

# Кейс Высшей IT-школы (HITS) ТГУ



Национальный  
исследовательский

**Томский  
государственный  
университет**



ПРЕ-  
ОБРАЗОВАНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ

томский форум



Денис Олегович Змеев  
канд. техн. наук,  
доцент НОЦ  
“Высшая ИТ-школа”

# Модель образования

Актуальность

Качество

**МЫШЛЕНИЕ**

**SOFT  
SKILLS**

**SELF  
SKILLS**

**АКТУАЛЬНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ЯДРО**

Мотивация

Экономика



# Профессиональная (инженерная) школа

Актуальность

Качество

МЫШЛЕНИЕ

SOFT  
SKILLS

SELF  
SKILLS

АКТУАЛЬНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ЯДРО

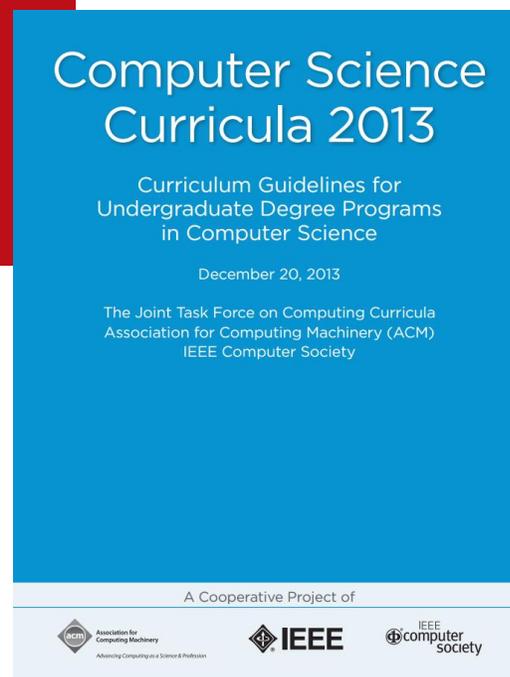
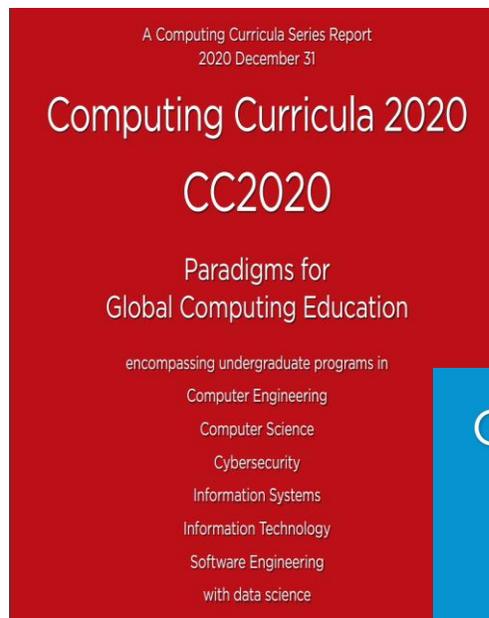
SKILLS

