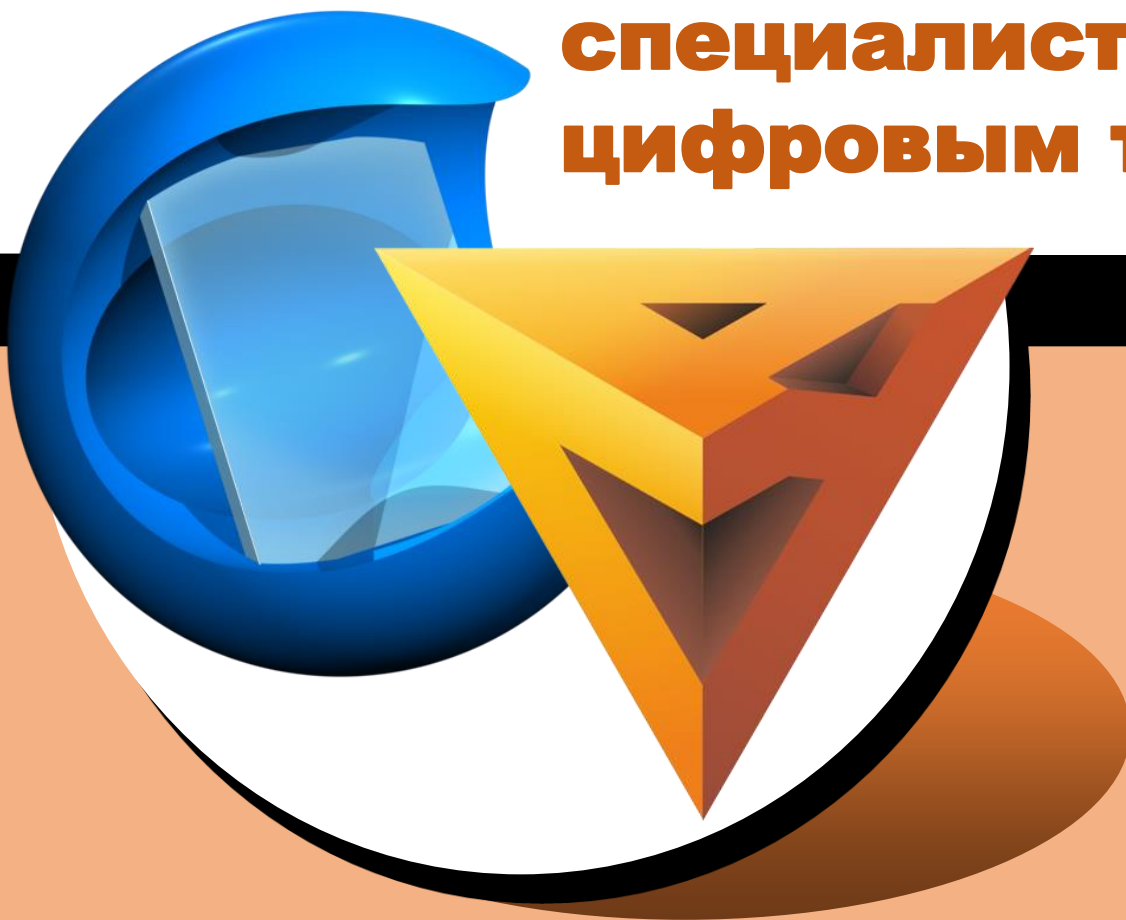




Концепция обучения ИТ специалистов сквозным цифровым технологиям



Научный руководитель ИСАУ,
профессор Черемисина Е.Н.
Доцент кафедры САУ
Миловидова А.А.

1982
8400
6822
7905
6734
5724
5476
6822
7905
6734
5724
5486
3593

5444	0450	6485	9068
2127	8122	8119	1982
1212	1911	2989	8400

- 7 6822
5 7905
4 6734
4 5724
8 5476
7 6822
5 7905
4 6734
4 5724
6 5486
2 3593
4 8683
5 9068
9 1982
9 8400
7 6822
5 7905
4 6734
4 5724
8 5476
7 6822
5 7905
4 6734
4 5724
6 5486
2 3593
4 8683
5 9068
9 1982
9 8400
7 6822
5 7905
4 6734
4 5724
8 5476
7 6822

Цифровая экономика представлена 3 следующими уровнями, которые в своем тесном взаимодействии влияют на жизнь граждан и общества в целом:

- рынки и отрасли экономики (сферы деятельности), где осуществляется взаимодействие конкретных субъектов (поставщиков и потребителей товаров, работ и услуг);
- платформы и технологии, где формируются компетенции для развития рынков и отраслей экономики (сфер деятельности);
- среда, которая создает условия для развития платформ и технологий и эффективного взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики (сфер деятельности) и охватывает нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, кадры и информационную безопасность.



Основными целями направления, касающегося кадров и образования, являются:

- создание ключевых условий для подготовки кадров цифровой экономики;
- совершенствование системы образования, которая должна обеспечивать цифровую экономику компетентными кадрами;
- рынок труда, который должен опираться на требования цифровой экономики; создание системы мотивации по освоению необходимых компетенций и участию кадров в развитии цифровой экономики России.



