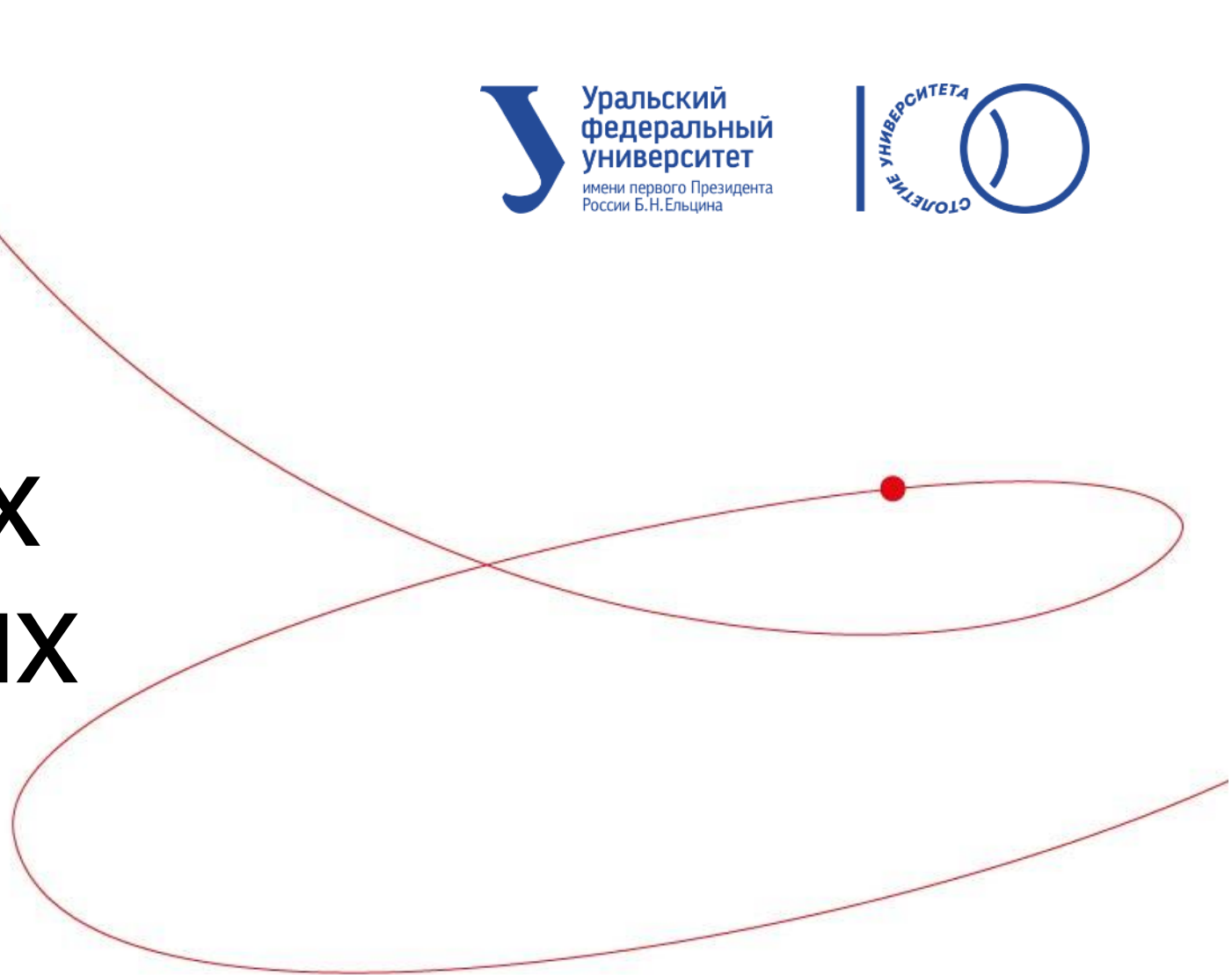


# Инженерия индивидуальных образовательных траекторий



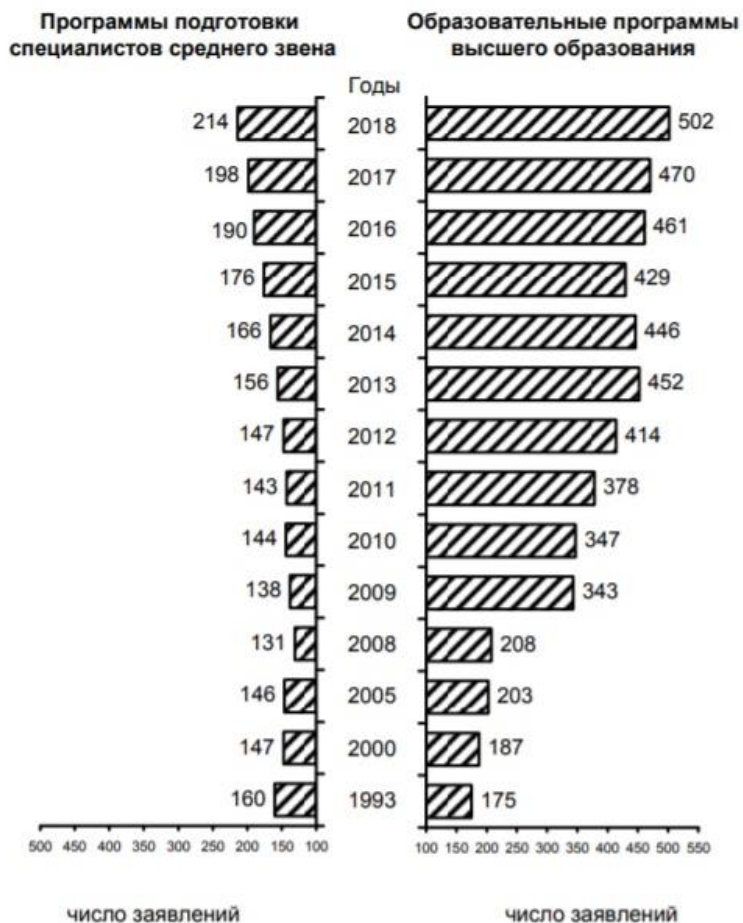
Николай Хлебников

*Проректор по развитию образовательной деятельности*

# Содержание

- Немного статистики
- Инженерия и образование
- Инженерия индивидуальных образовательных траекторий
  - Ядро инженерных образовательных программ
  - Проектное обучение
  - Цифровое образовательное пространство
- Заключение

# Ситуация



**50%**

Половина россиян с высшим образованием работает не по специальности

**26,6%**

Выпускников вузов соглашаются на профессиональное деклассирование, устраиваясь на должности, не требующие высшего образования.

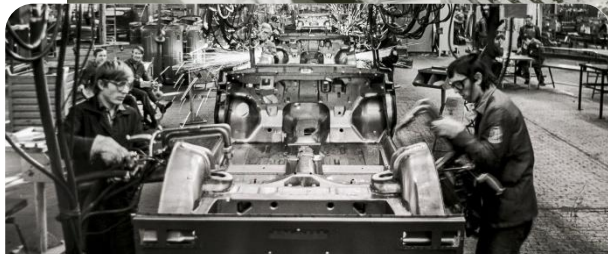
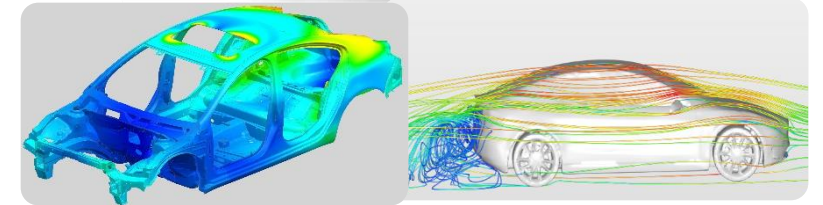
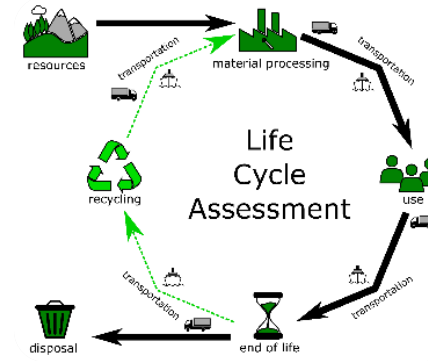
**60 %**