Мотивация

Экономика



## Разработка стандарта: «Учиться у лучших»

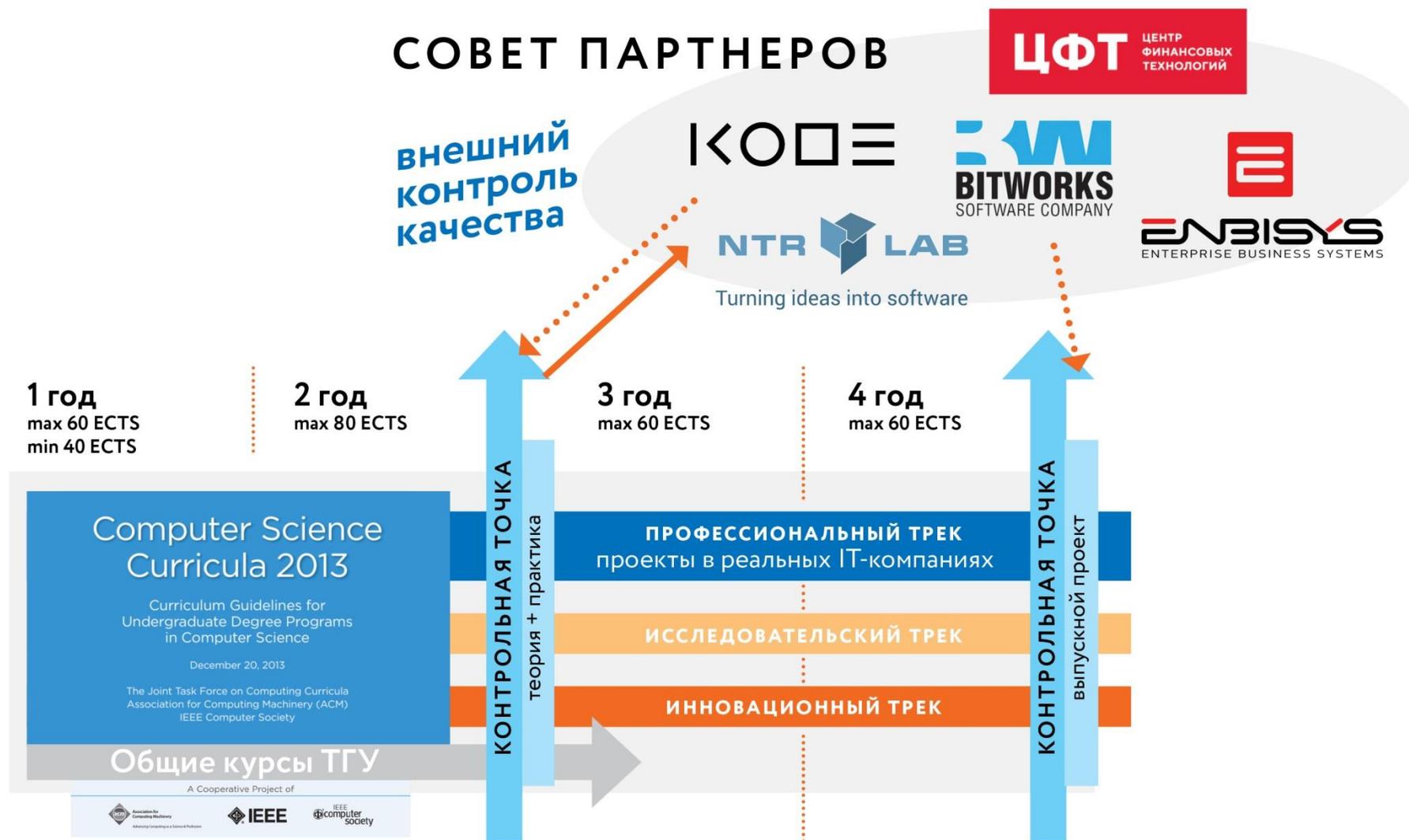


- (1) Международный профессиональный стандарт
- (2) Knowledge Areas
  - Темы -> Топики -> Образовательные результаты
- (3) Степень владения темой
  - Иметь представление -> Решать типичные задачи -> Экспертно владеть
- (4) Что обязательно-желательно
- (5) Особенности тем (выбор технологий, платформ, инструментов)
- (6) Примеры учебных планов и дисциплин

