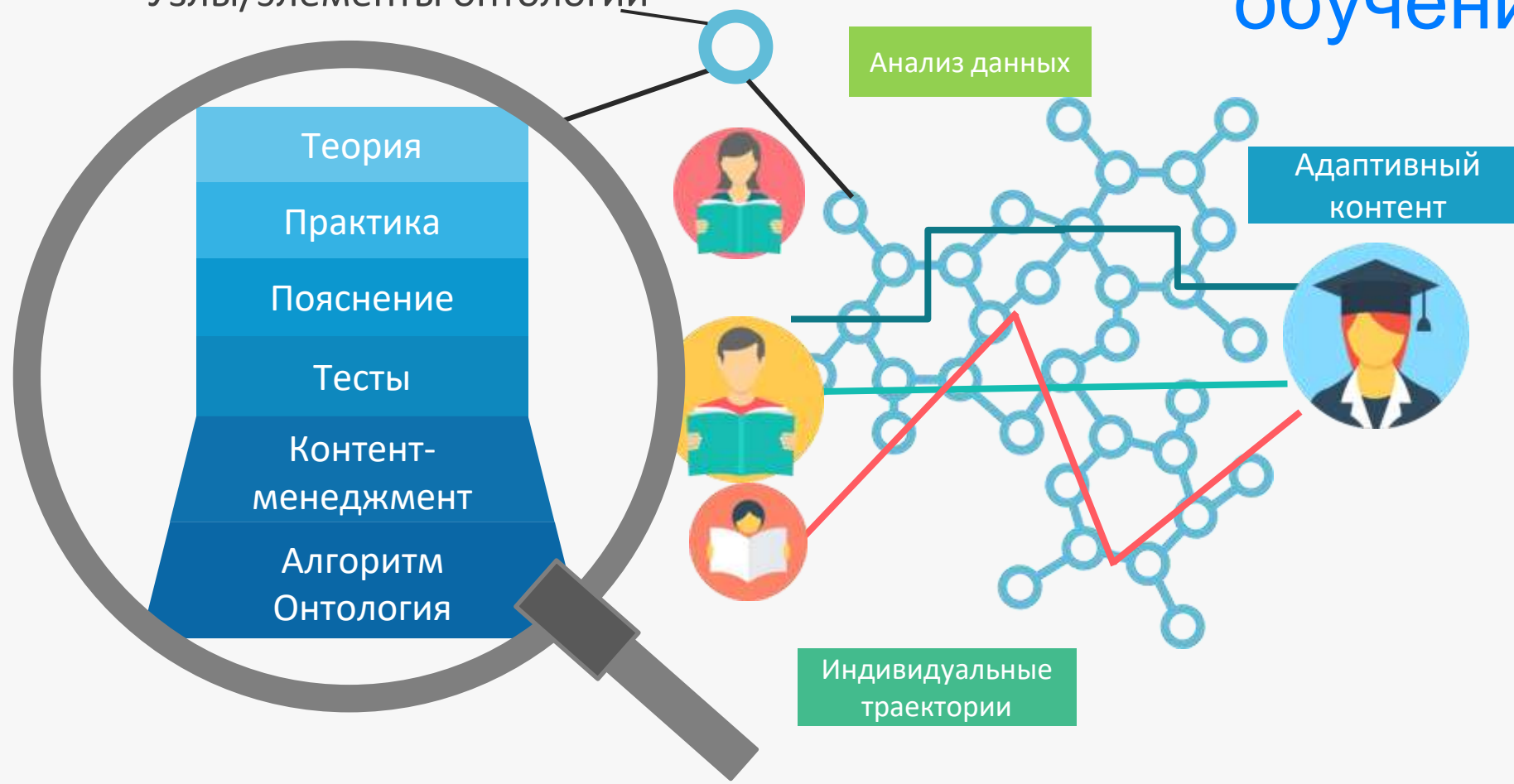


система адаптивного обучения

Узлы/элементы онтологии



Самая эффективная модель
обучения всех времен –
модель индивидуального
репетитора

Она же и самая дорогая...





plario

Ситуация в ВУЗах

Проблемы

- Общий низкий уровень подготовки абитуриентов по математике
- Высокий процент отчисления из-за неуспеваемости по математике

Стандартное решение

- Ведение очных выравнивающих курсов длительностью до 2-х семестров
- Избыточная нагрузка на преподавателей при низкой посещаемости студентов
- Нет гарантии результатов на выходе выравнивающих курсов

Предлагаемое решение:

- Создание онлайн-платформы адаптивного обучения как системы «цифрового» репетитора – принципиально новой системы, ориентированной на особенности современных поколений





Принципы адаптивного обучения

- Достижение целевого показателя меньшим количеством ресурсов
- Персонализированные траектории формируются в процессе обучения
- Учет индивидуальных способностей
- Контроль знаний в реальном времени
- Микро контент теоретического материала и обучение через практические упражнения
- Модель навыков и Модель студента