Экономически активного населения работают не по своей специальности

*Конкурс на вступительных экзаменах  
(заявлений на 100 мест), Росстат*

*Е. Балацкий, Н. Екимова  
«Мир новой экономики», №2, 2021*

# Контекст инженерии



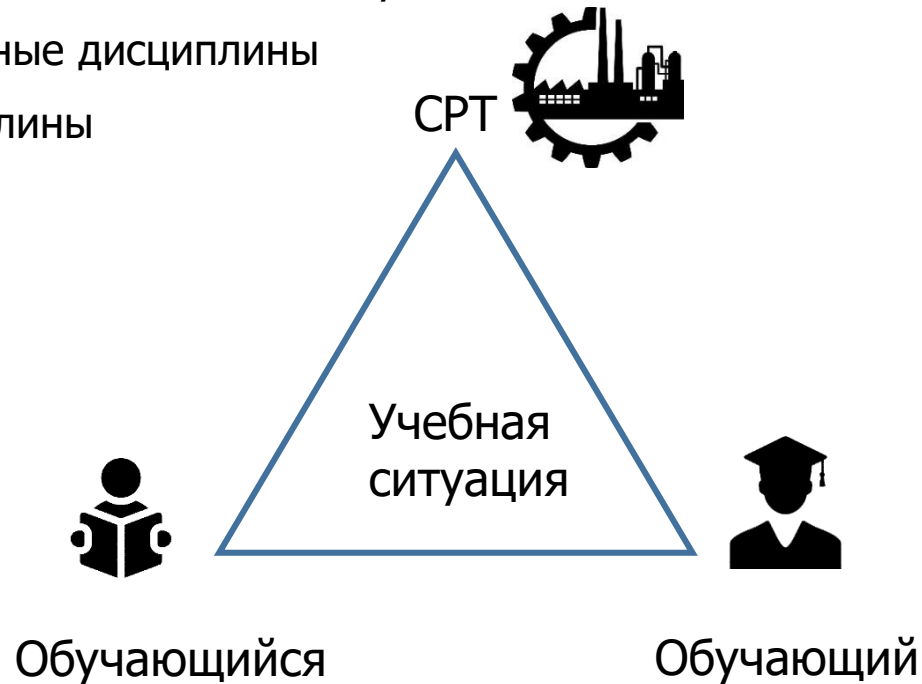
- CAD – Computer Aided Design
- PDM – Product Data Management
- S&SM – Sales and Service Management
- CNC – Computer Numerical Control
- CRM – Customer Relationship Management
- SCM – Supply Chain Management
- MRP-2 – Manufacturing (Material) Requirement Planning
- CAM – Computer Aided Manufacturing
- CAE – Computer Aided Engineering
- SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition
- CPC – Collaborative Product Commerce
- ERP – Enterprise Resource Planning
- MES – Manufacturing Execution System



# Изменение структуры и содержания ОП

## 1996 год

- Квалификация специалиста: инженер
- Дисциплинарное деление
- Общие гуманитарные и социально-экон. дисциплины
- Математические и общие естественнонауч. дисциплины
- Общепрофессиональные дисциплины
- Специальные дисциплины



## 2021 год

- Уровень: бакалавр
- Появился СУОС
- Паспорт компетенций
- Логика ИОТ
- Проектное обучение
- Ядро инженерных программ бакалавриата







Updated June 2020  
Questions, additions, or feedback? Want to have your product in the landscape? Contact us at [techlandscape@nrccua.org](mailto:techlandscape@nrccua.org).

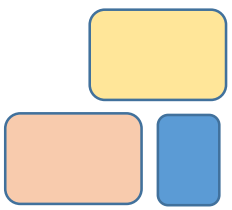
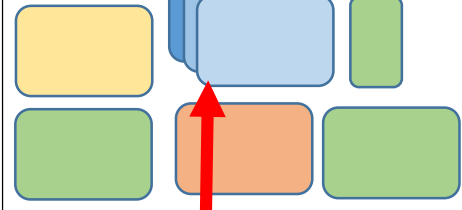
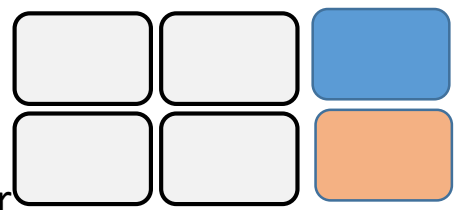
1 курс

2 курс

3 курс

4 курс

core + major



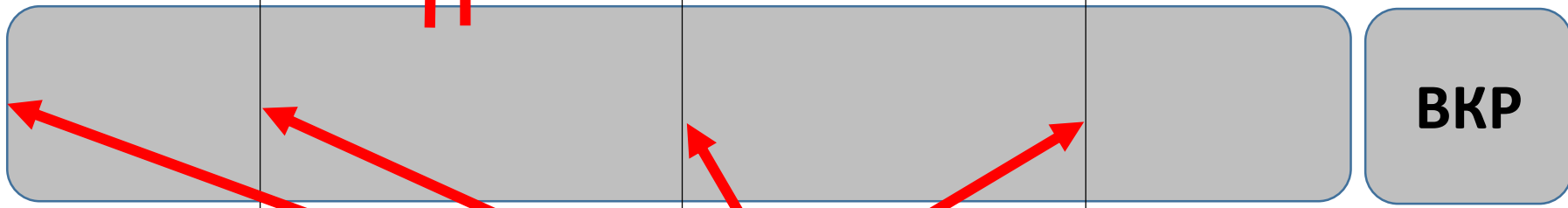
Набор Треков, electives



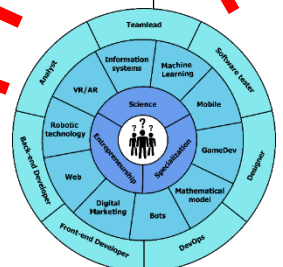
Правила выбора курсов

Правила формирования траекторий и элективов

Проектный практикум



Выбор жизненного сценария стека технологий проектных ролей



партнеры

- NAUMEN
- НПО автоматизи
- контур
- JETSTYLE
- УЦСБ
- SKB LAB
- TARGEM GAMES
- @ mail.ru group
- ТОЧКА банк для предпринимателей
- СБЕРБАНК
- ХОСТ
- Уральский Банк реконструкции и развития
- САЙТСОФТ
- Яндекс

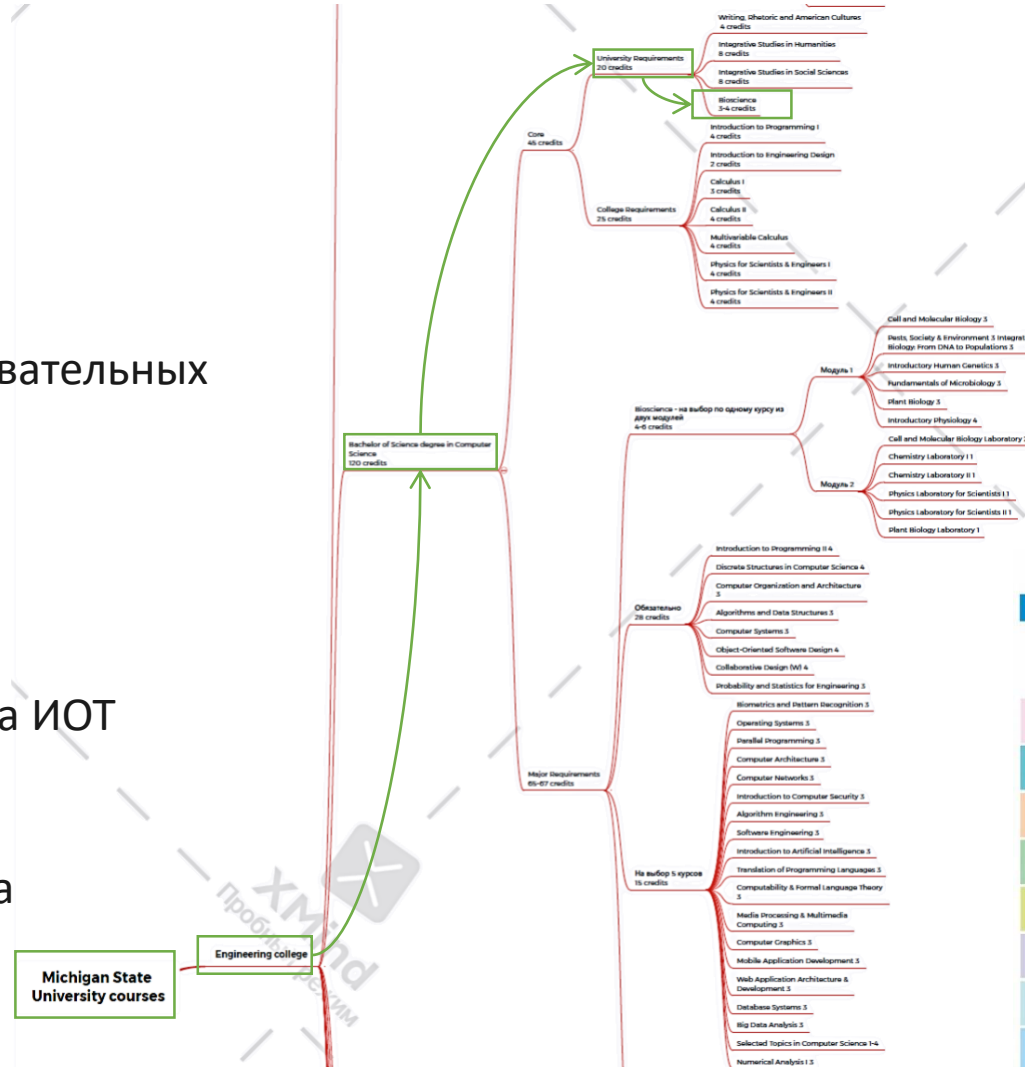
# Проектирование Ядра



# Обзор Ядерных программ

## Зачем менять ядро:

- 2+2
- Клиентоориентация рынка образовательных услуг
- постиндустриальное общество (образовательная труба)-переход на ИОТ
- меняется деятельность выпускника
- новые дисциплины



