «Информационно-коммуникационные технологии»

Группа образовательных программ: **B057 «Информационные технологии»**

Уровень по НРК: **6**

Уровень по ОРК: **6**

Срок обучения: **2 года**

Объем кредитов: **120**

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА»

Образовательная программа 6В06103 «Математическое и компьютерное моделирование» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ имени К.И. Сатпаева.

Протокол № 10 от 06.03.2025 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ имени К.И. Сатпаева.

Протокол № 3 от 20.12.2024 г.

Образовательная программа 6В06103 «Математическое и компьютерное моделирование» разработана академическим комитетом по направлению 6В061 «Информационно-коммуникационные технологии».

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпис ь
Председатель академического комитета:				
Тулешева Гульнара Алиповна	Кандидат физико- математических наук / ассоциированны й профессор	Заведующая кафедрой «Высшая математика и моделирование »	НАО «КазННТУ имени К.И.Сатпаева»	
Профессорско-преподавательский состав:				
Сакабеков Аужан	Доктор физико- математических наук / профессор	Профессор	НАО «КазННТУ имени К.И.Сатпаева»	
Ергазина Рыскул Амиртаевна		Старший преподаватель	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	
Работодатели:				
Вербовский Виктор Валериевич	Доктор физико- математических наук / профессор	Зам. генерального директора	РГП «Институт математики и математического моделирования»	
Обучающиеся:				
Булекупаев Жүнісбек		Обучающийся 2 курса ОП 6В06103 «Мате матическое и компьютерное моделирование »	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	
Аркенов Руслан		Обучающийся 2 курса ОП 6В06103 «Мате матическое и компьютерное моделирование »	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	

Оглавление

Список сокращений и обозначений	4
1. Описание образовательной программы	5
2. Цель и задачи образовательной программы	6
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы	7
4. Паспорт образовательной программы	7
4.1. Общие сведения	7
4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин	15

Список сокращений и обозначений

ОП – образовательная программа

БК – базовые компетенции

ПК – профессиональные компетенции

РО – результаты обучения

НРК – Национальная рамка квалификаций

ОРК – Отраслевая рамка квалификаций

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа 6B06103 «Математическое и компьютерное моделирование» направлена на обучение студентов общеобразовательным, базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций.

ОП основана на государственном образовательном стандарте для высшего профессионального образования; на профессиональном стандарте.

Образовательная программа предназначена для подготовки специалистов в области математического и компьютерного моделирования различных процессов и сложных систем, для овладения конкурентоспособными знаниями и возможностью приложить их для создания новых методов и знаний в математическом и компьютерном моделировании трехмерных объектов, и решения прикладных задач, возникающие в физике, химии, биологии, экономике и т.д. Также специалисты будут способны моделировать различные задачи, возникающие в теоретической информатике.

Содержание дисциплин образовательной программы разработаны с учетом соответствующих образовательных программ ведущих университетов мира, международного классификатора профессиональной деятельности по направлению информационно-коммуникационных технологий.

Выпускники образовательной программы 6B06103 «Математическое и компьютерное моделирование» ориентированы на формулировку математической задачи, построению модели и реализацию посредством компьютерных технологий, а также применению полученных знаний при анализе различных проблем, возникающих в области физики, экономики, финансов, биологии, информатики и инженерии.

Образовательная программа обеспечивает применение индивидуального подхода к обучающимся, трансформацию профессиональных компетенций из профессиональных стандартов и стандартов квалификаций в результаты обучения. Обеспечивается студентоцентрированное обучение – принцип образования, предполагающий смещение акцентов в образовательном процессе с преподавания (как основной роли преподавательского состава в «трансляции» знаний) на учение (как активную образовательную деятельность обучающегося).

В случае успешного завершения полного курса обучения бакалавриата выпускнику присваивается степень бакалавра в области информационно-коммуникационных технологий по образовательной программе 6B06103 «Математическое и компьютерное моделирование».

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: Целью образовательной программы является целенаправленная подготовка специалистов, обладающих ценными знаниями по технологиям будущего – технологиям искусственного интеллекта, которые будут выгодно их отличать на международном рынке IT-услуг.

В результате завершения обучения выпускники смогут работать специалистами в области технологий построения и исследования математических моделей самых разнообразных систем и процессов, позволяющих прогнозировать эволюцию исследуемых систем, и тем самым проверять правильность принимаемых решений.