ТГУ: САС ИЧЦЭ, ИПМКН, ММФ, РФФ, ИДО, ЦПКП, ФП

- Опыт организации смешанного и онлайн-обучения, разработки цифрового контента
- Опыт и практика работы с цифровыми данными
- Наличие сильных предметных школ в области математики
- Наличие исследовательских школ в области психологии и когнитивистики
- Опыт индивидуальной работы с абитуриентами и студентами (база типовых ошибок, приемов и подходов к выравниванию уровня обучающихся)



IT компания Enbisys

- Опыт разработки и внедрения систем адаптивного обучения в школах
- (8 стран Европы +США)
- >800 000 учеников каждый день
- 8 лет на рынке



Совместная разработка системы
адаптивного обучения:

Экспертиза + контент - **Томский
государственный университет**

Информационная система + алгоритмы
машинного обучения - **ENBISYS**





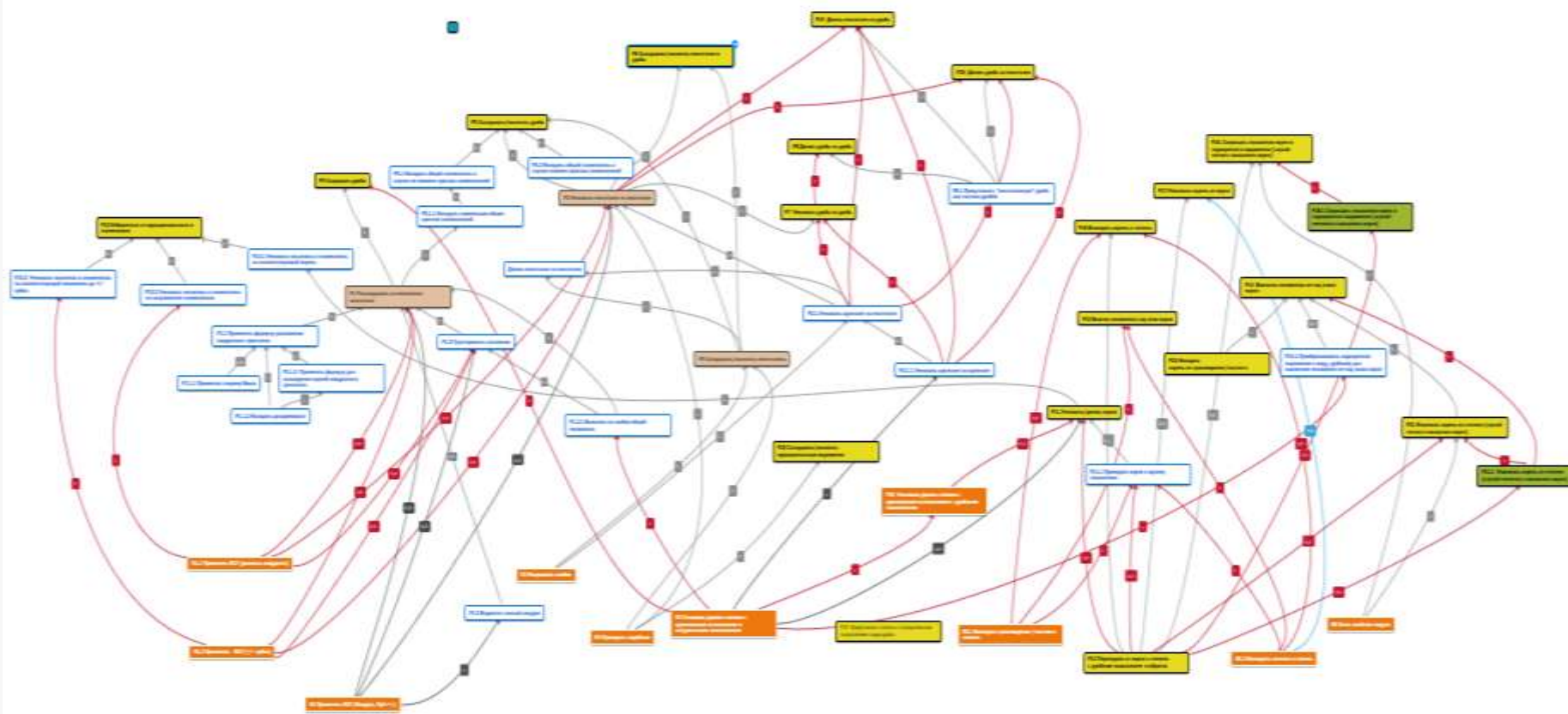
olario

Что внутри?