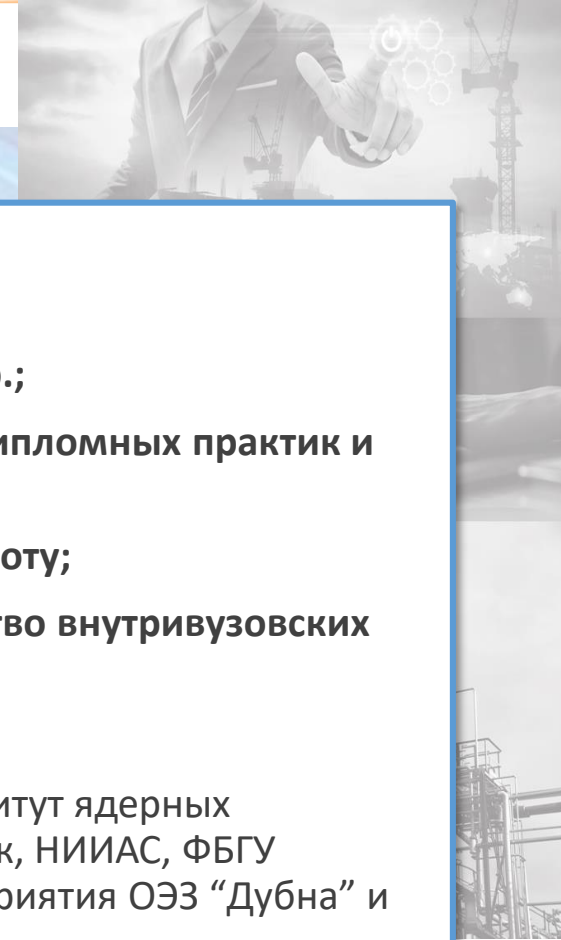
Концепция развития института системного анализа и управления

Основные направления развития при подготовке IT-специалистов в государственном университете «Дубна»:

- Сотрудничество с компаниями-работодателями среднего и крупного масштаба.
- Проектная деятельность.
- Научно-исследовательская работа и опытно-конструкторская работа.
- Освоение сквозных цифровых технологий обучающимися.
- Стек СЦТ, осваиваемых при обучении в Институте системного анализа и управления.



Сотрудничество с компаниями-работодателями среднего и крупного масштаба

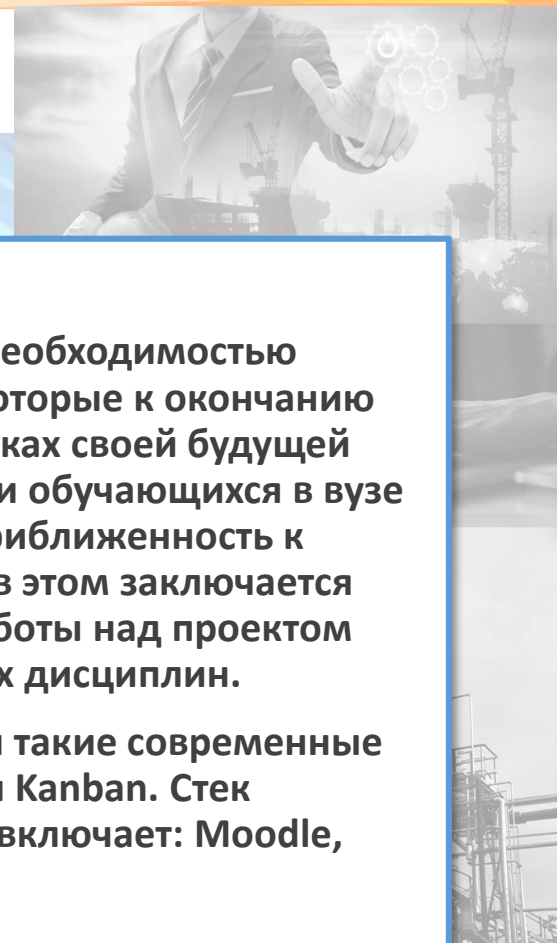


Основные формы сотрудничества:

- проведение мастер-классов, лекций, ярмарок вакансий и др.;
- участие компаний в организации производственных, преддипломных практик и формировании коллекций прикладных задач;
- обучение через проектную и научно-исследовательскую работу;
- проведение конкурсных мероприятий, хакатонов, спонсорство внутривузовских проектов.

Среди активных компаний партнеров ИСАУ: Объединенный институт ядерных исследований, Яндекс, ФКУ НАЛОГ-СЕРВИС ФНС России, Сбербанк, НИИАС, ФБГУ “ВНИГНИ”, Российский федеральный геологический фонд, предприятия ОЭЗ “Дубна” и многие другие.

Проектная деятельность



Актуальность проектной деятельности в вузе обусловлена необходимостью обеспечения конкурентоспособности вуза и его выпускников, которые к окончанию обучения должны обладать требуемыми компетенциями в рамках своей будущей профессии. Главными преимуществами проектной деятельности обучающихся в вузе являются ее исследовательский и межпредметный характер, приближенность к специфике будущей профессиональной деятельности. Именно в этом заключается сложность ее осуществления, поскольку для результативной работы над проектом требуется глубокое освоение материала различных, не смежных дисциплин.

Студенты ИСАУ осваивают и активно применяют в обучении такие современные методологии организации проектной деятельности, как Scrum и Kanban. Стек технологий используемых в проектной деятельности студентов включает: Moodle, Trello, GitHub, Jira, Slack и др.