Задачи ОП:

- подготовка конкурентоспособного поколения технических специалистов в области математического и компьютерного моделирования для рынка труда, инициативного, умеющего работать в команде, обладающего высокими личностно-профессиональными компетенциями;
- интеграция образовательной и научной деятельности;
- установление партнерства с ведущими вузами ближнего и дальнего зарубежья с целью улучшения качества образования;
- расширение связей с заказчиками образовательных услуг, работодателями с целью определения требований к качеству подготовки специалистов, проведению курсов, семинаров, мастер-классов, стажировок, производственных практик.

Содержание образовательной программы 6B06103 «Математическое и компьютерное моделирование» реализуется в соответствии с кредитной технологией обучения и осуществляется на государственном, русском и английском языках.

Образовательная программа позволит претворять в жизнь принципы Болонского процесса. На основе выбора и самостоятельного планирования студентами последовательности изучения дисциплин, они самостоятельно формируют индивидуальный план обучения (ИУП) на каждый семестр согласно Рабочему учебному плану и КATALOGу элективных дисциплин. В образовательной программе увеличен объем математических, естественно-научных, базовых и языковых дисциплин.

Изучаются такие дисциплины как: «Алгоритмы и структуры данных», «Математические модели в нейросетях», «Математическое и компьютерное моделирование химико-технологических и физических процессов», «Геометрическое моделирование на OpenGL», «Элементы Data Science», «Математика криптографии», «Расширенные алгоритмы машинного обучения», «Асимптотические разложения и усреднение» и др.

Студенты проходят практику в коммерческих, государственных и ведомственных структурах. По программе академической мобильности

лучшие студенты имеют возможность проходить обучение в ведущих зарубежных вузах по соответствующей ОП.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Образовательная программа разработано в соответствии с Государственными общеобязательными стандартами высшего и послевузовского образования, утвержденными приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года №2 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов под № 28916) и отражает результаты обучения, на основании которых разрабатываются учебные планы (рабочие учебные планы, индивидуальные учебные планы обучающихся) и рабочие учебные программы по дисциплинам (силлабусы). Освоение дисциплин не менее 10% от общего объема кредитов образовательной программы изучения дисциплин через международную образовательную платформу Coursera <https://www.coursera.org/>.

Оценивание результатов обучения проводится по разработанным заданиям в рамках образовательной программы в соответствии с требованиями государственного общеобязательного стандарта высшего и послевузовского образования.

При проведении оценивания результатов обучения для обучающихся создаются единые условия и равные возможности для демонстрации уровня своих знаний, умений и навыков.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	6B06 «Информационно-коммуникационные технологии»
2	Код и классификация направлений подготовки	6B061 «Информационно-коммуникационные технологии»
3	Группа образовательных программ	B057 «Информационно- технологии»
4	Наименование образовательной программы	6B06103 «Математическое и компьютерное моделирование»

5	Краткое описание образовательной программы	6B06103 «Математическое и компьютерное моделирование» направлена на обучение студентов общеобразовательным, базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций. ОП основана на государственном образовательном стандарте для высшего профессионального образования; на профессиональном стандарте. Образовательная программа предназначена для подготовки специалистов в области математического и компьютерного моделирования различных процессов и сложных систем, для овладения конкурентоспособными знаниями и возможностью приложить их для создания новых методов и знаний в математическом и компьютерном моделировании трехмерных объектов, и решения прикладных задач, возникающие в физике, химии, биологии, экономике и т.д. Также специалисты будут способны моделировать различные задачи, возникающие в теоретической информатике. Содержание дисциплин образовательной программы разработаны с учетом соответствующих образовательных программ ведущих университетов мира, международного классификатора профессиональной деятельности по направлению информационно-коммуникационных технологий. Выпускники образовательной программы 6B06103 «Математическое и компьютерное моделирование» ориентированы на формулировку математической задачи, построению модели и реализацию посредством компьютерных технологий, а также применению полученных знаний при анализе различных проблем, возникающих в области физики, экономики, финансов, биологии, информатики и инженерии. Образовательная программа обеспечивает применение индивидуального подхода к обучающимся, трансформацию профессиональных компетенций из профессиональных стандартов и стандартов квалификаций в результаты обучения. Обеспечивается студентоцентрированное обучение – принцип образования, предполагающий смещение акцентов в образовательном процессе с преподавания (как основной роли преподавательского состава в «трансляции» знаний) на учение (как активную образовательную деятельность обучающегося).
---	--	---