- Модель компетенций (Предметная область)
- Контент (Теория + Задачи)
- Диагностический тест и модель студента (генетический алгоритм)
- Алгоритмы адаптивного обучения, основанные на ВКТ
- Алгоритмы скоринга
- Аналитика на данных
- Игровая составляющая
- Система управления контентом и администрирования
 - ▶ платформа интегрируется с ЛМС вуза, результаты обучения передаются в ЭИОС



53 навыка, 87 связей на один раздел (всего 6 разделов)





На один навык:

- 1 фрагмент теории
- 2-3 разобранных примера решения разного уровня сложности
- Не менее 10 заданий уровней L и M (легкий и средний)
- Не менее 5 заданий уровня H (комбинированный)
- К каждому заданию – ход решения

Принципы построения онтологии:

Нелинейность (в отличие от логики преподавания или решения задач)

Атомизация на основе выделения навыков

Построение иерархии навыков на основе шагов приращения навыка

Система взаимосвязей с оценкой степени зависимости

Типы узлов и вершин разного уровня комплексности навыков

Графическое представление в виде графа навыков

Система метаописаний (с учетом целостности системы)

Контент в цифрах

На один раздел:

940 адаптивных упражнений

23 диагностических задания



Навык	
(P5) Складывать/вычитать дроби	
(P6) Складывать/вычитать многочлен и дробь	
(P8) Делить дробь на дробь	
(P9) Сокращать дроби	
(P10) Представлять степень с отрицательным показателем в виде дроби	
(P13) Избавляться от иррациональности в знаменателе	
(P13.1) Умножать числитель и знаменатель на соответствующий корень	
(P11) Умножать/делить корни	
(P13.2) Умножать числитель и знаменатель на сопряжённое знаменателю	
(P13.3) Умножать числитель и знаменатель на соответствующий корень	
(P14) Выносить знак корня	
(P15) Вносить знак корня	

Тренируем эти навыки: [Переходить от корня к степени с ...](#)

Задача

При каких значениях x и y возможен переход от корня к степени с дробным показателем:

$$\sqrt[n]{(x-y)^2}$$

Выберите правильный вариант ответа из предложенных ниже

- ☐ $x < y$
- ☐ $x = y$
- ☐ При любых значениях x, y
- ☐ $x > y$
- ☐ Переход к степени с дробным показателем невозможен

Ответить

Мастерство



Всего навыков: 53
Освоено: 14
Не начато: 38

Прогресс

Переходить от корня к степени с дробным показателем и обратно	85%
Находить дискриминант	78%
Вносить множитель под знак корня	77%
Применять формулу для нахождения корней квадратного трёхчлена	48%
Возводить произведение/частное в степень	36%
Умножать числитель и знаменатель на сопряжённое знаменателю	18%

Динамика

Показать навыки: ☒ Освоенные ☒ Неосвоенные

Название навыка	Было	Стало	Решено/Не решено
Применять ФСУ (разность квадратов)	11%	100%	9 / 4
Применять ФСУ (+/- кубов)	9%	100%	7 / 0
Умножать/делить степени с одинаковыми основаниями и целыми показателями	6%	99%	5 / 0
Возводить степень в степень	20%	99%	4 / 1
Возводить произведение/частное в степень	6%	98%	4 / 3
Возводить корень из произведения/частного	10%	95%	4 / 1
Оставлять "многоэтажную" дробь как частное дробей	95%	95%	0 / 0
Скрывать скобки	94%	94%	0 / 0
Вводить подобные	94%	94%	0 / 0
Выносить за скобки общий множитель	1%	93%	4 / 0
Умножать числитель и знаменатель на сопряжённое знаменателю	2%	92%	6 / 2
Образовывать подкоренное выражение к виду, удобному для вынесения множителя из-под знака корня	2%	92%	3 / 3
Умножать/делить степени с одинаковыми основаниями и дробными показателями	1%	92%	4 / 0
Вносить знак корня	10%	11%	77 / 39

olario Входной диагностический тест

▶ 23 диагностических задания

Принципы формирования диагностического теста

- Работает на основе генетических алгоритмов
- Неоднократное покрытие всех навыков
- Варианты ответов с заложенными методологическими ошибками для выявления проблемных навыков
- Расчет вероятностей случайной ошибки
- Диагностика и системное представление сформированности навыков для запуска алгоритма адаптивного обучения, основанного на *BKT* алгоритмах





plario

Входной диагностический тест Апробация

- Более 150 человек (ученики 11 классов ТФТЛ, школы «Перспектива», студенты ТГУ) «приняли участие» в формировании базы неправильных ответов
- Принцип создания неправильных ответов – выявление типовых и часто встречающихся ошибок, которые указывают на отсутствие определенного навыка
- 56 студентов ИПМКН прошли очное входное тестирование
- Результат – степень освоенности каждого навыка в каждом упражнении у каждого студента (модель студента в виде графа релевантности)
- 56 графов релевантности освоенности навыков для каждого студента
- Результат – валидация алгоритма на основе экспертных данных