Научно-исследовательская работа и опытно-конструкторская работа



Эффективность подготовки будущих специалистов зависит от степени вовлеченности в научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу, обеспечения научно-исследовательской базы, знаний методики научной работы. Привлечение к научно-исследовательской работе студентов позволяет использовать их творческий и интеллектуальный потенциал для решения актуальных задач современной науки. Здесь следует отметить, что формы организации работы разделяются на включенные в учебный процесс и дополняющие его. В рамках последних предусмотрено участие студентов индивидуально или в команде в госбюджетных и хоздоговорных научных исследованиях совместно с преподавателями вуза.

Освоение сквозных цифровых технологий обучающимися

В соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации» созданы дорожные карты по развитию сквозных технологий (СЦТ):

- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- большие данные;
- системы распределительного реестра;
- квантовые технологии;
- системы виртуальной и дополненной реальности;
- технологии беспроводной связи;
- новые производственные технологии.

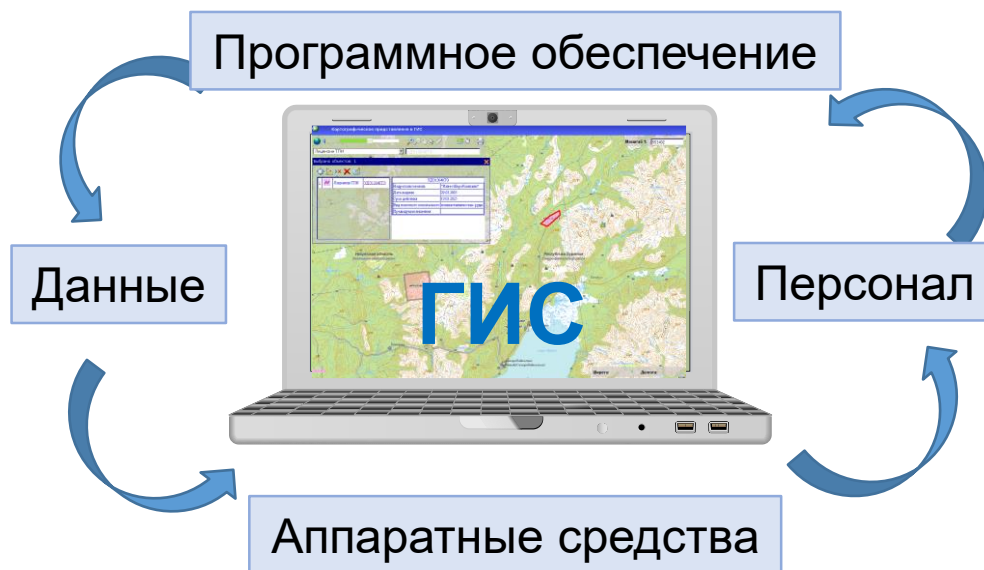
ГИС-ТЕХНОЛОГИИ



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

ФУНКЦИИ ГИС:

- Управление геоданными
- Разработка пространственных моделей
- Наглядная визуализация и оперативный анализ



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Цифровой двойник города

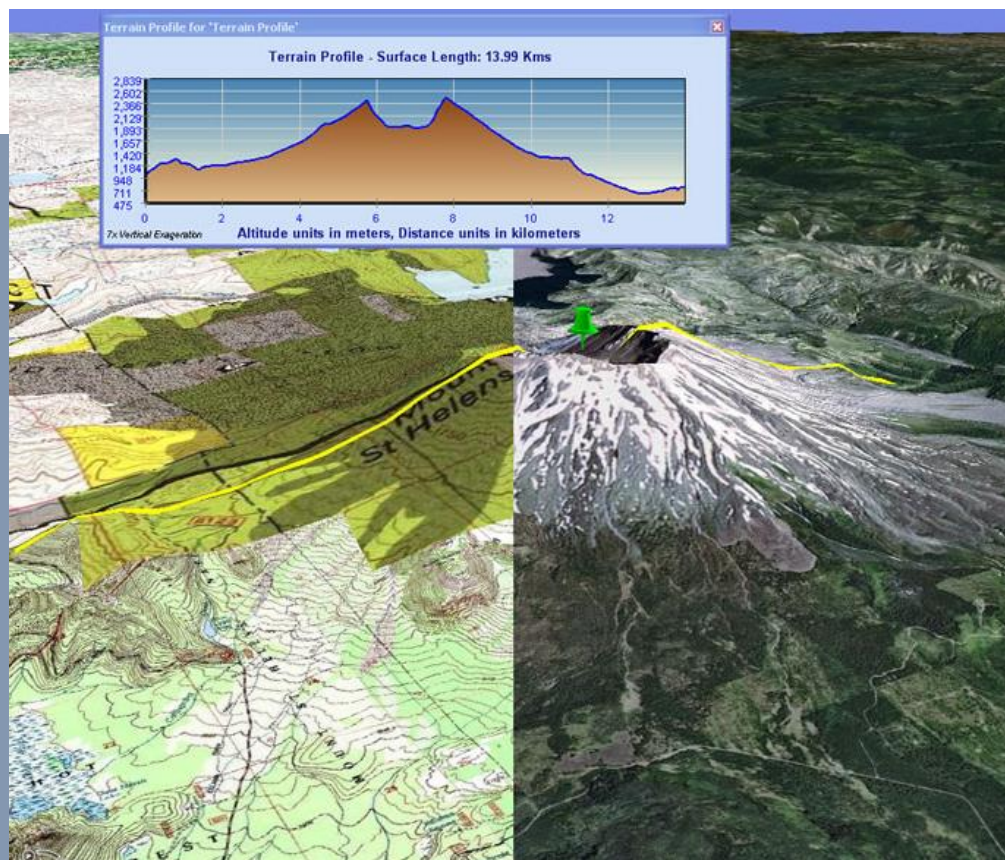
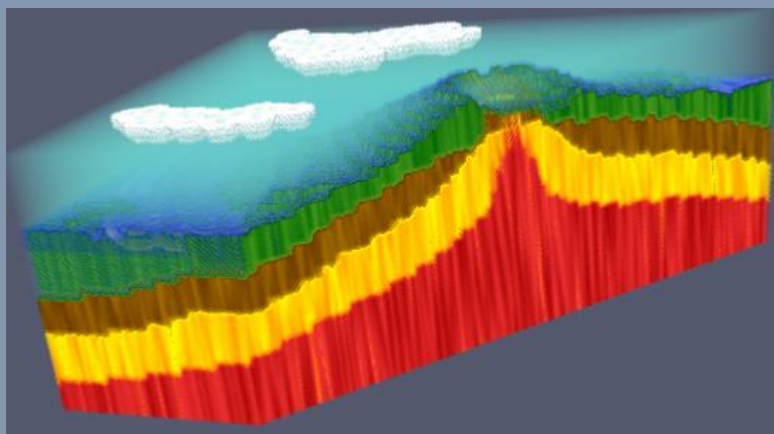
- Модель здания
- Модель застройки
- Модели инженерных и транспортных сетей
- Модели оптимизации городской инфраструктуры
- Инженерно-геологические и экологические модели
- Модели промышленных и рекреационных зон