6	Цель ОП	Целью образовательной программы является целенаправленная подготовка специалистов, обладающих ценными знаниями по технологиям будущего – технологиям искусственного интеллекта, которые будут выгодно их отличать на международном рынке IT-услуг.
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	6
9	Уровень по ОРК	6
10	Отличительные особенности ОП	Нет
11	Перечень компетенций образовательной программы:	Базовые компетенции: – Владение английским языком для: поиска научно-технической информации; работы с научно-технической литературой; устного и письменного общения с носителем языка на профессиональную тему и в реальной жизненной ситуации. – Владение критическим системным мышлением, трансдисциплинарностью и кросс функциональностью. – Владение ИКТ-компетенциями, способностью разработки программного обеспечения с использованием алгоритмических языков. – Владение навыками: самостоятельного обучения; углубления своих знаний; быть открытым для новой информации; системного мышления и собственного суждения. – Умение быть толерантным к другой национальности, расе, религии, культуре; умение вести межкультурный диалог. – Владение коммуникативными способностями, умение сотрудничать и работать в коллективе. – Умение работать в режиме высокой неопределенности и быстрой смены условий задач; работать с запросами потребителя. – Владение широким общественно-социальным, политическим и профессиональным кругозором; умение использовать данные различных источников и специальной литературы, анализировать и критически оценивать исторические факты и события. – Владение азами предпринимательской деятельности и экономики бизнеса, готовность к социальной мобильности. Профессиональные компетенции: – Владение фундаментальными знаниями по математике, физике и научными принципами и умение использовать их при решении инженерных задач. – Способность самостоятельно разрабатывать адекватные физико-математические модели, алгоритмы компьютерного моделирования.

		– Умение использовать математические и компьютерные модели технологических процессов для самостоятельного исследования. – Умение разрабатывать новые математические модели информационных технологий. – Умение работать с высокотехнологическими лабораторными и научно-исследовательскими оборудованностями. – Владение алгоритмическими языками и технологией программирования с использованием объектно-ориентированного программирования математических и численных моделей физических процессов и инженерных задач. – Владение методами математического моделирования и машинного обучения и навыками компьютерного моделирования для работы в качестве проектировщика в машиностроении, энергетике, транспорте, химическом производстве. – Владение методологией: системного анализа; проектирования и принятия решений в сложных и профессиональных ситуациях; способах коммуникации и согласования точек зрения; оформления и презентации аналитической и проектной документации.
12	Результаты обучения образовательной программы:	PO1: знать служебный этикет и уметь его использовать; знать основную нормативно-правовую базу государства, основную нормативно-правовую базу в области защиты прав человека и гражданина и др., знать основы финансового менеджмента, систему менеджмента качества; уметь определять ключевые вопросы бизнес-стратегий организации; знать вопросы финансовой математики в условиях определенности, а также в условиях неопределенности, теорию оптимального портфеля, в том числе теоретико-вероятностные методы и финансовые риски; владеть навыками: различных методов начисления процентов, нахождения обобщающих характеристик потоков платежей, методик определения эффективности краткосрочных инструментов и долгосрочных финансовых операций, включая производственные инвестиции и облигации, анализа, синтеза и проектирования своих теоретических знаний для решения финансовых задач. PO2: демонстрировать навыки управления научно-исследовательскими и производственными работами с использованием современной аппаратуры, приборов, программного обеспечения и информационных технологий на основе принципов предпринимательства и лидерства, антикоррупционной политики и безопасности жизнедеятельности.