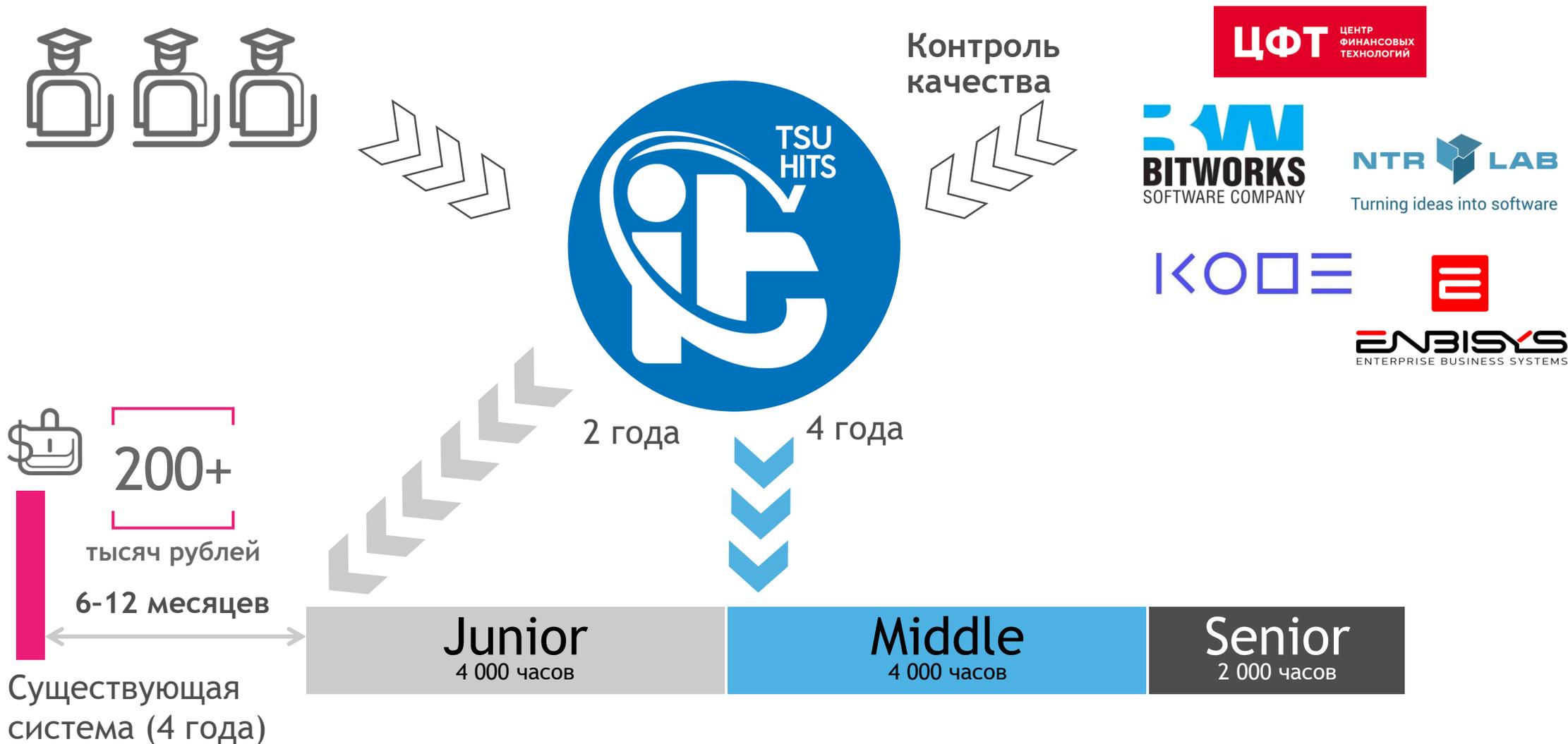
**Авторы:** ACM + IEEE + Эксперты топ-300 университетов мира

**Benchmark:** Stanford, Carnegie Mellon University, MIT

# Модель учебного плана



# Знать свой рынок выпускников



# Базовое высшее образование 4 года - основной формат подготовки выпускника

## Схема «2+2»

### 1 и 2 курс

- Формирование компетенций: УК, ОПК.

В конце 2ого курса:

Процедура внешнего собеседования на позицию Junior – разработчика для стажировки (реальный практический опыт на реальном предприятии цифровой экономики)

### 3 и 4 курс

- Доведение специалистов-разработчиков до уровня программных инженеров с опытом профессиональной разработки и навыками применять инженерные подходы в проектах по разработке программного обеспечения

По окончании НИТs большинство выпускников занимают позиции pre-middle разработчиков