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Цифровой двойник ландшафта

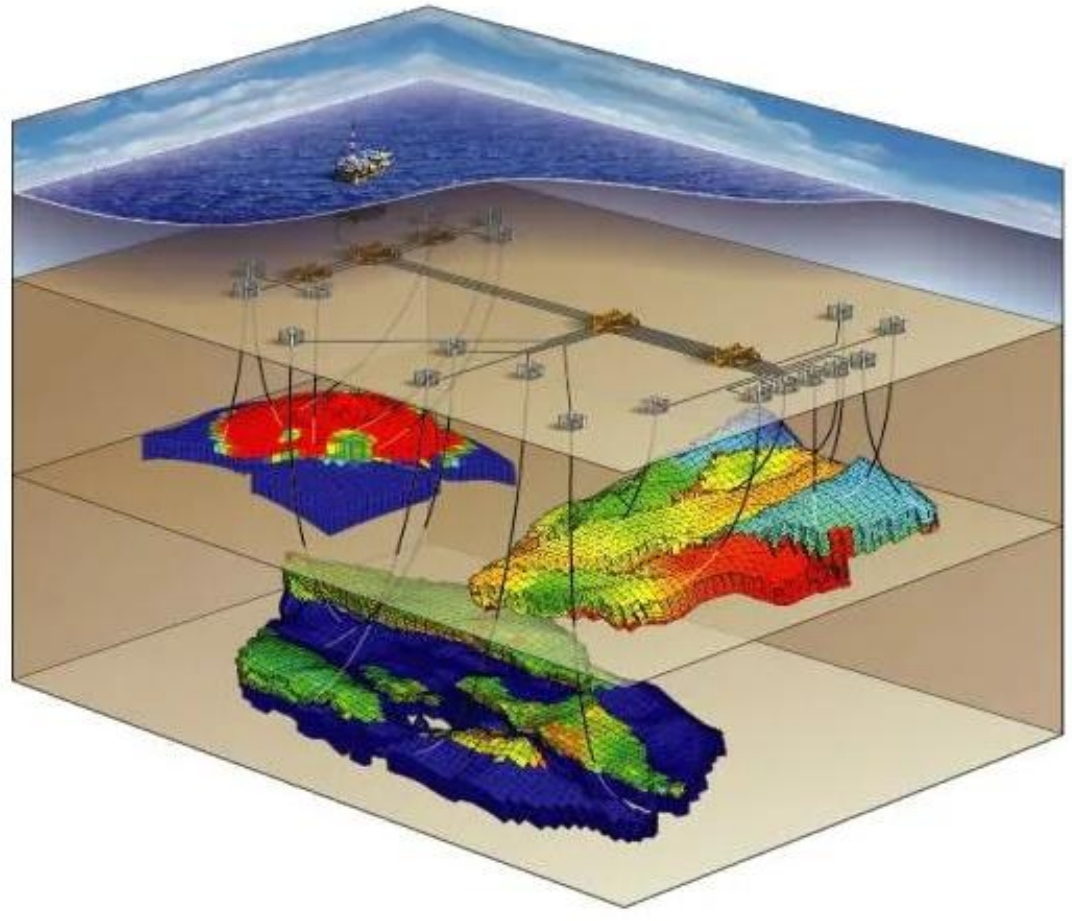
- Модель антропогенной нагрузки
- Модель климатических условий
- Модель растительности
- Почвенная модель
- Геологическая модель



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Цифровой двойник месторождения