Университет ИТМО

Общеуниверситетские модули в бакалавриате (специалитете)

Дисциплина/ семестр изучения	1-й курс		2-й курс		3-й курс		4-й курс	
	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр
	ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА				ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА			
Цифровая культура	Введение в цифровую культуру Online	Хранение и обработка данных Online	Прикладная статистика Online	Медицинское обучение Online	Выбор дисциплины в соответствии с профессиональной деятельностью			
Иностранный язык	Распределение по уровням владения языком							
История	Выбор одной из шести дисциплин							
Мышление	Изучается в 1-м или 2-м семестре в соответствии с учебным планом							
Предпринимательская культура	Бизнес-модель, основы бизнес-инновационной экономики		Инновационная экономика и технологические тренды: роль инновационности Online					
Креативные технологии	Изучается в 3-м или 4-м семестре в соответствии с учебным планом. Снежаново обучение							
Soft skills	Эффективное лидерство		Темы публикации, выступления, презентации, деловая переписка		Выбор одной из пяти дисциплин		Выбор одной из восьми дисциплин	
Физическая культура и спорт	Выбор из 50 занятий и трех уровней сложности							

- Формирование компетенций
- Смена ОП
- Комплексность
- Вариативность
- Идентичность
- Массовость



### Управление проектами

работа в команде, планирование и организация работы над проектом, работа с партнерами

### Коммуникация

навыки переговоров, публичных выступлений

### Инженерные и Естественно-научные компетенции

математика, науки (химия, физика, биология) инженерия (механика, термодинамика)

### Цифровые компетенции

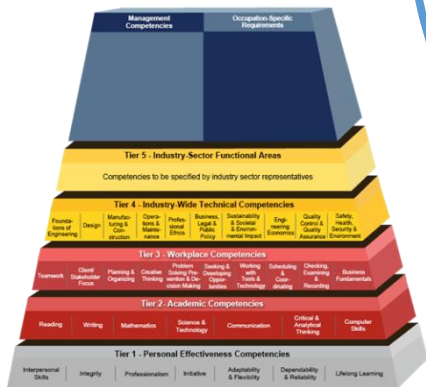
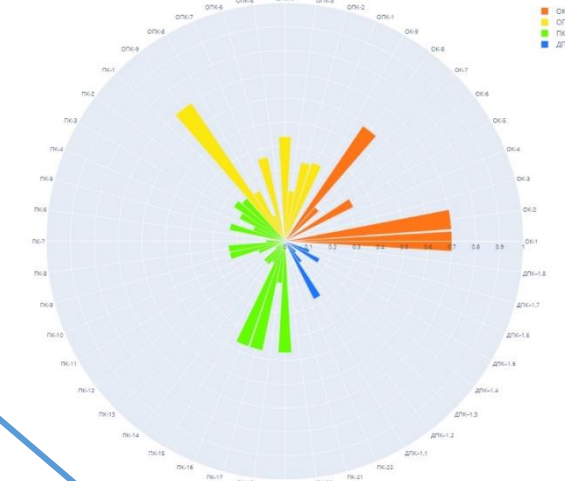
языки программирования, анализ данных, эффективное использование базовых компьютерных программ (для составления презентаций и отчетности по проектам)

### Личные компетенции

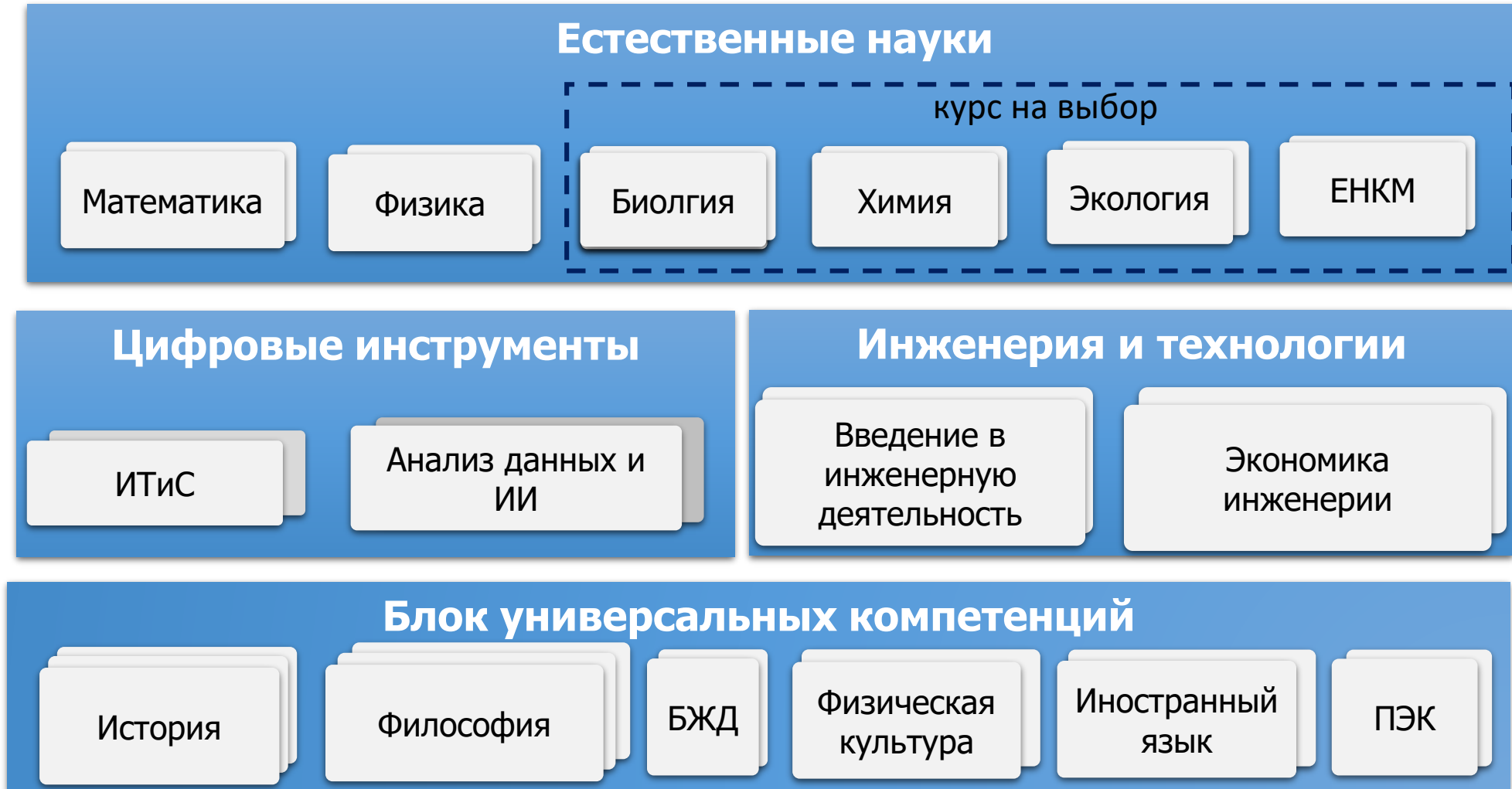
критическое и системное мышление, принятие решений, тайм-менеджмент

○ 1-го ○ 2-го ● 3-го

Прошло семестров: 6



ядро



## Форму



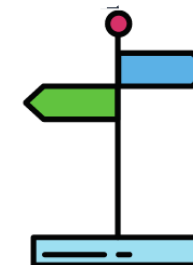
Он-лайн  
Смешанную форму  
Традиционную форму