Верхний квартиль выпускников: middle-разработчиков, team lead, tech lead

Более 95% ВКР студентов –  
защиты реальных IT-проектов



# ИТs в цифрах.



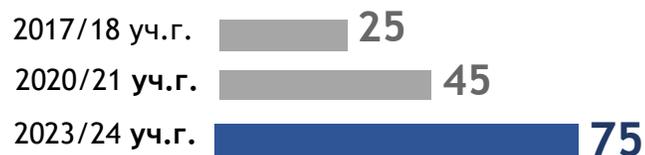
## 410 студентов



Каждый пятый  
— иностранец

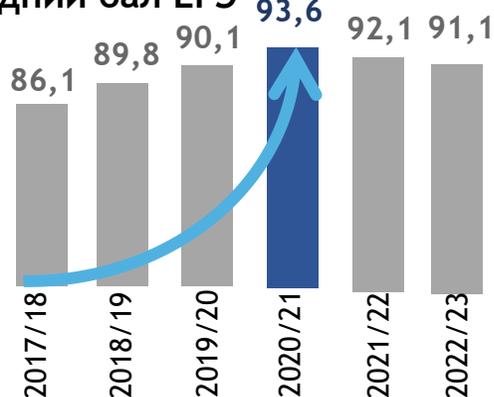
обучающиеся  
из **25 стран**

## Количество бюджетных мест на программе



**7 чемпионов  
России**  
DigitalSkills и WorldSkills

## Средний бал ЕГЭ



Лидия Иванова,  
преподаватель ИТs —  
тренер национальной  
сборной  
на чемпионате  
мира WorldSkills  
Kazan 2019



**Более 150** студентов

успешно прошли собеседования  
в компаниях-партнерах за 5 лет

**91** выпускник:  
10 - магистров, 81 - бакалавр



Банк России



Turning ideas into software

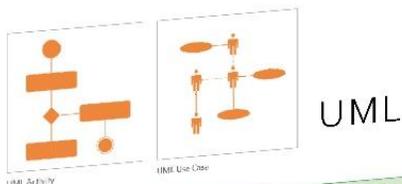


TINKOFF



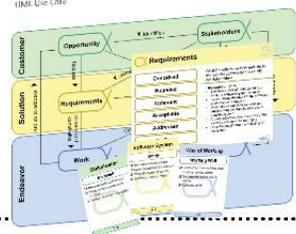
# Самая неклассическая программа в классическом университете

## МЫШЛЕНИЕ



«смотреть выше,  
чем код»

## SEMAT



# МОДЕЛЬ ИТ-СПЕЦИАЛИСТ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА

## SOFT SKILLS

компетенции  
для глобального  
мира

работа  
в команде

эффективная  
коммуникация

тайм-  
менеджмент

эмоциональная  
компетентность



## SELF SKILLS



## АКТУАЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЯДРО

соответствие  
запросам  
рынка IT

Недостаток IT-специалистов на российском рынке в 2022 году составлял порядка одного миллиона человек

В 2023 году технический сектор в России продолжает расти, появляются новые возможности трудоустройства, особенно в области веб-разработки, разработки программного обеспечения, кибербезопасности и анализа данных

ПРЕ-  
ОБРАЗОВАНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ

томский форум



## УКАЗ

ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования

В целях содействия совершенствованию системы высшего образования, подготовки квалифицированных кадров для обеспечения долгосрочных потребностей отраслей экономики и социальной сферы **п о с т а н о в л я ю:**

1. Считать необходимым реализацию в 2023/24 и 2025/26 учебных годах пилотного проекта, направленного на изменение уровней профессионального образования.

2. Определить, что пилотный проект предусматривает:

а) установление следующих уровней высшего образования:

базовое высшее образование;

специализированное высшее образование;

б) установление уровня профессионального образования - аспирантура;

в) реализацию на уровне специализированного высшего образования программ магистратуры, программ ординатуры и программ ассистентуры-стажировки;

г) срок освоения программ базового высшего образования от четырех до шести лет, программ магистратуры специализированного высшего образования от одного года до трех лет в зависимости от направления подготовки, специальности и (или) профиля подготовки либо от конкретной квалификации, отрасли экономики или социальной сферы;

09.03.04 «Программная инженерия» НИТс  
в числе пилотных программ



## Как многие относятся:

- «15 лет назад поменяли специалистов на бакалавров, сделали только хуже»
- «Опять меняют заголовки»
- «А давайте сделаем 6-летний бакалавриат!..»
- «Опять все документы переписывать...»
- ...