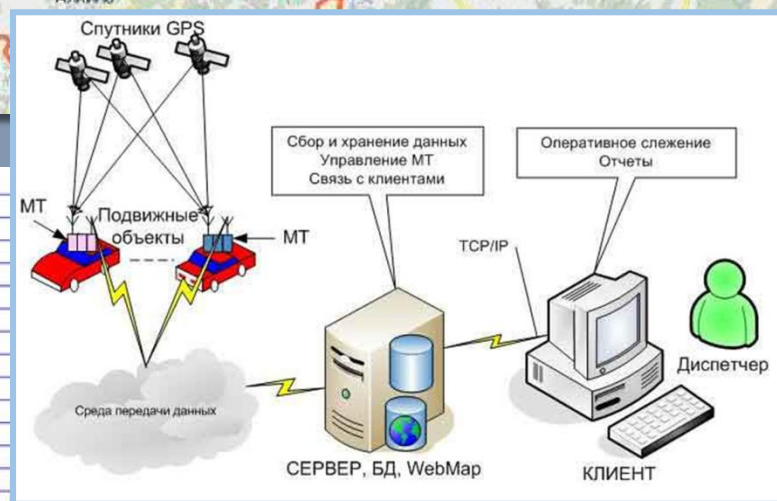
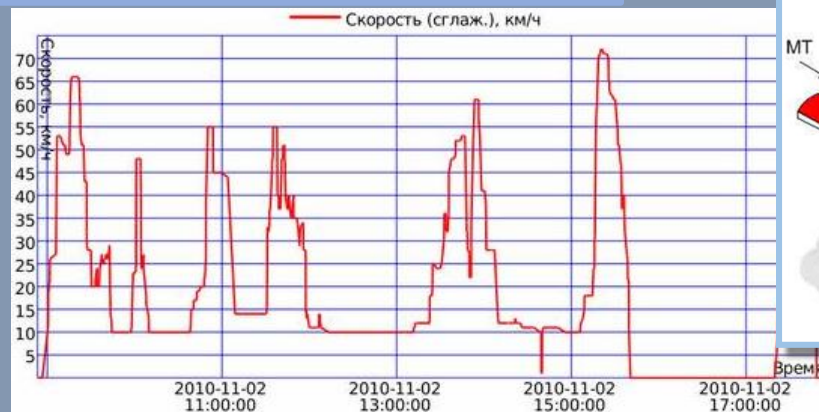
- Геолого-геофизические модели участка недр
- Модель пласта
- Модель ствола скважины
- Модель карьера/шахты
- Модель обустройства промысла
- Экономическая модель месторождения



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Цифровой двойник транспортной сети

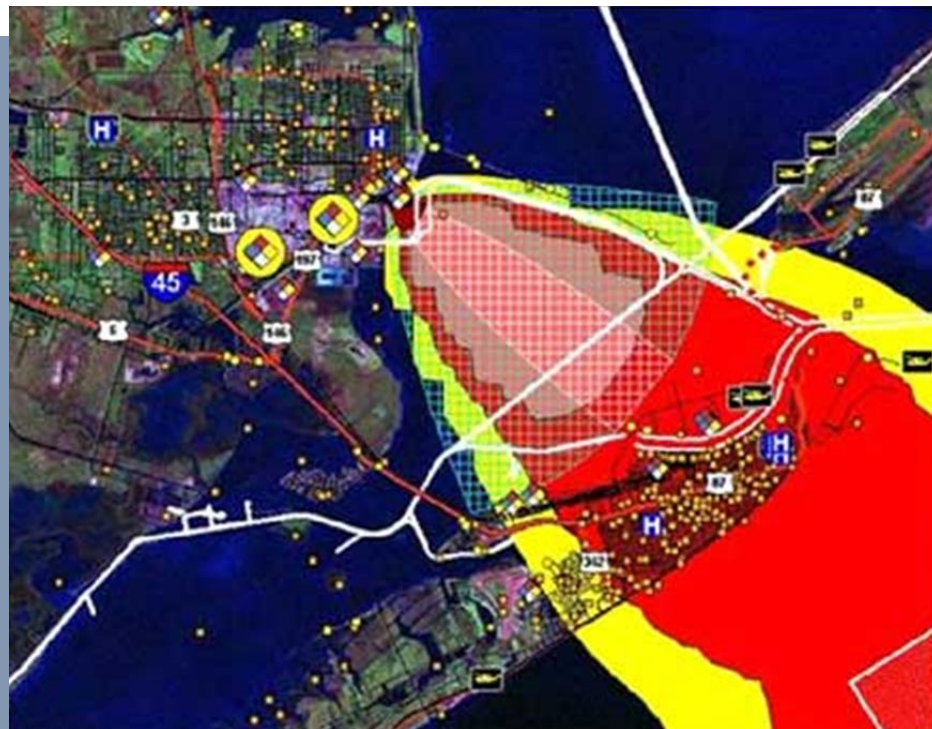
- Модель сетевой инфраструктуры
- Модель движения объектов
- Модель распределения плотности сети
- Модель оптимизации маршрута



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Цифровой двойник чрезвычайной ситуации

- Модель объекта воздействия (источник, объем, скорость, мощность, ...)
- Модель среды (рельеф, атмосфера, почва, растительность, застройка, коммуникации, ...)
- Модель распространения (скорость, направление, потери,)
- Модели поведения населения
- Модели схем защитных сооружений и мероприятий по ликвидации последствий



ГИС INTEGRO

Отечественные технологии для
решения прикладных задач



Институт системного
анализа и управления



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
«ДУБНА»



Программа мастер-класса:

- Импортзамещающая платформа ГИС INTEGRO: структура и основные возможности программно-технологического комплекса
- Примеры практического опыта применения ГИС INTEGRO для решения задач природопользования и отраслевого управления
- Знакомство с интерфейсом программно-технологического комплекса

Стек СЦТ, осваиваемых при обучении в Институте системного анализа и управления

В условиях устойчивого развития и перехода к цифровой экономике, возникает потребность в новых компетенциях специалистов по цифровой трансформации: коммуникация и кооперация в цифровой среде (использование онлайн средств для цифровой коллаборации), саморазвитие в условиях неопределенности (способность человека к самоорганизации), креативное мышление, управление информацией и большими данными.