## Содержание



Тематику мастерских  
и треков

## Сложность



Базовый  
Повышенный

## Преподавателя



## Расписание



## Команду





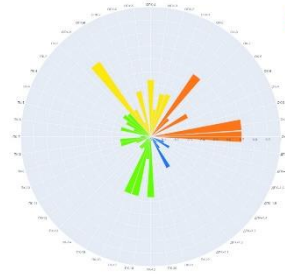
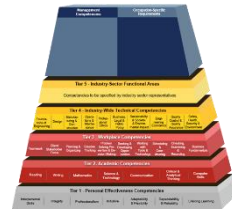
# Возможности выбора 1 семестра

ДИСЦИПЛИНА	ВЫБОР СТУДЕНТА		
	ФОРМА	ВУЗ	УРОВЕНЬ/ТРЕК/МАСТЕРСКАЯ
История	он-лайн	СПбГУ	История России (онлайн курс)
	он-лайн	УрФУ	История: 5 подходов к историческому развитию (онлайн курс) ЦРУК
	смешенная	УГИ	История (онлайн курс) УГИ, кафедра истории
			Трек 01 Наука, технологии, общество (смешанный курс)
			Трек 02 Россия и мир (смешанный курс) УГИ
	Трек 03 Глобальные проблемы современности (смешанный курс) УГИ		
Информационные технологии и сервисы	он-лайн	ИТМО	Введение в цифровую культуру (онлайн курс)
	он-лайн	ВШЭ	Цифровая грамотность для инженерных и технических направлений (онлайн курс)
		УрФУ	Информационные технологии и сервисы (онлайн курс)
	смешенная	ИнФО	Мастерская ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
			Мастерская 2D И 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ
			Мастерская СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕРВИСЫ
			Мастерская СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
Мастерская ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ			
Математика	смешанная	ИнФО, ИРИТ	Базовый уровень
			Повышенный уровень
Основы проектной деятельности	он-лайн	СПбПГУ	Основы проектной деятельности (онлайн курс)
	он-лайн	УрФУ	Основы проектной деятельности (онлайн курс)
Эффективные коммуникации (ИНМТ)	он-лайн	УрФУ	Soft Skills: навыки XXI века
	смешенная	ЦРУК	Soft Skills: навыки XXI века
	традиционная	УГИ	Эффективные коммуникации
Иностранный язык (распределение по результатам тестирования)	смешенная	Департамент лингвистики	А
			В
			С

# Техника работы с ядром

## Образовательный процесс

I семестр	1 курс		II семестр		III семестр		2 курс		3 курс	
	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.
История	3	Философия	3	Техники мышления	3	Эффективные коммуникации	3	БЖД	2	
Информационные технологии и сервисы	3	Введение в инженерную деятельность	3	Искусственный интеллект для инженеров	3	Данные, моделирование и визуализация	3			
Иностранный язык	4	Иностранный язык	4	Технологии предпринимательства	2					
Математика	6	Математика	4	Естественно-научная картина мира	3					
Основы проектной деятельности	2	Физика	4	Физика	4					
Итого з.е. по семестрам	59 (+2 з.е. физ-ра)	18	18	15	6	2				



Компетенции

СУОС

Курсы

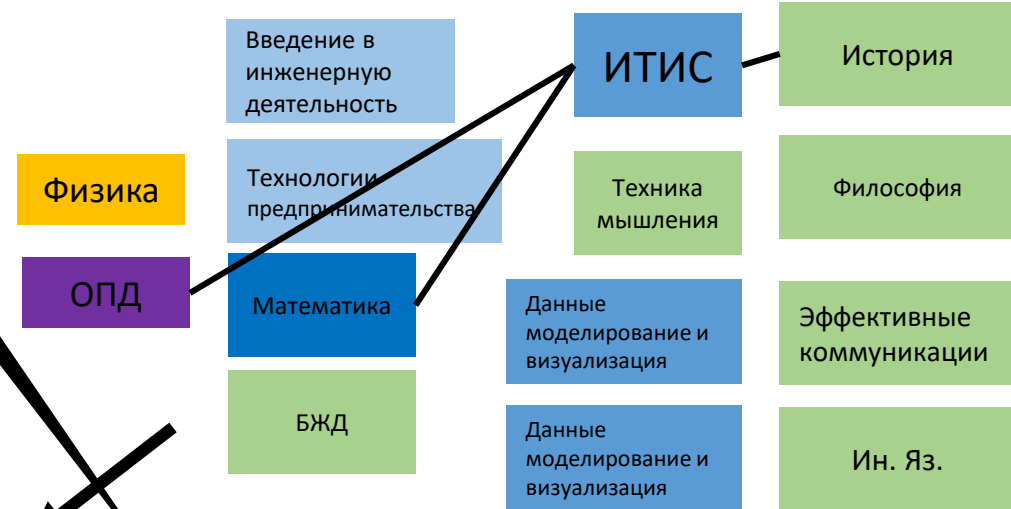
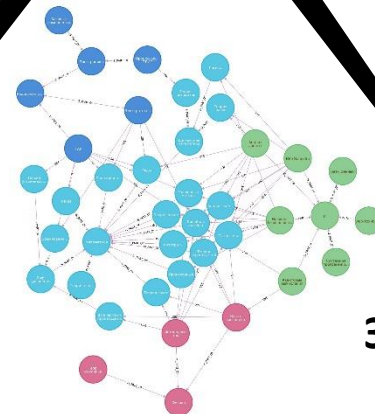
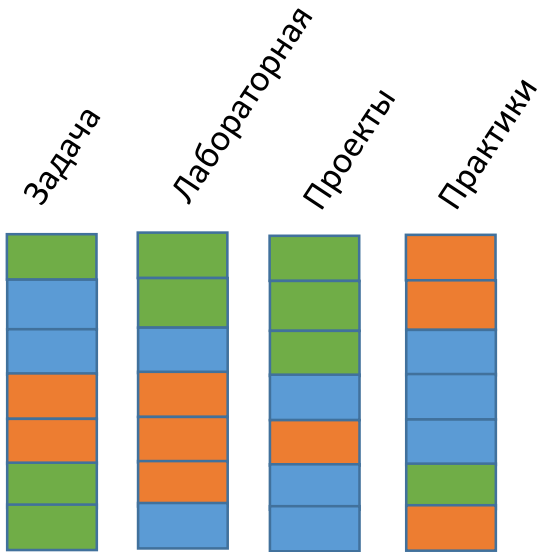
1 2

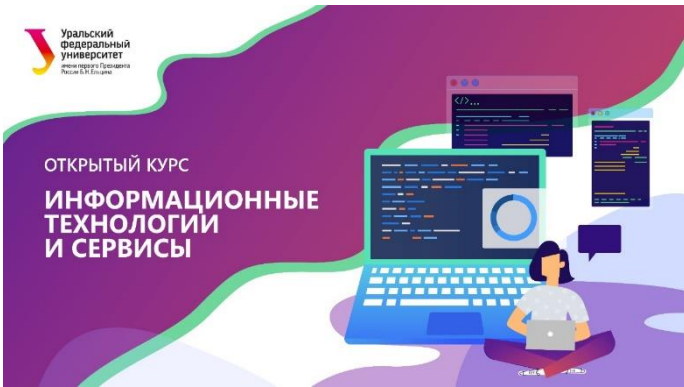
5 3

4

Деятельность

Знания

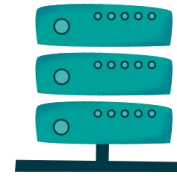




Вычислительные системы



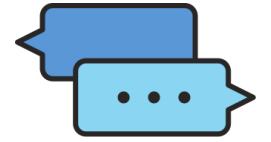
Информационные сервисы



Цифровые данные



Информационная безопасность



Культура интернет-коммуникации

## Практические мастерские



Электронный документооборот проектной деятельности

180 человек



Сетевые технологии и интеллектуальные сервисы

45 человек



Современные методы мат. моделирования

45 человек



2D и 3D моделирование для инженеров

45 человек



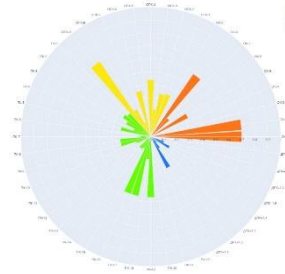
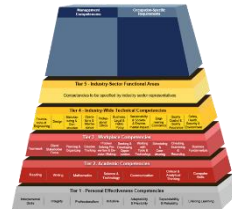
Цифровые инструменты социологических исследований