	РО3: иметь знания о методологиях проведения исследовательской деятельности, коммуникативных и общечеловеческих принципах жизнедеятельности и о моделях управления проектами и человеческими ресурсами; уметь анализировать техническую документацию, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи. РО4: защищать и доказывать собственную оценку новейшего отечественного или зарубежного опыта при формировании оригинального суждения по профессиональной проблеме и ведения этичной межличностной коммуникации с навыками публичной речи и умением работать в команде. РО5: знать теоретические основы безопасности жизнедеятельности человека в среде обитания, правовые и нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности; уметь использовать теоретические знания основ и экономики природопользования при анализе устойчивого развития, грамотно излагать базовую информацию в области экологии и природопользования. РО6: знать алгоритмы и способы их представления, основные классы из библиотеки классов языка программирования Python для создания объектно-ориентированных приложений; уметь использовать классы и модули из библиотек Python; владеть навыками разработки консольных приложений в стиле объектно-ориентированного программирования, программирования численных методов решения задач линейной алгебры, дифференциальных уравнений, нелинейных уравнений и систем уравнений. РО7: знать основные виды структур данных, применяемых при решении задач; алгоритмы обработки информации, хранящейся в различных видах структур данных; применять структуры данных и алгоритмы их обработки при решении различных задач. РО8: знать основные типы линейных интегральных уравнений Фредгольма, Вольтерры, уравнения со слабой особенностью и задачи, приводящие к этим интегральным уравнениям; знать теории групп, колец и полей; уметь применять на практике методы решения интегральных уравнений в ограниченных областях; понимать и применять на практике сведение задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и задач для уравнений математической физики к интегральным уравнениям и методы их решения; уметь находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию, связанную с интегральными уравнениями и методами построения их решения; демонстрировать способность к анализу и синтезу в области применения
--	---

	интегральных уравнений; уметь использовать абстрактные алгебраические структуры для конкретных вычислений. PO9: знать способы задания кривых, поверхностей, трехмерных геометрических объектов, основные методы их изображения в различных средах, методы визуализации при решении геометрических и динамических задач, классические методы, применяемые в геометрическом моделировании; владеть математическим аппаратом, информационными и компьютерными технологиями, необходимыми для решения поставленных задач; уметь создавать 3D модели объектов. PO10: Иметь знания основ теории информации, архитектуры вычислительных систем, теории алгоритмов и программирования; применять законы алгебры логики; определять типы графов и давать их характеристики; строить простейшие автоматы; знать основные понятия и приемы дискретной математики, логические операции, формулы логики, законы алгебры логики, основные классы функций, полноту множества функций, основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями, логику предикатов, бинарные отношения и их виды, элементы теории отображений и алгебры подстановок, метод математической индукции, алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов, элементы теории автоматов. PO11: знать основы фундаментальных дисциплин таких как математика и физика, уметь применять основные математические и физические теории к конкретным задачам; знать основы информационных технологий и современные программные средства проведения инженерного анализа, принципы построения компьютерных моделей; уметь применять основные понятия и законы механики, вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы в своей профессиональной деятельности. PO12: уметь строить математическую модель явления или процесса; уметь использовать математические пакеты такие как MatLab, MATHEMATICA для нахождения, анализа и графического представления решений математических моделей, знать основные возможности пакета математического моделирования SIMULINK, вычислительную погрешность; знать численные методы решения задач линейной алгебры, дифференциальных уравнений, методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.
--	---

		PO13: знать основные математические понятия и методы, необходимые для формирования умения решения задач профессиональной деятельности: методы линейной алгебры и аналитической геометрии; дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных; интегральное исчисление функций одной и многих переменных; методы решения дифференциальных уравнений; основные методы теории вероятностей и математической статистики; методы оптимизации; задачи дискретного, целочисленного, нелинейного, линейного программирования; методы построения оптимального плана. PO14: применять алгоритмы машинного обучения для анализа данных и управления, анализа бизнес процессов, формирования технических требований и спецификаций, библиотеку TensorFlow для анализа изображения; знать современные языки программирования, операционные системы, системы управления базами данных, различные технологии разработки программного обеспечения, современные методы хранения, анализа, обработки и интерпретации данных, основные инструментальные средства искусственного интеллекта; основные области применения систем искусственного интеллекта. PO15: знать основные понятия криптографии; основные требования к системам криптографической защиты; основные алгоритмы криптографической защиты; уметь формулировать задачи защиты информации; использовать современные инструментальные средства защиты информации; применять методологии защиты в области информационной безопасности. PO16: знать архитектуру многослойных однонаправленных нейронных сетей, методы и основные алгоритмы их обучения; методы сбора и предварительной обработки данных, используемых для обучения и тестирования; методы оценки качества обучения нейронной сети; структуру глубоких, гибридных и нечетких нейронных сетей; основные принципы проектирования систем обработки данных с использованием искусственных нейронных сетей; уметь моделировать однослойные и многослойные однонаправленные нейронные сети в среде MATLAB/Neural Networks Toolbox; решать типовые задачи обработки данных с использованием моделей нейронных сетей (классификация, распознавание, прогнозирование); применять нечеткие и нейросетевые модели в прикладных задачах.
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	2
15	Объем кредитов	120

16	Языки обучения	Казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий
18	Разработчики и авторы:	Кандидат физико-математических наук Тулешева Г.А., Доктор физико-математических наук Сакабеков А., старший преподаватель Ергазина Р.А.