## Что вообще-то происходит:

- Инициатива передана университетам – участникам пилотного проекта
- ФГОС 4.0 не сложился
- Что делать для качественной подготовки не ясно
- Вопросы о новых правилах/моделях финансирования

## Разработка логики компетенций для БВО/СВО. Check

- Есть УГН 33 «Информатика, вычислительная техника и искусственный интеллект»
- Есть направление подготовки 33.04 «Программная инженерия»
- Есть программа БВО Программная инженерия в HITs
- Есть треки в рамках программы
- Есть УК – должны быть у любого человека с ВО
- Есть БК – описывают УГН
- Есть ОПК – описывают инвариант программы по направлению
- Есть ПК – описывают трек в программе

РАЗНЫЕ треки одной образовательной программы имеют РАЗНЫЙ набор образовательных результатов, поэтому ПК теперь отличаются у выпускников одной образовательной программы  
Треки могут быть разной длины и давать разные индивидуализации

# Виды программ/треков по годам обучения. Check

Вид программы/трека на программе	Смысл, пример
БВО 4 года	Текущая основа и база для программы «Программная инженерия»
БВО 4+1 год	Трек «Сложные задачи» - «Программный инженер для отказоустойчивых систем» Трек «лидерские позиции» – «Архитектор программного обеспечения» Трек «Уход в НИОКР» – «Разработка наукоёмких прототипов»
БВО 4+2 года	Трек «Очень сложные задачи» - «Программный инженер для атомных электростанций» Трек «лидерские позиции», Трек «Уход в НИОКР» Трек «Учёный» - переход в аспирантуру
Проф СВО - 1 год	Подготовка по узкому стеку или набору компетенций «Senior .Net»
Проф СВО - 2 года	Непрофильное/некачественное БВО, жёсткие требования к компетенциям, разработка инструментов для программных инженеров
Академ СВО - 1 год	Разработка систем с наукоёмкими компонентами
Академ СВО - 2 года	Мета программная инженерия, уход в аспирантуру

Важны компетенции преподавателя, а не регалии. Check

Преподавательские позиции для представителей работодателя:

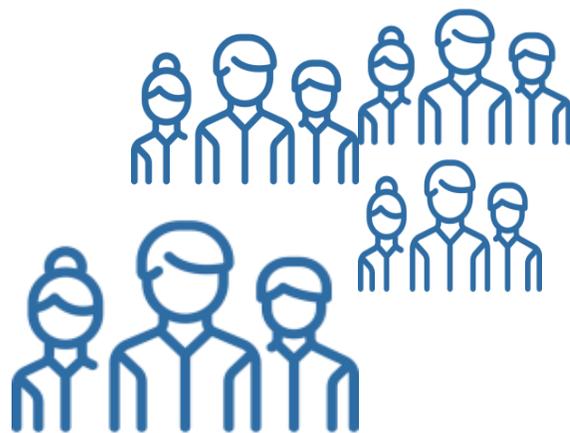
- Признание специалистов из бизнеса с уникальными компетенциями как имеющих ученую степень
- Признание сотрудников университета, занимающихся профильной для образовательной программы деятельностью, как представителей работодателя

Новые должности для образовательной деятельности.

Вводим

## HITs

Новое качество – новые ставки



### Куратор практики

Специалист работодателя, являющийся одновременно сотрудником образовательной организации, который контролирует практику студентов на реальных задачах бизнеса и решает все формальные вопросы взаимодействия с компанией

### Ассистент-помощник (Куратор СРС, Помощник преподавателя)

Сотрудник (так же возможно замещение такой должности студентами старших курсов, магистрантами и т.д.) для проведения практических занятий вместе с преподавателем

### Модератор групповой работы

Оказывает направляющее действие на работу группы и, в отличие от реальной бизнес-ситуации, знающего верное решение поставленной задачи (проблемы)

### Профессор практики

Представитель работодателя, ведущий IT-дисциплины, содержащие большой процент практической подготовки

## Вопросы которые надо ещё решить - Экспорт/Импорт образования

### Экспорт образования на международные рынки - ставим точку?

- Навязанные общими требованиями предметы и *категории*:

- История России
- Основы российской государственности
- Физкультура

*Традиционные и духовные ценности*

- Признание дипломов разных уровней:

- Страны Азии и Африки используют бакалавриат/магистратуру
- Кандидат/Доктор наук Vs PhD
- Измерение дисциплин в кредитах

## Вопросы которые надо ещё решить: ГИА

- Сейчас ФГОС диктует выбор вида итогового аттестационного испытания: **ГЭ+ВКР** или **только ВКР**, тогда как Порядок проведения ГИА (Приказ МОН №636 от 29.06.2015) предлагал выбрать форму (-ы) ГИА из возможных - **или ГЭ, или ВКР, или ГЭ+ВКР**
- Необходимо предусмотреть возможности выбора:
  - Виды государственного экзамена:
    - Демозэкзамен в формате WordSkills
    - Квалификационно-соревновательный формат между студентами
    - ...
  - Виды выпускной квалификационной работы:
    - Профессиональное портфолио решённых задач
    - Стартап как диплом
    - Совокупность достигнутых результатов
    - ...