Преимущества для ВУЗа

- Повышение эффективности образования и передовые позиции ВУЗа на рынке образования
- Оптимизация бюджета и ресурсов преподавателей на выравнивающие курсы
- Прозрачность результатов обучения - аналитика на больших данных и визуализация
- Освобождение преподавателей от рутинной работы
- Масштабируемость, возможность работать с большим количеством учащихся
- Контроль за процессом обучения - мониторинг успеваемости студента и группы



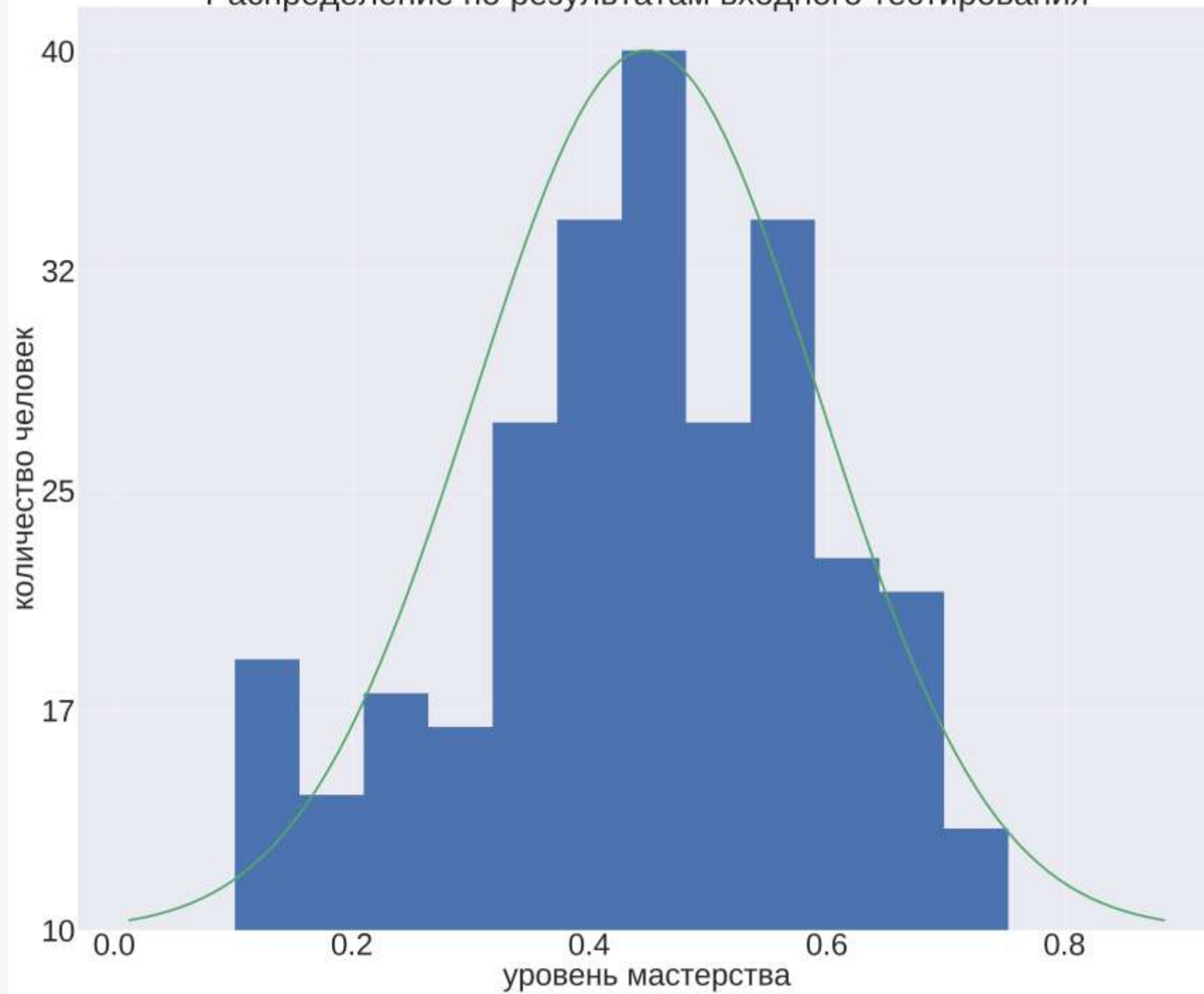


Преимущества для студента

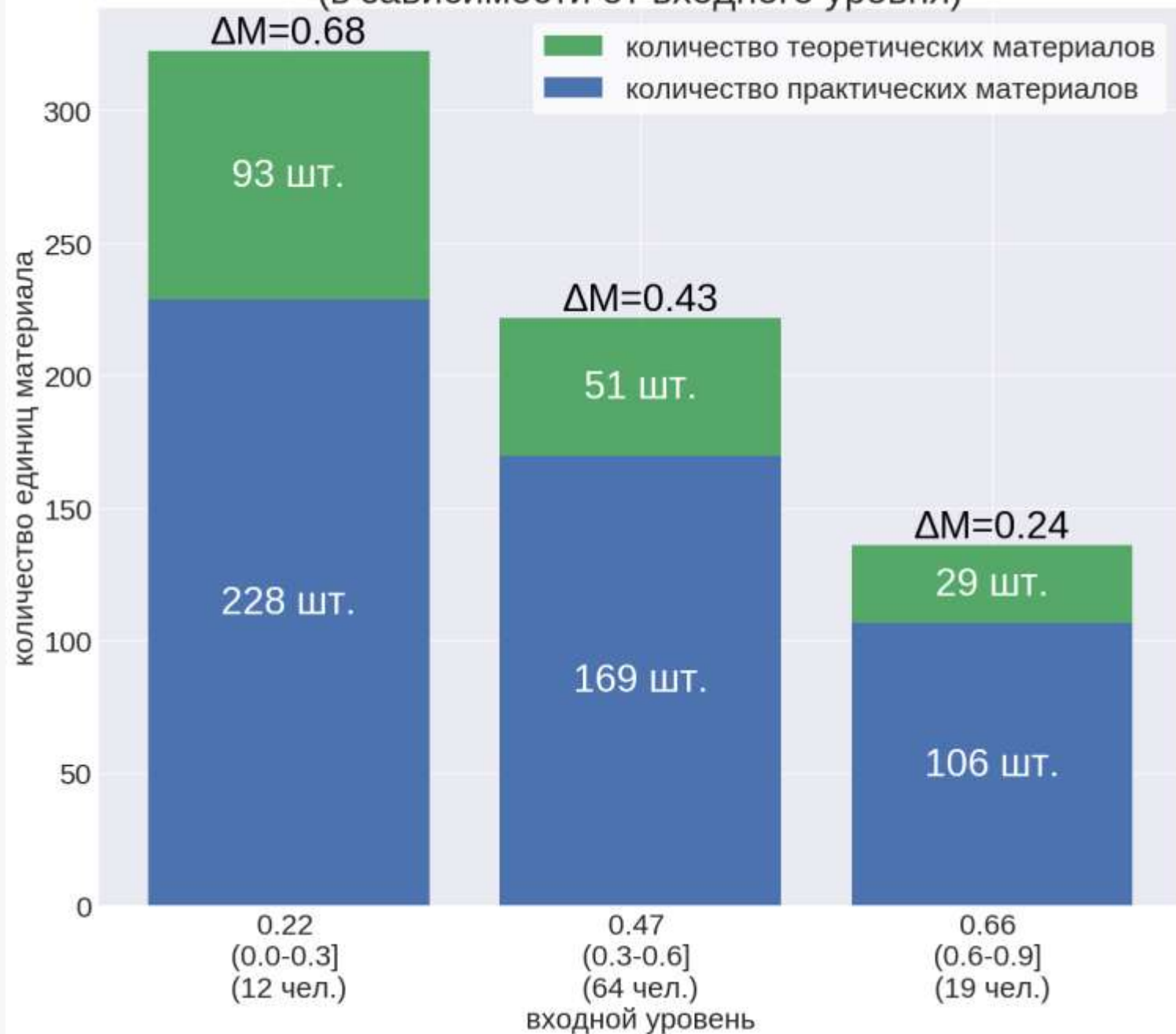
- Эффективное усвоение материала благодаря современной подаче микро контента
- Занятия в любое время в любом месте
- Отработка практических навыков и возможность изучения теоретического материала
- Срок обучения меньше, чем при традиционном подходе и зависит от входного уровня знаний, который определяется диагностическим тестом
- Гарантированный результат обучения