Актуальный фундамент базовых знаний должен включать такие разделы как:

- классическую теорию алгоритмов (формальные модели алгоритмов, проблемы вычислимости, сложность вычислений);
- базы данных (структуры и модели данных, запросы, логический вывод);
- искусственный интеллект (представление знаний, вывод на знаниях, обучение, экспертные системы);
- теорию роботов (автономные роботы, представление знаний о мире, децентрализованное управление, планирование целесообразного поведения);
- инженерии программного обеспечения (языки программирования, технологии создания программных систем, инструментальные системы);
- теорию компьютеров и вычислительных сетей (архитектурные решения, многоагентные системы, новые принципы переработки информации);
- системы человеко-машинного взаимодействия (распределение работ в смешанных системах, организация коллективных процедур, деятельность в телекоммуникационных системах);
- нейроматематику и нейросистемы (машинное обучение, использование нейронных сетей для обучения, нейрокомпьютеры, компьютерное зрение, видеоаналитика, распознавание образов);
- теорию моделирования и оптимизации бизнес-процессов (формальные грамматики и языки, параллельные процессы и методы распараллеливания, методы оптимизации, верификации, оценки качества, структурный, процессный, объектно-ориентированный подходы).

Стек СЦТ, осваиваемых при обучении в Институте системного анализа и управления

Стек технологий, осваиваемых бакалаврами направления 09.03.01 “Информатика и вычислительная техника”, профиль “Системная инженерия” (1 и 2 курс)

СТЕК ТЕХНОЛОГИЙ 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, ПРОФИЛЬ "СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ"		
	1 КУРС Технологии - дисциплины	2 КУРС Технологии - дисциплины
Аналитика и проектная деятельность	Основы информатики и информационных систем и технологий (Office, Google docs, Collab, Bitrix, LMS, Work-flow и ГИС системы) Информатика Информационные системы и технологии	Нейротехнологии и Искусственный интеллект. Системы поддержки принятия решений (Office) Методы оптимизации. Теория принятия решений
		Проектная деятельность (Office, Jira, Trello, GitHub) Основы проектной деятельности (факультатив)
Программирование	Программирование - базовый уровень (Python, Git, C#, Windows Forms, Microsoft .NET Framework) Введение в программирование Объектно-ориентированное программирование Компьютерный практикум	СУБД (SQL: APEX Oracle, Oracle 12c) Технологии баз данных
		WEB-программирование (html5, css3, JavaScript, PHP, JavaScript, Nod.js) Веб-технологии Разработка веб-приложений
	Параллельные, распределенные вычисления (openMP, MPI) Архитектура вычислительных систем	Программирование - базовый уровень (C#, C++, Microsoft.NET Framework) Структуры и алгоритмы обработки данных
Сквозные цифровые технологии - СЦТ (Паспорт национального проекта Национальная программа "Цифровая экономика Российской Федерации" 4 июня 2019)	Технологии виртуальной и дополненной реальности (Autodesk Inventor, Компас 3D и др.) Инженерная графика	Технологии беспроводной связи (Wireshark Network analyzer, Citrix XenApp Platinum Edition, Citrix XenApp Platinum Edition) Сети и телекоммуникации

Стек СЦТ, осваиваемых при обучении в Институте системного анализа и управления

Технологический стек включает:

- основы информатики и информационных систем и технологий: MS Office, Google docs, Collab, Bitrix, LMS, Work-flow, ГИС и др.;
- программирование: Python, C#, C++, Git, Windows Forms, Microsoft .NET Framework;
- параллельные, распределенные вычисления: openMP, MPI;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей: Autodesk Inventor, Компас 3D;
- WEB: html5, css3, JavaScript, PHP, JavaScript, Nod.js;
- проектная деятельность: Jira, Trello, GitHub;
- БД: SQL: APEX Oracle, Oracle 12c.
- технологии беспроводной связи (Wireshark Network analyzer, Citrix XenApp Platinum Edition, Citrix XenApp Platinum Edition).

Стек СЦТ, осваиваемых при обучении в Институте системного анализа и управления (3 и 4 курс)

На старших курсах есть базис для более глубокого освоения СЦТ с возможностью выбора профильных дисциплин и получения углубленных знаний в наиболее интересных областях

Стек технологий, осваиваемых бакалаврами направления 09.03.01 “Информатика и вычислительная техника”, профиль “Системная инженерия” (3 и 4 курс)