## Вопросы которые надо ещё решить - Правила финансирования

Классические КЦП приводят к удержанию контингента, а не к его качественной подготовке. Тут надо что-то делать!

### Госзаказ по сдельной форме

Государство финансирует не выделенные КЦП, а оплачивает программе за выданные дипломы

- Можно делать дорогую и интенсивную подготовку, а можно медленную и дешёвую
- Текущий рейтинг вузов может учитываться в коэффициентах стоимости базовой подготовки выпускника конкретного вуза
- Модель поступления может не изменяться
- «Балласт» отчисляется, т.к. диплом они не напишут=> уменьшение контингента=> уменьшение нагрузки

- Разрыв в логике между платными и бюджетными студентами
- Открытие новых программ или резкое масштабирование старых требует новых механизмов
- Мониторинги и аккредитации должны фокусироваться на качестве выпускников

## Вопросы которые надо ещё решить - Правила финансирования

Классические КЦП приводят к удержанию контингента, а не к его качественной подготовке. Тут надо что-то делать!

### Унификация платных и бюджетных студентов

Государство выдаёт не бюджетные места вузам, а стипендии студентам на обучение (для оплаты обучения в вузах)

- Гос. стипендии могут варьироваться в зависимости от успеха студента (троечники могут начать доплачивать)
- Можно делать программы по стоимости выше, чем стипендия гос-ва: бизнес или сами студенты могут покрывать разницу
- Можно делать более сложные треки/цепочки в процессе обучения студентов
- Исчезает необходимость в отдельных КЦП для льготников, квотников...

- Потребуется пересмотра процесса поступления
- Придётся делать много новых механизмов

# Контакты для связи

[denis.zmeev@accounts.tsu.ru](mailto:denis.zmeev@accounts.tsu.ru)

<https://hits.tsu.ru/>



ПРЕ-  
ОБРАЗОВАНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ

томский форум



## График учебного процесса и следствия

I семестр	1 четверть					2 четверть					3 четверть					4 четверть				
	1	2	3	4	КТ	6	7	8	9	КТ	11	12	13	14	КТ	16	17	18	сессия	
II семестр	5 четверть					6 четверть					7 четверть					8 четверть				
	1	2	3	4	КТ	6	7	8	9	КТ	11	12	13	14	КТ	16	17	18	19	сессия



- Все дисциплины имеют четкую модульную структуру (Дисциплина состоит из модулей)
- Все модули завершаются промежуточным контролем - можно оперативно контролировать прогресс каждого студента, вмешиваться. Итоговая оценка собирается из результатов промежуточного контроля
- Дисциплина может состоять из любого числа модулей (ОБЖ - 1 модуль, Программирование - 8)
- Гибкость - модули легко менять, переставлять, перерабатывать

# Первый курс в подробностях

	1 четверть					2 четверть					3 четверть					4 четверть				
	1	2	3	4	кт	6	7	8	9	кт	11	12	13	14	кт	16	17	18	сессия	
I семестр	Программирование (ПР)																			
	Математический анализ (МА)																			
	Математическая логика (МЛ)										Дискретные структуры (ДС)									
	Введение в компьютерные науки (ВКН)																			
	История России (И)																			
	Английский язык (АЯ)																			
	5 четверть					6 четверть					7 четверть					8 четверть				
	1	2	3	4	кт	6	7	8	9	кт	11	12	13	14	кт	16	17	18	19	сессия
II семестр	Программирование (ПР)																			
	Алгебра и геометрия (АГ)																			
	Вычислительная математика (ВМ)										Теория вероятностей и математическая статистика (ТВ)									
	Межкультурные коммуникации (МК)																			
	Эмоциональный интеллект в публичных и межличностных коммуникация / Риторика (ПВ)																			
	Экономика (Э)																			
	Английский язык (АЯ)																			