45 человек 15

# Техника работы с ядром

## Образовательный процесс

I семестр	1 курс		II семестр		III семестр		2 курс		3 курс	
	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.
История	3	Философия	3	Техники мышления	3	Эффективные коммуникации	3	БЖД	2	
Информационные технологии и сервисы	3	Введение в инженерную деятельность	3	Искусственный интеллект для инженеров	3	Данные, моделирование и визуализация	3			
Иностранный язык	4	Иностранный язык	4	Технологии предпринимательства	2					
Математика	6	Математика	4	Естественно-научная картина мира	3					
Основы проектной деятельности	2	Физика	4	Физика	4					
Итого з.е. по семестрам	59 (+2 з.е. физ-ра)	18	18	15	6	2				



Компетенции

СУОС

Курсы

1 2

5 3

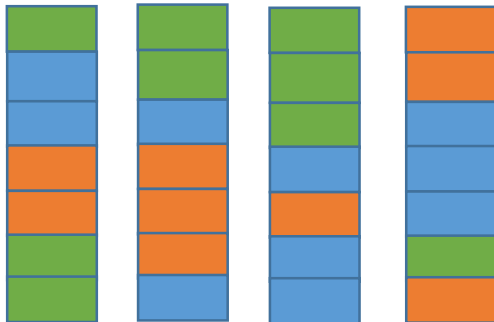
4

Задача

Лабораторная

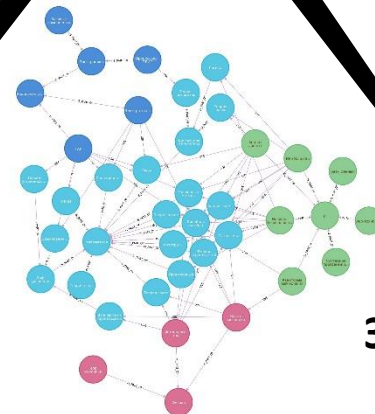
Проекты

Практики



Деятельность

Знания



Введение в инженерную деятельность

Технологии предпринимательства

Математика

БЖД

Физика

ОПД

ИТИС

Техника мышления

Данные моделирование и визуализация

Данные моделирование и визуализация

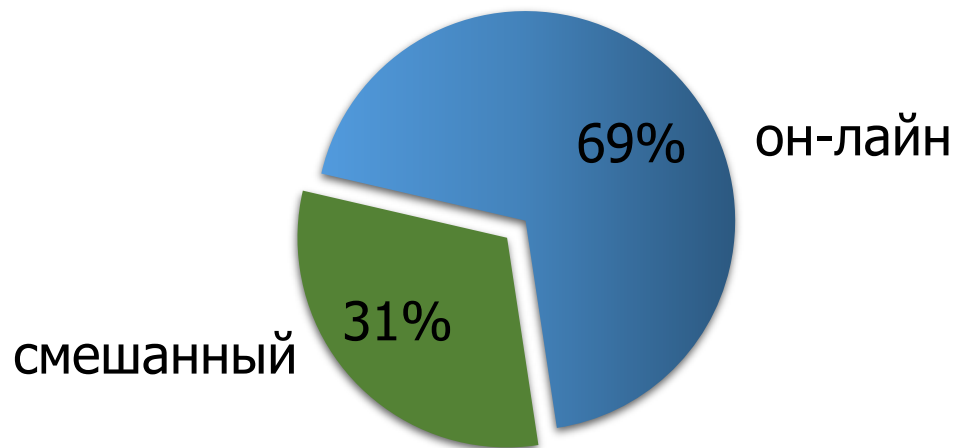
История

Философия

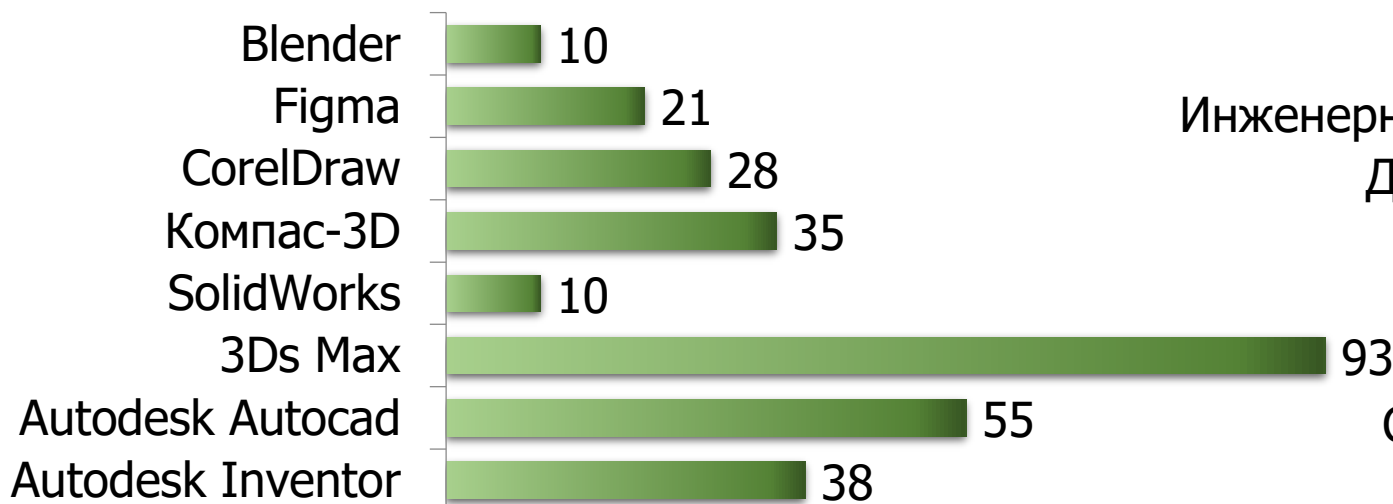
Эффективные коммуникации

Ин. Яз.

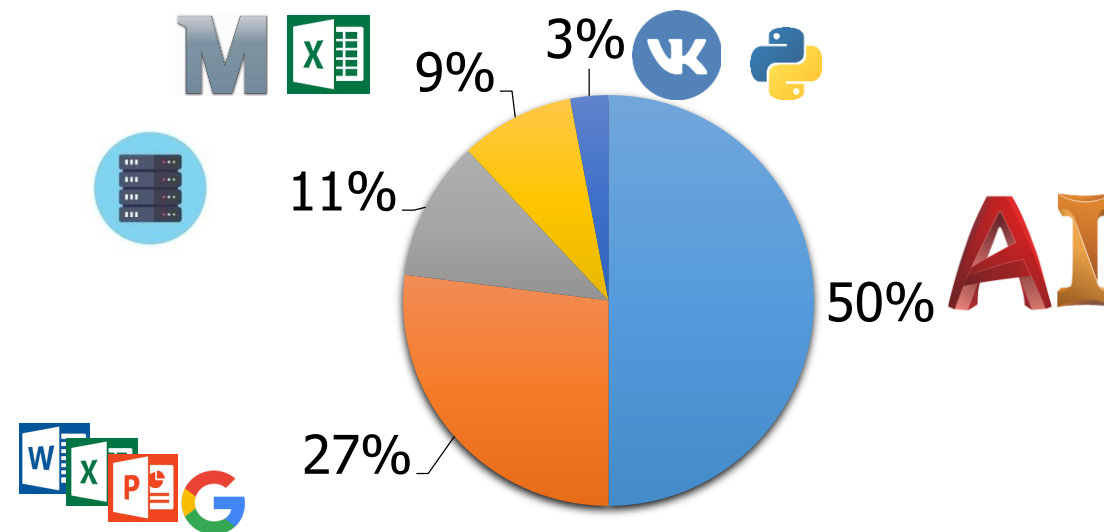




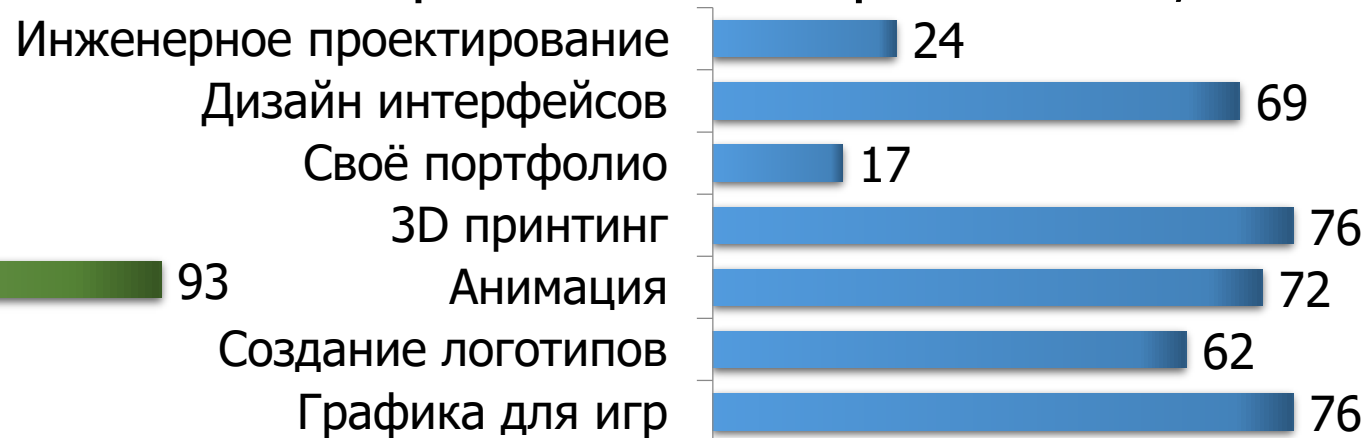
### Опрос. Что хотят студенты, %



### Опрос. Востребованность мастерских



### Опрос. Области применения, %



- Выделить компетенции/содержание ядра
- Отойти от дисциплинарной привязки
- Совместить с проектной деятельностью
- Визуализировать траектории формирования компетентностного портрета
- Диверсифицировать систему оплаты труда ППС