4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)															
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16
Цикл базовых дисциплин																			
Вузовский компонент																			
1	Прикладная механика	Цель: овладение студентами основ научных знаний в области механики твердого тела и выработка умений их применения в практической работе по своей специальности. Содержание: Вектор силы и его компоненты. Системы сил. Способы задания движения точки. Простейшие движения твердого тела. Плоское движение твердого тела. Сложное движение точки. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Динамика системы материальных точек. Принцип Даламера для материальной точки.	5													v		v	
2	Вычисления в алгебраических структурах	Цель: получение базовых знаний по основным алгебраическим структурам; привитие умения проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения задач, связанных с	5									v							

		приложениями алгебраических методов. Содержание: коммутативные, ассоциативные дистрибутивные алгебраические операции; определение группы, определение кольца, коммутативное кольцо и кольцо с единицей, свойства кольца, понятие о делителях нуля, изоморфизм колец, кольцо вычетов, определение поля, свойства поля.																	
3	Теория функции комплексной переменной	Цель: ознакомить с теоретическими основами дисциплины; создать условия для формирования логического и абстрактного мышления у студентов как основы их дальнейшего эффективного обучения. Содержание: основные понятия комплексного анализа, представление функций рядами, функциональные ряды, степенные ряды, ряды Тейлора, ряды Лорана, особые точки, вычеты и их приложения, преобразование Лапласа, свойства преобразований Лапласа, некоторые применения операционного исчисления.	5																
4	Алгоритмы и структуры данных	Цель: получение знаний о базовых теоретических понятиях, лежащих в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных; овладение методами разработки и описания различных алгоритмов, связанных с	5						v	v									

		управлением данными. Содержание: линейный однонаправленный список, линейные списки с ограниченными наборами операций, линейный двунаправленный список, деревья, графы, поиск в структурах данных, хеширование, задачи сортировки (внешней и внутренней), методы разработки алгоритмов, задачи комбинаторной оптимизации.																
5	Теория вероятностей	Цель: освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности. Содержание: алгебра случайных событий, формулы комбинаторики, классическое определение вероятности, формула полной вероятности, формулы Байеса, схема Бернулли, локальная и интегральная формулы Лапласа, дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины, интегральная и дифференциальная функции распределения, математическое ожидание и дисперсия, ковариация и корреляция, уравнения линейной регрессии.	5													v		

6	Функциональный анализ	Цель: развить навыки анализа функций в различных пространствах; находить мощность множества, определять норму и метрику, ориентироваться в функциональных пространствах, а также доказывать теоремы, связанные с изученными темами. Содержание: линейные пространства, снабженные метриками или нормами, сопряженные пространства, линейные операторы и их присоединенные, самосопряженные операторы в гильбертовых пространствах, элементы спектральной теории, теоремы о неподвижной точке и их приложения.	5																
7	Математическая статистика	Цель: развить навыки анализа функций одной переменной, при помощи бесконечно малых величин, освоить понятия, связанные с функциями одной переменной. Содержание: вещественные числа, аксиома непрерывности, мощность множества, предел последовательности, понятие открытого множества, предел функций, теоремы о пределах, непрерывные функции, непрерывность композиции, теорема Вейерштрасса, теорема Больцано-Коши производная и дифференциал, дифференцирование композиции и обратной функции, дифференцирование неявной функций,	5																

		производные и дифференциалы старших порядков.																	
8	Геометрическое моделирование на OpenGL	Цель: изучение основ геометрического моделирования, принципов создания прикладного программного обеспечения в области обработки графической информации; приобретение студентами знаний современных методов решения задач вычислительной геометрии и обработки графической информации. Содержание: геометрические модели, архитектура OpenGL и особенности синтаксиса, визуализация примитивов, визуализация изображения в OpenGL, матрицы преобразований и проекций в OpenGL, изображения кривых и поверхностей.	5									v							
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору																			
9	3D моделирование	Цель: освоение графического редактора 3dsMAX, с помощью которого можно моделировать трехмерные изображения объектов, а также базовых концепций программ анимации и фундаментальных инструментов. Содержание: типы моделей, трехмерное рабочее пространство, редактор трехмерного моделирования, виды проекций в 3dsMAX, мировая и	5										v						