Распределение по результатам входного тестирования

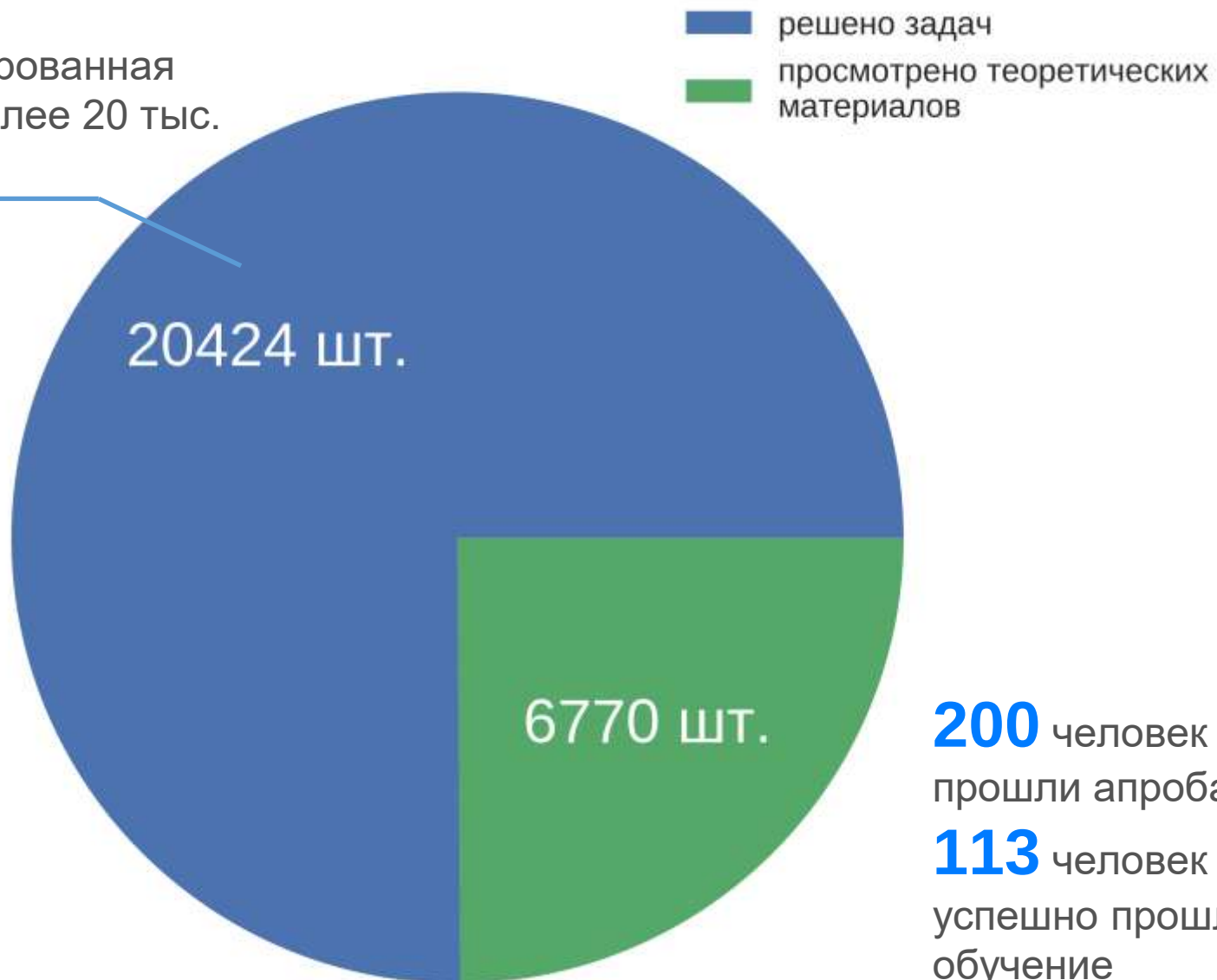


Среднее количество пройденного материала (в зависимости от входного уровня)



Суммарное количество пройденного материала (по всем студентам)