# Проектное обучение

# Аспекты проектного обучения

ППК 5-100-2020

ПРИОРИТЕТ 2030

2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018

2019 2020 2021

Организационные

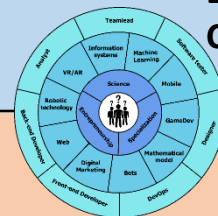
Практикум на ЭВМ  
Курсовые

Под руководителя  
4 курс

2, 3 курс

Поиск кураторов  
1 курс

Внедрение  
Проектного  
Обучения -  
Страт проект УрФУ



Проектный  
практикум

Положение о  
проектном обучении

Внедрение ИОТ –  
Страт проект УрФУ

Элективы  
траектории

Пед практика  
для магистров

Классификация  
трудозатрат

Смысловые

Успешность выпускника  
актуальные компетенций

Встраивание в деятельность

Формирование траектории

Привлечение партнеров

Достижения  
студентов

НИР

Разделение по ролям

Сервис выбора  
студента

Типы деятельности

Клуб

Разделение  
труда

Формирование сообщества

13

86 170 300

480 600 900

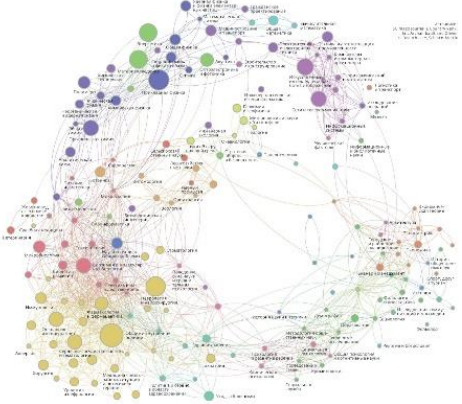
Набор на 1 курс



# Классификация проектных технологий

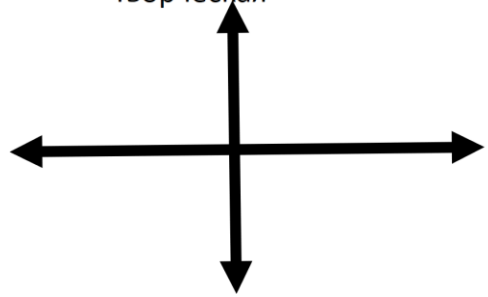


Типы деятельности:  
 Исследовательская  
 Инженерная  
 Предпринимательская  
 Организационная  
 Творческая

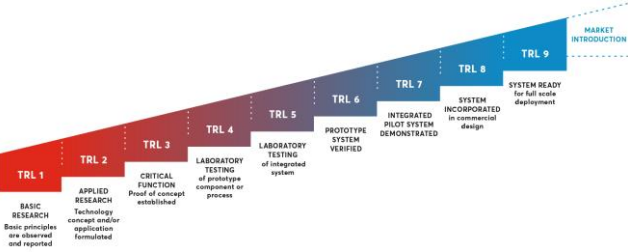


Учебные: низкая неопределенность, предзаданный алгоритм действий, понятный результат

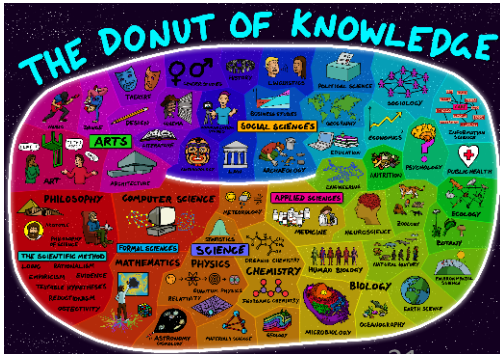
Боевые: высокая неопределенность, проектирование деятельности, неопределенный результат



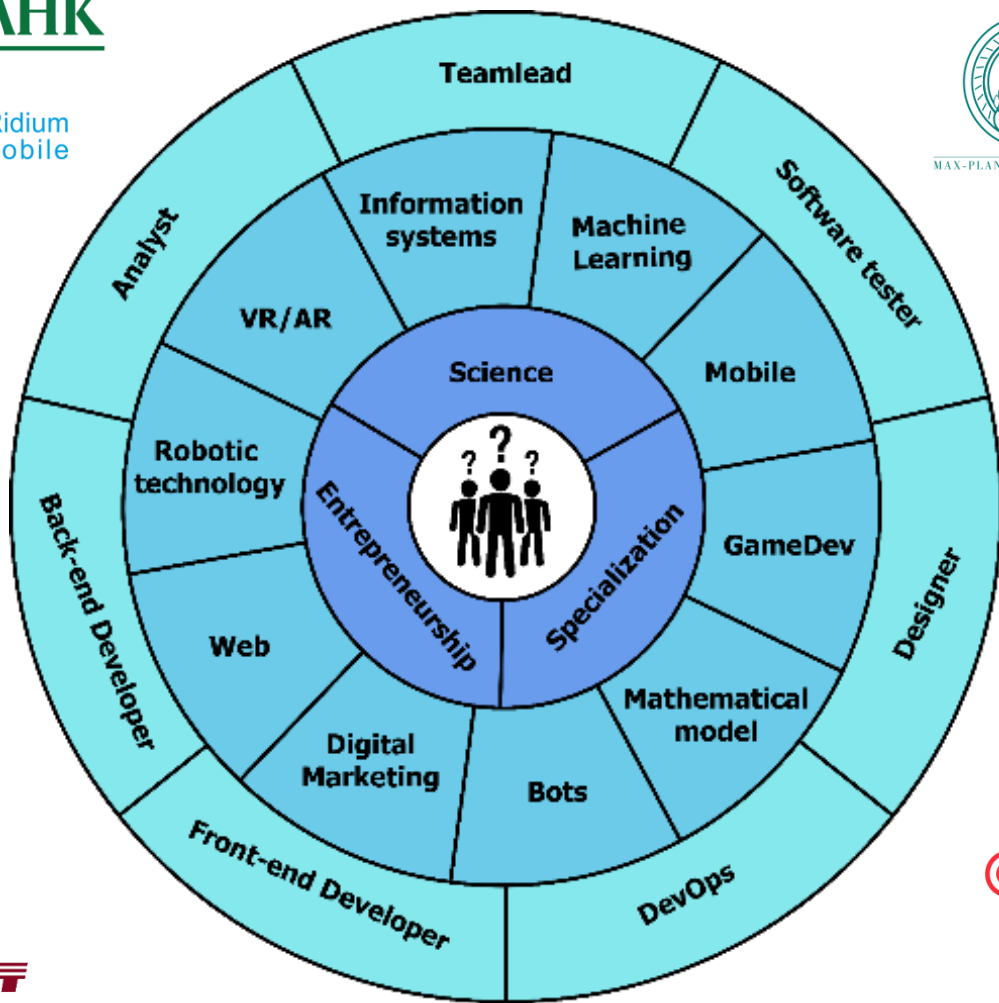
Сопровождение проектного обучения в образовательном процессе



Manufacturing Readiness Level (MRL)		
Phase	MRL	State of Development
Phase 3: Production Implementation	9	Full production process qualified for full range of parts and full metrics achieved
	8	Full production process qualified for full range of parts
	7	Capability and rate confirmed
Phase 2: Pre production	6	Process optimised for production rate on production equipment
	5	Basic capability demonstrated
Phase 1: Technology assessment and proving	4	Production validated in lab environment
	3	Experimental proof of concept completed
	2	Application and validity of concept validated or demonstrated
	1	Concept proposed with scientific validation