		объектная система координат, создание простейшей трехмерной сцены, создание фигур стереометрии, группирование объектов, управление инструментами рисования и модификаций, материалы и текстурирование, создание простых моделей.																	
	Численные методы и программирование	Цель: изучение основных приемов разработки, применения на практике методов решения различных математических задач, возникающих как в теории, так и в приложениях к различным областям математики, физики, механики, химии и т.п. Содержание: вычислительная погрешность; понятия аппроксимации, устойчивости, сходимости алгоритма; методы локализации корней; итерационные методы решения СЛАУ; интерполяция; численное дифференцирование, интегрирование; численные методы решения задачи Коши для ОДУ.																	
	Математическая статистика и стохастические процессы	Цель: формирование у студентов знаний о построении и анализе математических моделей, учитывающих случайные факторы, дать современное представление о методах стохастической математики, применяемых для анализа,																	

		математического моделирования. Содержание: системы случайных величин, случайные процессы, Цепи Маркова, критерии согласия Пирсона и Колмогорова, регрессионный и корреляционный анализ, временные ряды, системы массового обслуживания.															
10	Прикладная логика	Цель: развитие понимания логической структуры компьютерных программ, введение в языки спецификаций реагирующих информационных систем. Содержание: логические программы, унификация, алгоритм унификации; метод резолюций, вывод; семантика: интерпретации эрбрана, множество решений программы, полнота метода резолюций; алгоритмические свойства наименьшей модели эрбрана; проблема отрицания: списки, структуры; язык и семантика: темпоральное пропозициональное исчисление; теорема о корректности; теоремы о дедукции, о замене; язык и семантика темпоральной логики предикатов.	5														
	Вариационное исчисление и оптимальное управление	Цель: изучение основных принципов постановки и исследования экстремальных задач математического моделирования и математической физики, а также методов решения															

		типовых задач вариационного исчисления и оптимального управления. Содержание: классическое вариационное исчисление, интегральное вариационное исчисление, дифференцирование отображений, гладкие задачи с ограничениями в виде равенств и неравенств, оптимизация в бесконечномерных пространствах, принцип максимума Понтрягина, динамическое программирование Беллмана.																	
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент																			
11	Уравнения в частных производных	Цель: знакомство с классификацией уравнений в частных производных и их физической интерпретацией, изучение формулировок краевых задач для этих уравнений и способов решения поставленных задач. Содержание: классификация уравнений в частных производных 2-го порядка, теорема о приведении к каноническому виду квазилинейного уравнения в частных производных 2-го порядка, теория уравнений гиперболического типа, теория уравнений эллиптического типа, теория уравнений параболического типа.	6														V		

12	Методы машинного обучения	Цель: обучение студентов теоретическим и практическим правилам машинного обучения, навыкам применения методов и моделей машинного обучения. Содержание: структура области машинного обучения, задачи линейной регрессии с одной переменной, метод градиентного спуска, многомерная линейная регрессия, логистическая регрессия, методы систематизации, обучение нейронных сетей опыт применения машинного обучения, линейная регрессия с регуляризацией, обучение без учителя, уменьшение размерности, анализ основных компонентов, обнаружение аномалий.	6																
13	Математические модели в нейросетях	Цель: освоение студентами теоретических и практических основ моделей нейронных сетей; изучение методов проектирования и обучения нейронных сетей; построения нейросетевых математических моделей и анализа их функционирования. Содержание: структура и свойства искусственного нейрона, основные концепции искусственных нейронных сетей, искусственные нейронные сети, имитирующие свойства естественных нейронных сетей, применение искусственных нейронных сетей, применение нечетких и	5																

		нейросетевых моделей в прикладных задачах, проектирование моделей нечетких и нейросетевых технологий.																	
14	Оптимизация и управление	Цель: получение студентами знаний о современных методах решения математических оптимизационных задач; формирование оптимизационного мышления; развитие математической и алгоритмической интуиции при решении задач, встречающихся на практике. Содержание: постановка проблемы и анализ данных, линейное программирование, симплекс метод, двойственная задача, математическая модель транспортной задачи, методы построения оптимального плана, метод потенциалов, сети, целочисленное программирование, двоичное программирование, элементы теории игр, нелинейная оптимизация, градиентный спуск.	5													v			
15	Прикладной анализ	Цель: научить студентов выбирать наиболее эффективные способы решения задач численными методами, применяемыми на практике, составлять его алгоритмы. Содержание: анализ погрешностей, метод итераций для неподвижной точки, методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений, метод Рафсона-Ньютона, методы Якоби и Гаусса-Зейделя,	6													v			