Автоматизированная
проверка более 20 тыс.
задач



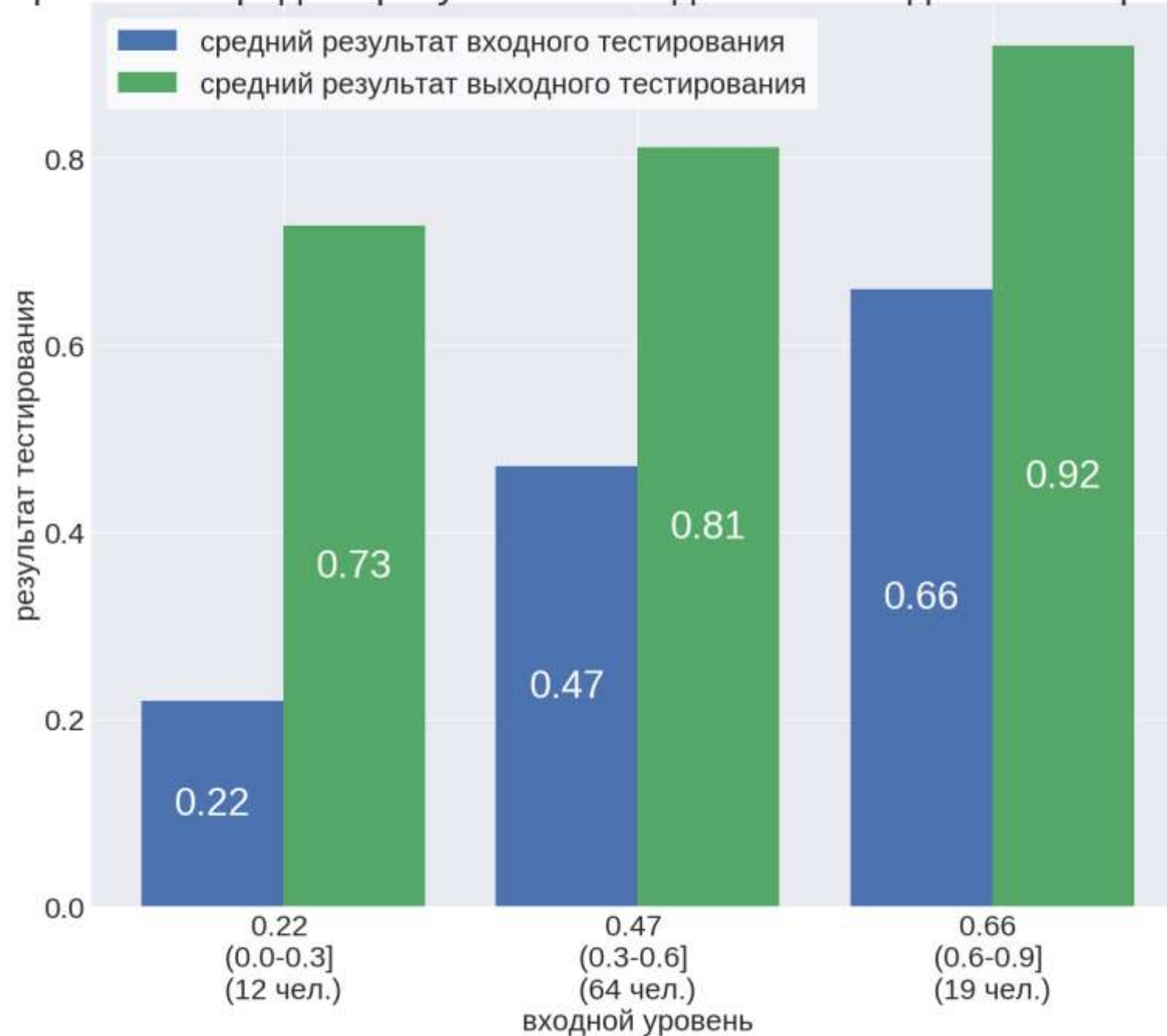
Всего материалов пройдено 27194 шт.

200 человек
прошли апробацию

113 человек
успешно прошли
обучение



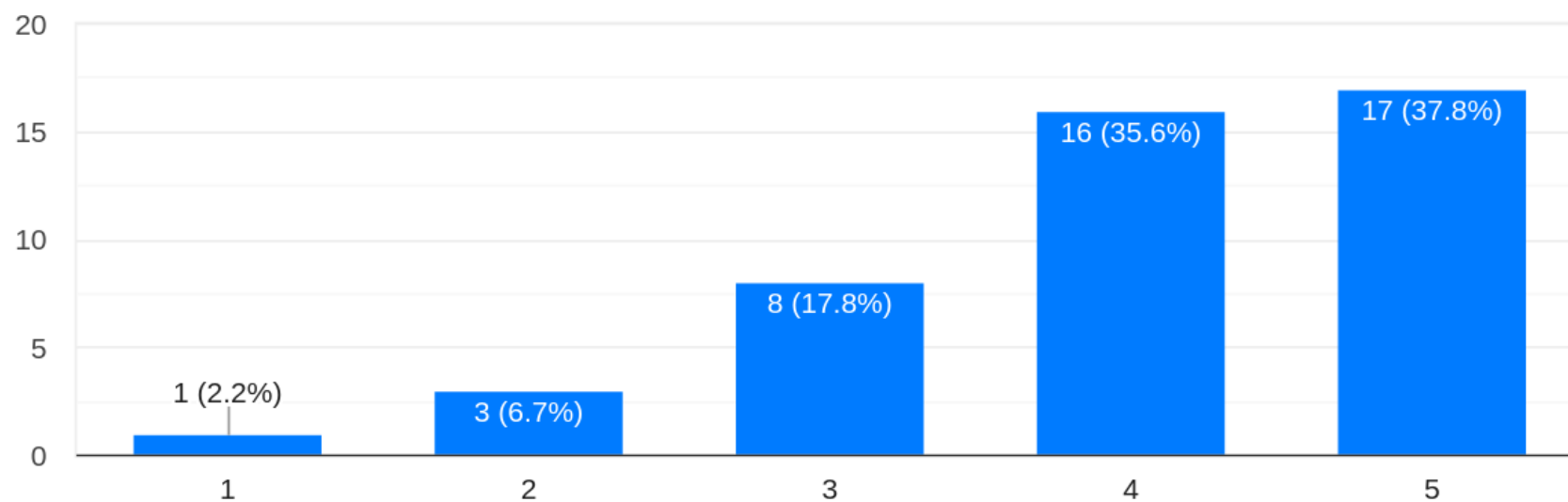
Сравнение средних результатов входного и выходного тестирований