# Модель выбора студентом ИОТ



Тинькофф



UB RAS



проектирование  
обследование зданий  
навесные фасады



банк для предпринимателей



реконструкции и развития

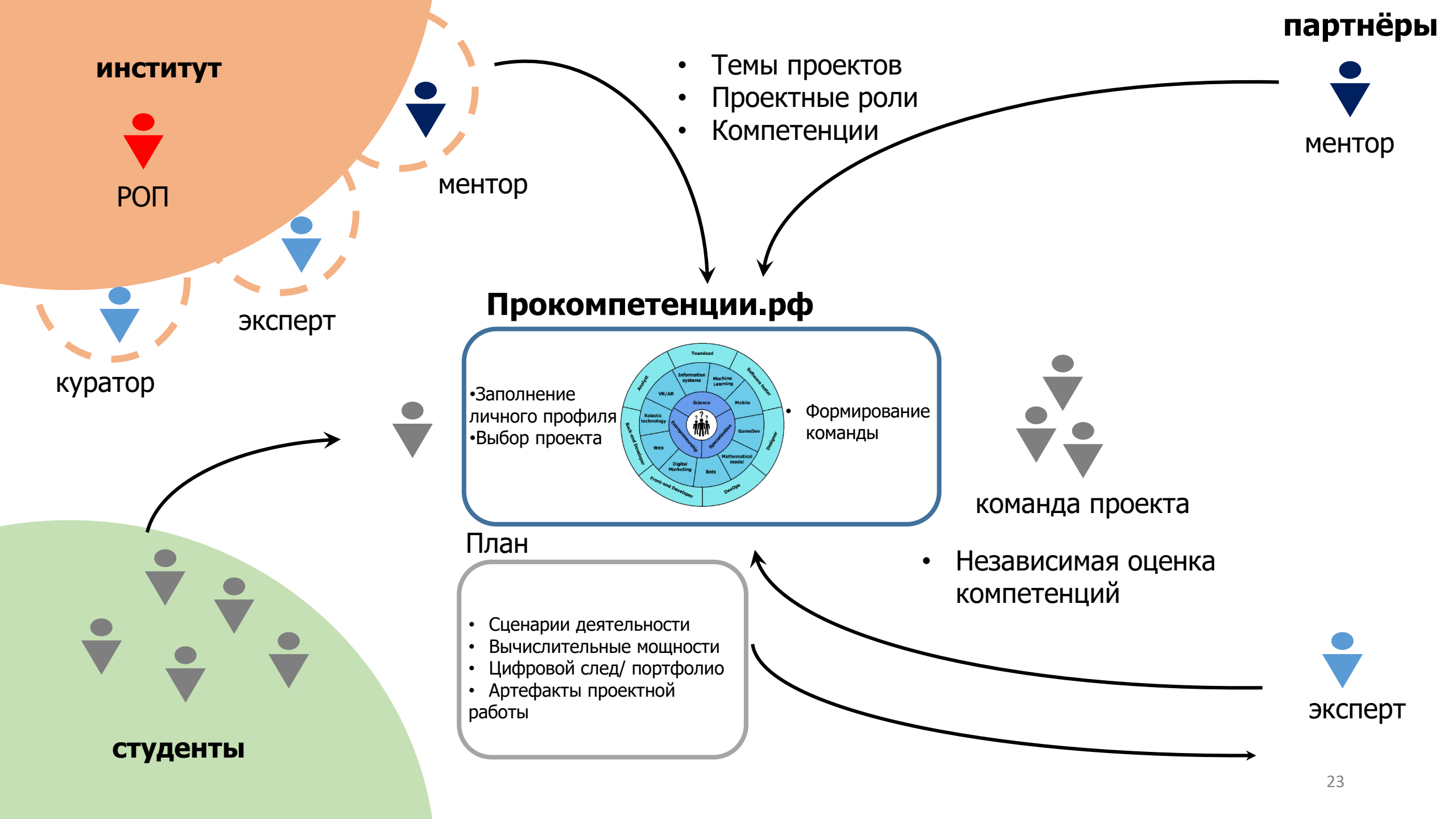


САЙТСОФТ



СВЕРДЛОВСКАЯ КИНОСТУДИЯ  
SVERDLOVSK FILM STUDIOS





**ИНСТИТУТ**



РОП



ментор



эксперт



куратор

**партнёры**



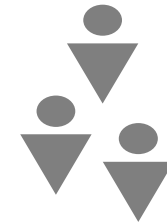
ментор

- Темы проектов
- Проектные роли
- Компетенции

**Прокомпетенции.рф**

- Заполнение личного профиля
- Выбор проекта

- Формирование команды



команда проекта

**План**

- Сценарии деятельности
- Вычислительные мощности
- Цифровой след/ портфолио
- Артефакты проектной работы

- Независимая оценка компетенций



эксперт

**студенты**

# Защиты проектов 2-3 курса



ПроКомпетенции

Проекты  
Команды

Команда №1988 — Financial Calculator

**Описание проекта**  
Визуальная новелла, написанная на RenPy. Есть две реализации проекта: веб-приложение и десктоп-приложение. В первом случае игра запускается онлайн (из технологий используются html, css, движок RenPy), во втором - игру необходимо скачивать на ПК (из технологий используется только RenPy).  
Визуальная новелла, написанная с нуля на Python. Аналогичная поддержка веб-версии и десктоп-версии.

**Информация**  
Организация ИРИТ-РФ  
Куратор Шадрин Денис Борисович, тел. +79043814711, e-mail: d.b.shadrin@urfu.ru

**Цель**  
Разработка игры (визуальной новеллы), обучающей финансовой грамотности.

**Итоговый продукт**  
Игра (визуальная новелла) с разветвленным сюжетом, множеством концовок.  
Форматы: веб-приложение, десктоп-приложение.

**Траектория**  
Жизненный сценарий Профессиональный  
Ключевая технология GameDev

**Александра Матяшова** Дизайнер  
Компетенции: drawing, level design, Ведение документа...

**Кирилл Маркин** Тестировщик  
Компетенции: тестирование по, figma, python, физика, blender

**Алёна Шевлякова** Программист на Python  
Компетенции: html, css, тестирование, c#, Ведение документа..., usecase, photoshop, adobe photoshop, renpy

**Анастасия Шишигина** Тим-лидер (должность)  
Компетенции: Коммуникабельность, Работа в команде, Ведение документа..., организация работ...

**Оценки для команды**

Формулировка цели и задач	0	1	2	3	4
Обоснование выбранного решения	0	1	2	3	4
Понятен вклад каждого участника проекта	0	1	2	3	4
Презентация проекта	0	1	2	3	4
Техническая проработанность	0	1	2	3	4
Соответствие результата поставленной цели	0	1	2	3	4
Знание предметной области	0	1	2	3	4

**Оценка компетенций**

тестирование	0	1
python web	0	1
web-верстка	0	1
ведение документации	0	1
организация работы команды	0	1
renpy	0	1
отрисовка фонов	0	1

10 Треков

5 направлений:

Machine Learning

Web/SMM

Application

GameDev

Mobile

36 Экспертов

186 Проектных команд

команд

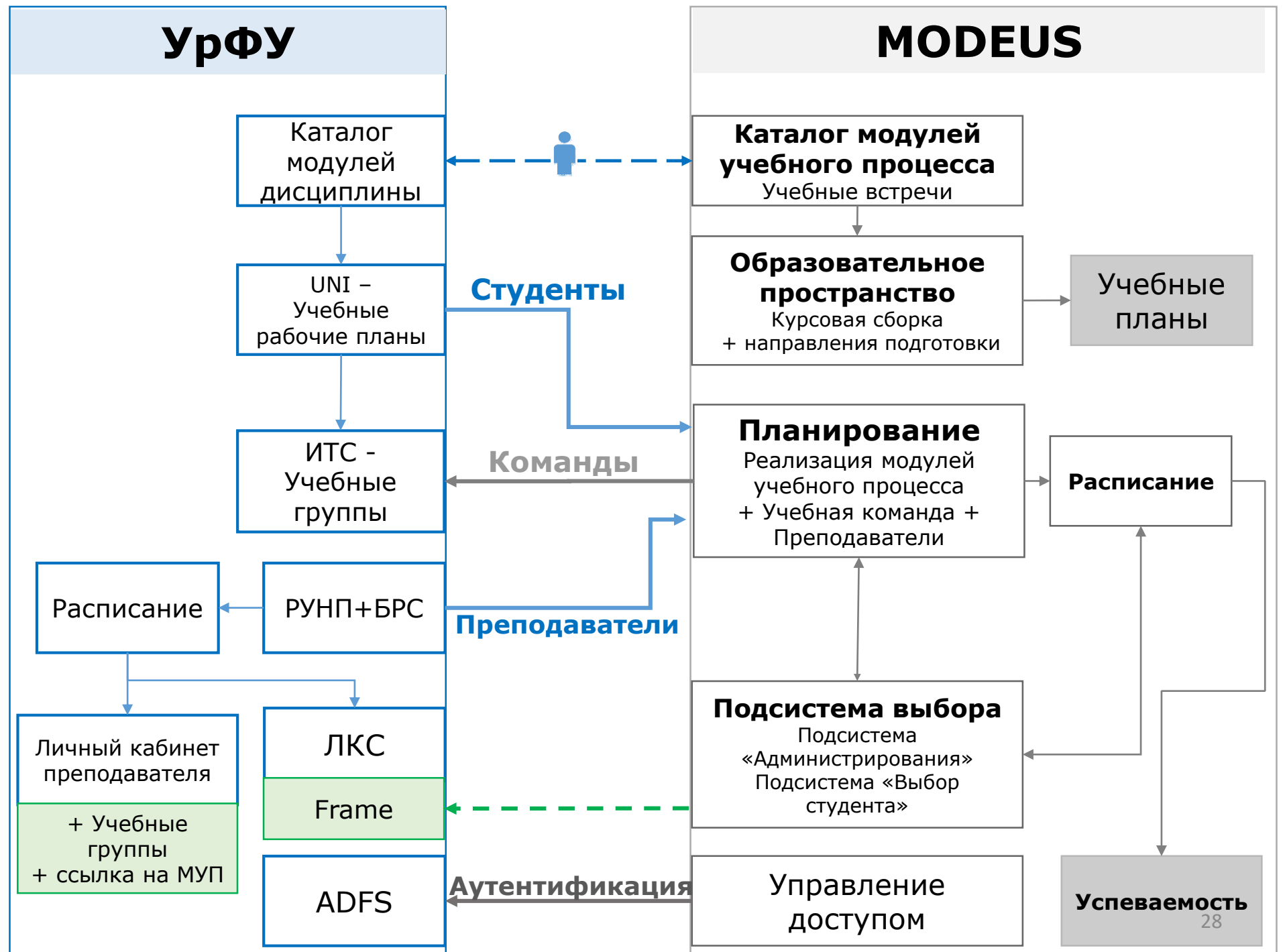




- Проект – Зачёт
- Сбор команд по принципу компетенций
- Системная подготовка кураторов
- Межпрограммные проекты
- Исследовательский и предпринимательский треки

# Цифровое образовательное пространство

# Интеграция



# Сервис выбора проектов с учетом ИОТ

NAUMEN

контур

НПО автоматика

Точка банк для предпринимателей

SKB LAB

JETSTYLE

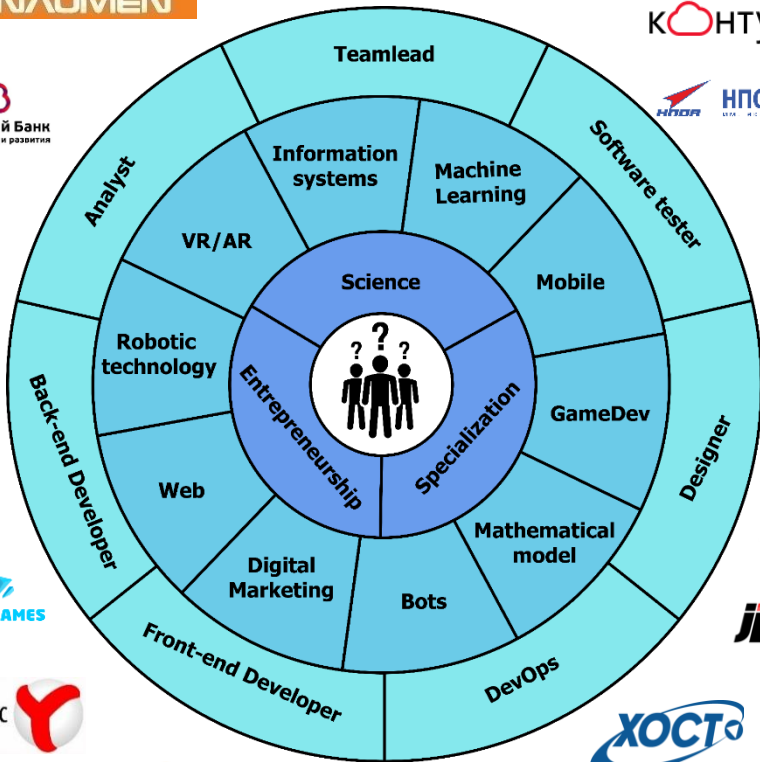
ХОСТ

Уральский Банк реконструкции и развития

TARGEM GAMES

Яндекс

САЙТСОФТ



## Проектный практикум (Весна 2021)

Ключевые показатели

**776** студентов  
**156** проектов  
**31** заказчик



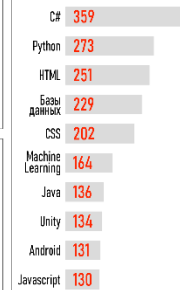
Заказчики



Кураторы



Стек технологий

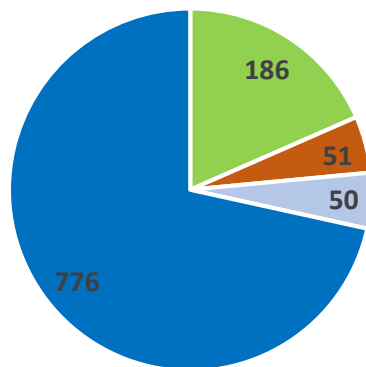


1021 студентов 567 студентов

Модель выбора ИОТ в сервисе Прокомпетенции

## Результаты

- Выбор студ. проектов (ИОТ)
- Независимая оценка компетенций
- Договор об использовании сервиса НовГУ



- Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина (Химико-Биологический факультет)
- Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина (Физико-Математический факультет)
- Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина (Уральский гуманитарный институт)
- Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина (Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РИТ)

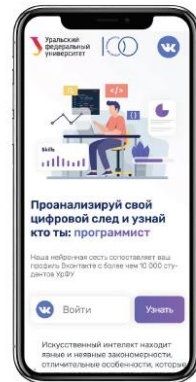


НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО

Количество пользователей сервиса Прокомпетенции

# Сервис профнавигации абитуриентов

Зачем  
**Wizard**  
абитуриенту?



Отправляем  
запрос  
к VK API



Инициализируем  
модель  
Наивного Байеса



Определяем пересечение  
интересов со  
студентами УрФУ



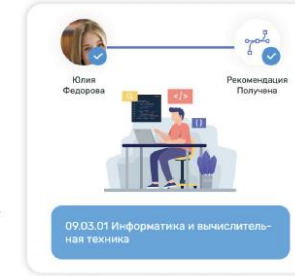
Нормализуем  
ответ сервера



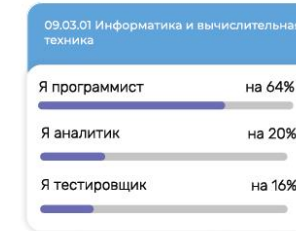
Векторизуем  
ваши  
интересы в  
One-Hot



Рекомендация  
получена



Рекомендуем образовательную  
программу



Определяем образовательную  
траекторию

**Ольга Коваленко**  
СКБ-Контур  
Я отталкивалась в первую очередь от желания получить образование по профилю IT. УрФУ, по моему мнению, лучший вуз региона в плане подготовки технических кадров. Направление магистратуры я выбрала, читая учебные планы

Знакомим с отзывами  
выпускников

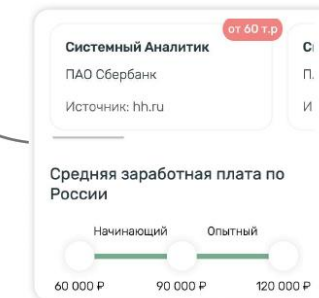
**Руководитель**  
Обабков Илья Николаевич  
Директор института

**Полезные ссылки**

- Instagram
- Сайт
- Telegram
- Группа ВК

Контур Яндекс amazon Google

Даем ссылки на каналы  
быстрой связи



Что дальше?

Регистрация в личном  
кабинете абитуриента

Перейти

Доводим до целевого  
действия

Куда поступать?

Как узнать какие  
специальности наиболее  
востребованы?

Какую профессию хочу  
получить?



- Дорого
- Напоминает лоскутное одеяло
- Не клиентоориентировано

**Спасибо за внимание!**