		интерполяция, метод наименьших квадратов, интерполяция со сплайнами, численное дифференцирование, численное интегрирование, задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, краевая задача, метод прогонки.																
16	Искусственный интеллект	Цель: формирование систематических знаний о современных методах информатики; расширение и углубление понятий искусственного интеллекта; развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической и информационной культуры. Содержание: основные направления исследований в области искусственного интеллекта (ИИ), генетические алгоритмы, инструментальные компьютерные средства разработки систем ИИ, основы теории представления знаний, основы теории нейронных и случайных сетей, понятие о экспертной системе, задача распознавания образов.	4														v	
17	Линейное программирование	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний основных понятий, определений и утверждений линейного программирования, навыков	6														v	

		применения этой теории для решения практических задач. Обучение студентов применению методов и моделей линейного программирования в процессе подготовки и принятия управленческих решений. Краткое содержание: Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач ЛП. Симплекс-метод. Метод искусственного базиса. Двойственность в ЛП. Транспортная задача. Метод потенциалов.																	
18	Математическое и компьютерное моделирование химико-технологических и физических процессов	Цель: формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков по применению современных методов математического и компьютерного моделирования химико-технологических и физических процессов. Содержание: общие принципы моделирования, детерминированные математические модели химико-технологических процессов, экспериментально статистические методы построения математических моделей, основные методы поиска закономерностей и связей между изучаемыми объектами, применение универсальных программных пакетов и аналитических платформ для анализа данных.	6											v	v	v			

19	Производственная практика II	Цель: формирование у студентов умений и навыков построения и исследования математических моделей различных систем и процессов; навыков математического описания, агрегирования и декомпозиции исследуемых систем; навыков постановки практических задач, самостоятельного изучения исследования математических моделей систем и процессов; умений построения и реализации алгоритмов решения конкретных инженерных и прикладных задач для получения численных результатов исследования моделей с требуемой точностью; получение практического опыта участия в выработке требований к программному обеспечению и в проектировании программного обеспечения с использованием специализированных программных пакетов.	3	v	v	v	v	v	v	v									
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору																			
20	Методы оптимизации	Цель: изучение основ теории математических методов поиска оптимальных решений в задачах математического программирования, вариационного исчисления и оптимального управления. Содержание: задача линейного	5														v		

		программирования, канонический вид задачи линейного программирования, решение графическим методом при данных ограничениях, двойственная задача, симплекс метод, транспортная задача, метод минимального элемента, метод потенциалов, множество Парето, методы нахождения оптимальных решений при неопределенности, методы решения задач теории игр.																
	Асимптотические разложения и усреднение	Цель: познакомить с основными видами асимптотических методов, используемых при решении малопараметрических алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений. Содержание: анализ размерности, калибровочные функции, асимптотические последовательности и ряды, решение алгебраических уравнений, применение асимптотической классификации к вычислению интегралов, самоподвижные колебательные системы, слабонелинейные колебательные системы общего вида, дифференциальные уравнения 2-го порядка с малым параметром по производная высшего порядка.																
21	Расширенные алгоритмы	Цель: ознакомление с современными подходами к построению, обучению и использованию систем распознавания и	5															

	машинного обучения	классификации на основе методов машинного обучения и нейронных сетей глубокого обучения. Содержание: адаптивные линейные нейроны, обучение моделей на основе деревьев принятия решений, алгоритмы последовательного выбора признаков, сжатие данных с помощью понижения размерности, реализация многослойной искусственной нейронной сети, глубокие сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети.																
	Элементы Data Science	Цель: формирование у студентов целостного представления о проблемах, возникающих в области работы с данными и их решении с учетом различных условий. Содержание: задачи обработки данных, сквозные технологии Big Data, количественные и качественные методы обработки данных, интеллектуальные методы обработки данных, задачи Data Mining, нечеткие данные, технологии анализа текста, изображений, звука; технологии обработки больших данных, технология получения, представления и обработки знаний.														v		v
	22 Математика криптографии	Цель: изучение математических основ криптографии, научить студента методам информационной безопасности и их использовании в	5										v					v

	практики применения алгоритмов криптозащиты.
--	---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