Помогло ли тебе использование Plario преодолеть эти затруднения? (1 - совершенно не помогло, 5 - очень помогло)

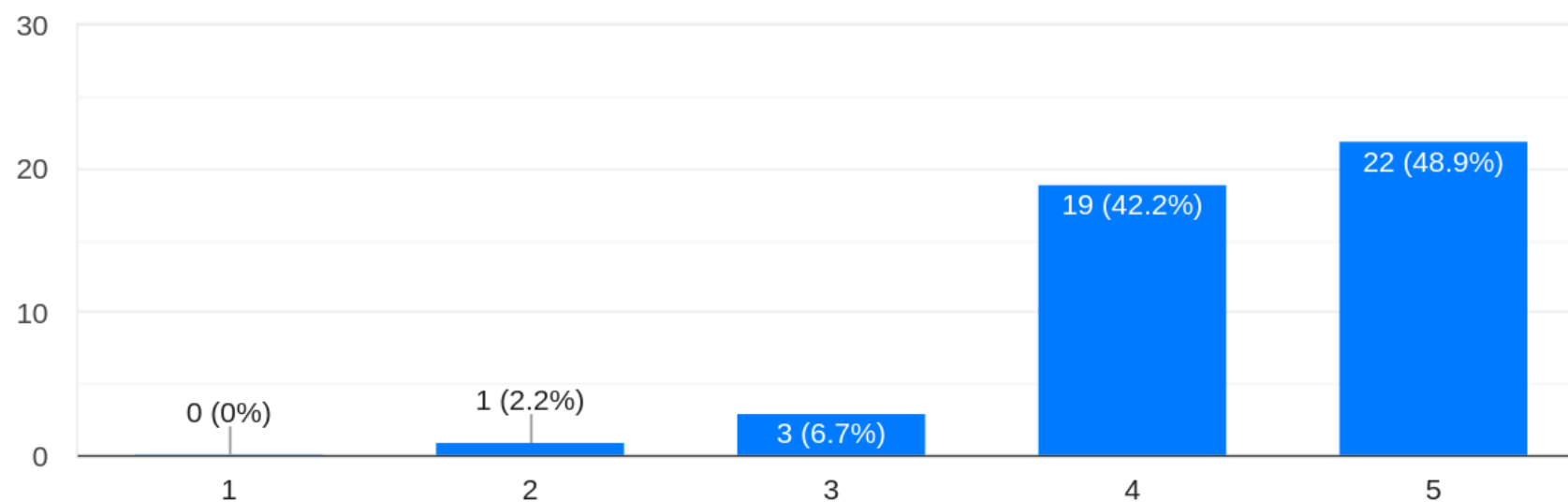
45 responses





Насколько удобно пользоваться Plario? (1 - совершенно неудобно, 5 - очень удобно)

45 responses



Обратная связь



Наташа 22:02

Да не за что 🤔

Вообще, по-моему, это прикольная, полезная и удобная штука. Думаю, если у человека будет желание научиться, то по такой программе ему это должно с лёгкостью даваться.

И, может быть, я бы добавила ещё какие-нибудь тренировочные упражнения, в которых ничего бы не упоминалось о том, на что они направлены (чтобы научить видеть методы решения самому). И ещё тестовая форма... иногда глаза сами заставляют прикидывать ответ 😊



Елизавета 0:11

Потрясающе. Мне понравилось) Что-нибудь подобное ещё будет ?



Диана 0:12

Да, Лиза, мы планируем так сделать подтягивающий курс математики (тригонометрия, логарифмы и и.д.) Для тех, кто растерялся на первом курсе и хочет повторить)



Елизавета 0:14

Прекрасно, это очень интересно. Буду участвовать в дальнейшем. Спасибо!



Никита 23:33

Некоторые детали стоит доработать, но в качестве тренировки вполне подойдет



Диана 23:33

Никита, например, какие детали?



Никита 23:37

Например, можно как-нибудь отсортировать задания по уровню сложности



Диана 23:38

Вообще эта градация по сложности заложена в системе. В каких именно темах Вы почувствовали несоответствие?



Никита 23:39

Под конец задачи решались слишком уж просто

А в этой системе вообще возможно проиграть?



Диана 23:41

В какой -то степени. Если студент отвечает на много вопросов подряд неправильно, то система блокируется и предлагает студенту отдохнуть и приступить к тренировкам через 10 часов.





plario

plario.ru

Директор ООО «Энбисис»

Бубнов Дмитрий Владимирович

Email: d.bubnov@plario.ru

Tel: +79039534671

Исполнительный директор САЕ «Институт
человека цифровой эпохи» ТГУ

Можаева Галина Васильевна

Email: mozhaeva@ido.tsu.ru

Tel: +7 (3822) 52-94-94