СТЕК ТЕХНОЛОГИЙ 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, ПРОФИЛЬ “СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ”	
3 КУРС Технологии - дисциплины	4 КУРС Технологии - дисциплины
Системное проектирование (Matlab, Microsoft .NET Framework, Anylogic и др.; SADT, UML: Visual Paradigm, Flexberry PLATFORM, StarUML и др.) - Моделирование систем - Проектирование ИС	Проектная деятельность (Office, Jira, Trello, GitHub) Бизнес-планирование информационных проектов Модели и методы анализа проектных решений Системное анализ и управление (Office, Microsoft .NET Framework, Matlab; SADT, UML: Visual Paradigm, Flexberry PLATFORM, StarUML и др.) Основы теории управления Общая теория систем
СУБД (Oracle, MongoDB, Neo4j) Приложения баз данных	Программирование - продвинутый уровень (Java: Hibernate, Spring; C#: Android Studio, Java/Kotlin SQLite) Разработка приложений на Java Защита информации Разработка мобильных приложений
Программирование - продвинутый уровень (C/C++; ОС семейств Linux и Windows) Операционные системы	Оценка качества ПО (Selenium IDE, Jmeter, Axure, Proto.io) Верификация программного обеспечения Проектирование и тестирование пользовательского интерфейса программных продуктов
Компоненты робототехники и сенсорики. Человечно-машинное взаимодействие (Figma, Microsoft HTML Help Workshop, Help&Manual, RoboHELP, AuthorIT, DocBook/ XML, DITA, SiberSafe) - Надежность, эргономика и качество программных систем - Интернет вещей (факультатив)	Нейротехнологии и Искусственный интеллект (FuzzyLogic: Matlab, Multi-agent system: Anylogic, NetLogo, Python, R: Spark, sklearn, tensorflow, keras, PyMorph и др. для NLP) Многоагентное управление сложными системами Системы управления знаниями Управление, основанное на данных
Нейротехнологии и Искусственный интеллект (Python, R: Spark, sklearn, tensorflow, keras, PyMorph и др. для NLP, SciPy, NumPy, Matplotlib; C#: Microsoft .NET Framework) - Машинное обучение и анализ данных - Системы искусственного интеллекта	Проектирование динамических систем на основе моделирования Новые производственные технологии (Matlab, Anylogic и др. среды моделирования; Scada-системы, ГИС-системы) Основы инженерного творчества Системы реального времени Геоинформационные системы
Новые производственные технологии (Matlab, Anylogic, NetLogo и др.; SADT, UML: Visual Paradigm, Flexberry PLATFORM, StarUML и др.) - Системная инженерия - Нейротехнологии и Искусственный интеллект - Проектирование ИС - Интернет вещей (факультатив)	Технологии виртуальной и дополненной реальностей (C#, C++, Kotlin, Three.js и Babylon.js: Unity, Blender, Recap360, DirectX и др.) Мультимедийные и игровые технологии Основы технологий виртуальной и дополненной реальности (факультатив)
Технологии виртуальной и дополненной реальностей (C#, C++, Kotlin, Unity, Blender и др.) Компьютерная графика	Технологии распределенного реестра (Erachain blockchain, Ethereum им др.) Технологии распределенного реестра

Стек СЦТ, осваиваемых при обучении в Институте системного анализа и управления

Технологический стек включает:

- системный анализ и проектирование: Matlab, Microsoft .NET Framework, Anylogic, SADT, UML: Visual Paradigm, Flexberry PLATFORM, StarUML и др.;
- СУБД: Oracle, MongoDB, Neo4;
- программирование - продвинутый уровень: C/C++: ОС семейств Linux и Windows, Java: Hibernate, Spring; C#; Android Studio, Java/Kotlin SQLite;
- оценка качества ПО: Selenium IDE, Jmeter, Axure, Proto.io;
- **компоненты робототехники и сенсорики. Человеко-машинное взаимодействие:** Figma, Microsoft HTML Help Workshop, Help&Manual, RoboHELP, AuthorIT, DocBook/XML, DITA, SiberSafe, Arduino IDE;
- **нейротехнологии и искусственный интеллект:** Python, R: Spark, sklearn, tensorflow, keras, PyMorph и др. для NLP, SciPy, NumPy, Matplotlib; FuzzyLogic: Matlab, Multi-agent system: Anylogic, NetLogo;
- **новые производственные технологии:** Matlab, Anylogic, NetLogo и др.; SADT, UML: Visual Paradigm, Flexberry PLATFORM, StarUML, Scada-системы, ГИС-системы;
- **технологии виртуальной и дополненной реальности:** C#, C++, Kotlin, Unity, Blender, Three.js и Babylon.js: Unity, Blender, Recap360, DirectX;

Стек СЦТ, осваиваемых при обучении в Институте системного анализа и управления

Для обеспечения непрерывного учебного процесса по подготовке специалистов, обладающих теоретическими и практическими компетенциями в сфере сквозных цифровых технологий предусмотрена обширная лабораторная база

Лаборатории ИСАУ	
	Сквозные цифровые технологии
Лаборатория 3D-моделирования и печати	Новые производственные технологии
	Системы виртуальной и дополненной реальности
Центр облачных вычислений и суперкомпьютерного сопровождения и Исследовательский центр перспективных вычислительных систем	Большие данные
	Системы распределительного реестра
Лаборатория виртуальной и дополненной реальности	Системы виртуальной и дополненной реальности
Лаборатория робототехники	Компоненты робототехники и сенсорики
	Нейротехнологии и искусственный интеллект
	Новые производственные технологии
Сетевая лаборатория	Технологии беспроводной связи
Центр искусственного интеллекта	Нейротехнологии и искусственный интеллект
	Новые производственные технологии
Лаборатория геоинформационных систем	Новые производственные технологии