# Второй курс в подробностях

	1 четверть					2 четверть					3 четверть					4 четверть				
	1	2	3	4	кТ	6	7	8	9	кТ	11	12	13	14	кТ	16	17	18	сессия	
III семестр	Объектно-ориентированное программирование (ООП)																			
	Языки программирования (ЯП)																			
	Разработка Web-приложений / Разработка мобильных приложений (ФР)																			
	Базы данных (БД)																			
	Основы системного администрирования (ОСА)																			
	Экономика предпринимательства (ЭП)																			
	Введение в системный анализ (ВСА)																			
	Английский язык (АЯ)																			
	5 четверть					6 четверть					7 четверть					8 четверть				
	1	2	3	4	кТ	6	7	8	9	кТ	11	12	13	14	кТ	16	17	18	19	сессия
IV семестр	Разработка серверных приложений (ВР)																			
	Машинное обучение (МО)																			
	Тестирование программного обеспечения (ТПО)										Введение в программную инженерию (ВПИ)									
	Разработка и анализ требований (РАТ)										Инновационное проектирование (ИП)									
	Основы кибербезопасности (ИБ)																			
	Имитационное моделирование (ИМ)																			
	Английский язык (АЯ)																			

# Привычная - профессиональная среда



Классы

Очередь

Постмодерация

Языки  
программирования

Группы

Темы

Контексты

Задачи

Сообщить об ошибке

О нас

## Система CodeHedgehog

### О нас

**CodeHedgehog** - интерактивная платформа автоматической проверки задач, находящаяся на этапе тестирования. Она станет вашим спутником в изучении основ программирования и алгоритмики.

Система была разработана в Томском государственном университете (далее - ТГУ). В данный момент её уже используют и тестируют студенты и сотрудники Высшая IT школы ТГУ и Тюменского государственного университета.

Платформа представлена в виде сайта, где преподаватель может сформировать группу учеников и составить для них из встроенного контента индивидуальные образовательные программы.

CodeHedgehog является удобной платформой для обучения студентов программированию: студенты в любое время могут отправить код задачи для автоматического тестирования системой. Преподаватели могут полностью доверить проверку задач системе и(или) дополнительно оценить грамотность написания кода и его реализацию для конкретной задачи.

### Присоединиться к нам

Хотите попробовать свои силы и почувствовать себя в роли студента? Вступа

Видите себя в качестве нашего партнёра? Ждём ваших сообщений на почту с

### Полезные ссылки

Томский государственный университет ▾

<http://www.tsu.ru/>

<https://vk.com/tomskuniversity>

Высшая IT школа ▾

<http://hits.tsu.ru/>

[https://vk.com/se\\_tsu](https://vk.com/se_tsu)

Поддерживаемые языки программирования ▾

[https://code.hits.university/programming\\_languages](https://code.hits.university/programming_languages)

1. Среда – CodeHedgehog – платформа для обучения программированию <https://code.hits.university/>.
2. Объем – 5 курсов стандартной программы. От «Hello, World!» к генетическим алгоритмам.
3. Индивидуальная траектория – студент сам выбирает, что решать.
4. Соревновательность – общий рейтинг.
5. «Цифровая эпоха» - Google есть всегда.
6. Текущий контроль – Преподаватель все про тебя видит.
7. Итоговый контроль – вместо теории короткие кейсы.

## Программирование 7 модуль - Редактор изображений

**Формат работы:** групповой проект

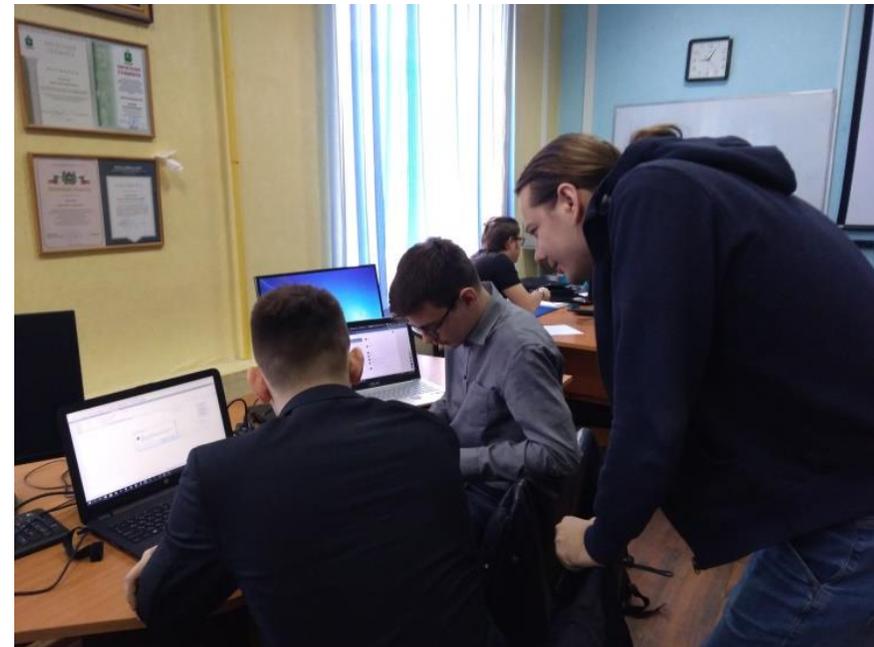
**Цель разработать:** мобильное приложение, которое может работать в режиме редактора изображений, реализуя следующие функциональные возможности:

- 1) Повороты изображения.
- 2) Цветокоррекция и цветовые фильтры.
- 3) Масштабирование изображения.
- 4) Сегментация различных фигур.
- 5) Ретуширование.
- 6) Нерезкое маскирование.
- 7) Билинейная и трилинейная фильтрация.
- 8) Если данных задач недостаточно для вашей группы, можно запросить дополнительные.

**Краткий итог:** это очень похожий на реальный проект, в котором каждая функциональная возможность может быть реализована в двух вариантах: простом и сложном.

**Образовательные результаты:**

1. Научить студента быстро осваивать незнакомую достаточно сложную платформу разработки ПО.
2. Показать студентам, где в современных приложениях используются "классические" алгоритмические решения.
3. Освоить работу с основными алгоритмами обработки растровых изображений.



## Дискретные структуры soft skills под соусом hard

**Формат работы:** перевернутый класс с групповой работой

**Как это выглядит:** каждую неделю:

- 1) Студенты получают некоторый набор теоретического материала.
- 2) Могут прийти на консультацию.
- 3) Перед занятием случайным образом распределяются на команды.
- 4) Получают набор задач на команду, который нужно решить за стандартную пару.
- 5) Задача засчитывается либо всей команде, либо никому.
- 6) Организовано индивидуальное дорешивание, но это 50% от стоимости задачи.

**Внешне:** Самый противоречивый курс первого семестра. Личные результаты зависят от группы. Изначально все плохо – они не умеют работать в группе.

### Образовательные результаты:

1. Научить студента реальным основам групповой работы.
2. Показать студентам, как на самом деле работает математика в реальном мире.
3. Собственно ОР по дискретным структурам никто не отменял.
4. Реальный навык внешней коммуникации.



# Особенности программы



## Learning by Doing (Life-Long Learning)

Перевернутые классы при изучении математических дисциплин с решением практических задач, а не классическое изучение теории



## В центре проблемы и вопросы, а не предметы.

Связь между Российской империей конца XIX в. и РФ XXI в.  
<https://www.youtube.com/watch?v=4lbm4LIN6K4>



## Реальная самостоятельная работа

Среда автоматического тестирования в курсе программирования



## Работа с разными источниками информации

Internet, оригинальные тексты, научная литература - Google forever! А на истории - Домострой.



## IT-среда норма коммуникации (team lead - junior)

Среда управления проектами, автотестирование задач, Google-классы, система контроля версий ...



## Разнообразие образовательных приемов

Лекции, перевернутые классы, дебаты, ролевые игры, тьюторство. <http://profiles.tsu.ru/Post/2170> - подробный разбор первого семестра



## Интенсификация

Курс по программированию (1 год) = классическому курсу программирования за 4 года



## Главный в процессе образования СТУДЕНТ

Механизмы обратной связи - тьюторский курс (эссе, их анализ и внесение оперативных изменений)