Модули и формируемые цифровые навыки для студентов не цифровых направлений

	Информационный модуль	Модуль алгоритмизации и программирования	Аналитический модуль
	умение формулирования и формализации профессиональных задач;	разработка цифровых продуктов (проектирование и разработка программ на языках программирования);	коммуникация и сотрудничество (взаимодействие, обмен информацией, совместная работа с использованием цифровых технологий и средств коммуникации; использование сетевых сервисов; соблюдение норм сетевого этикета);
	систематизация информации (просмотр, поиск и фильтрация данных);		
	анализ, сравнение, критическая оценка информации, полученной из разных источников;	навыки алгоритмизации, умение писать программный код с использованием базовой функциональности языка программирования;	элементарные навыки работы с количественными и качественными данными;
	структурирование, хранение, извлечение данных в цифровых средах; формулирование информационных потребностей;		
	выбор цифровых инструментов, соответствующих потребностям, и оценка их эффективности;	навыки для автоматизации простых рутинных задач;	умение применять прикладную статистику и простые методы машинного обучения для решения практических задач анализа данных;
	информационная безопасность (защита персональных данных и обеспечение конфиденциальности);	владение возможностями языков программирования и их инструментами для работы с данными;	способность выполнять полный цикл решения задач с помощью машинного обучения и продвинутой аналитики;
	защита от угроз для физического здоровья и психологического благополучия в цифровых средах;		
	понимание влияния цифровых технологий на окружающую среду).	базовые навыки создания веб-приложений.	способность визуализировать результаты анализа и моделирования с помощью веб-приложений или других инструментов.

Распределение дисциплин подготовки обучения по уровням освоения цифровых компетенций

	Информационный модуль	Модуль алгоритмизации и программирования	Аналитический модуль
Начальный уровень	Обязательные дисциплины:	Дисциплины по выбору:	Обязательные дисциплины:
	Информатика. информационные системы и технологии	Основы алгоритмизации и программирования	Методы обработки профессиональной информации
	Технологии информационного взаимодействия в цифровой среде	Технологии баз данных	Дисциплины по выбору: Основы проектной деятельности
Базовый уровень	Обязательные дисциплины:	Обязательные дисциплины:	Обязательные дисциплины:
	Информатика		
	Информационные системы и технологии	Введение в программирование	Модели и алгоритмы обработки данных
	Технологии информационного взаимодействия в цифровой среде	Технологии баз данных	Дисциплины по выбору:
	Дисциплины по выбору:	Дисциплины по выбору:	Методы оптимизации
	Основы информационной безопасности	Объектно-ориентированное программирование	Теория принятия решений
	Проектирование информационных систем	Приложения баз данных	Основы проектной деятельности
Продвинутый уровень	Веб-технологии	Технологии программирования	Машинное обучение и анализ данных
		Функциональное программирование	
	Компьютерные сети	Разработка мобильных приложений	Системы искусственного интеллекта
	Архитектура вычислительных систем	Разработка веб-приложений	Модели и методы анализа проектных решений
	Компьютерная графика	Проектирование и тестирование пользовательского интерфейса программных продуктов	Управление, основанное на данных

Распределение направлений подготовки обучения по уровням освоения цифровых компетенций в государственном университете Дубна

1. Начальный уровень – цифровые компетенции, обеспечивающие минимально необходимый уровень знаний и навыков использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в повседневной и профессиональной деятельности.	2. Базовый уровень – группа компетенций, связанных с функциональным использованием информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач в цифровой среде.	3. Продвинутый уровень – набор компетенций, нацеленных на получение глубоких знаний в области наук о данных, и умений использовать методы и инструменты анализа больших данных, машинного обучения, искусственного интеллекта при решении профессиональных задач.
Факультет социальных и гуманитарных наук, направления: - Государственное и муниципальное управление - Клиническая психология - Лингвистика - Психология - Юриспруденция	Факультет социальных и гуманитарных наук, направление: — Социология Факультет естественных и инженерных наук, направления: - Химия, физика и механика материалов - Технология геологической разведки - Химия - Экология и природопользование Инженерно-физический институт, направления: - Авиастроение - КТЭС - Физика - Электроэнергетика и электротехника - Ядерные физика и технологии Институт системного анализа и управления, направление: — Экономика	Институт системного анализа и управления, направления: - Информатика и вычислительная техника - Программная инженерия - Прикладная информатика - Информационные системы и технологии - Фундаментальная информатика и информационные технологии - Прикладная математика и информатика - Автоматизация технологических процессов и производств - Бизнес-информатика

Перспективы развития:

Сетевых форма реализации образовательных программ, позволяющая:

- использовать ресурсы нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность;
- реализовывать образовательные программы на стыке различных областей профессиональной деятельности;
- взаимообогащать обучающихся, преподавателей - они погружаются в реальную тематику профессиональной деятельности, а также специалистов предприятий - последние осваивают современные научные подходы к исследованию и оптимизации технологических процессов, новые подходы к проектированию, моделированию и конструированию;
- формировать качества, необходимые для инновационной профессиональной деятельности за счет трансформации взаимодействия преподавателей и обучающихся в совместные исследования и внедрение их результатов в профессиональную деятельность.

Опережающая подготовка высококвалифицированных кадров, обладающих необходимыми профессиональными квалификациями с учетом современных требований общества, государства и рынка труда к человеку цифрового общества.

Формирование профессиональных цифровых компетенций у студентов непрофильных IT-направлений и специальностей, несущих сквозной характер независимо от уровня осваиваемых образовательных программ для осуществления эффективной профессиональной деятельности и профессионального развития специалиста, его жизнедеятельности как человека в инновационной цифровой среде.



Спасибо за
внимание!