

# Образование Будущего

## Космические системы

Решения для образовательных организаций  
2 квартал 2023 года



Актуальные цены, детальная информация по позициям,  
комплектующие публикуется на <https://introsat.ru/>

<b>Наша продукция</b>	<b>4</b>
1. Базовые программы	4
1.1. Спутникостроение	4
Учебный комплекс «IntroSat»	4
1.2. Ракетомоделирование	6
Учебный комплект “Ракетостроение”	6
2. Специализированные программы	7
2.1. Курс дополнительного инженерно-космического образования на базе конструкторов IntroSat	7
2.2. Дистанционное образование и численное моделирование космических миссий	9
Симулятор космических полетов «Орбита»	9
<b>Продукция наших партнеров</b>	<b>12</b>
1. Базовые программы	12
1.1. Спутникостроение	12
Учебный комплекс «ОрбиКрафт»	12
1.2. Ракетомоделирование	14
Конструктор водной ракеты с системой спасения	14
1.3. Прием космических данных	15
1.4. Анализ космических данных	16
1.5. Астрономия	17
Проекционные, мобильные и легковозводимые планетарии	17
Видеоконтент и программное обеспечение	18
<b>2. Специализированные программы</b>	<b>19</b>
2.1. Спутникостроение	19
Учебный комплекс «ОрбиКрафт 3D»	20
Испытательное оборудование	21
Платформы космических аппаратов	22
2.2. Ракетостроение	23
Конструктор твердотопливной ракеты с системой спасения	23
2.3. Космическая робототехника	25
Курс по робототехнике «Работа с Robot Operating System»	25
Робототехнические полигоны	26
2.4. Прием и анализ космических данных	27
Центры приема и передачи данных УКВ-диапазона	27
Учебные комплексы приема данных Лоретт	28
Профессиональные комплексы приема данных Лоретт	29
Геоателье: лаборатория для изучения Земли из Космоса	30
<b>Условия поставки и сопровождения</b>	<b>32</b>
<b>О компании</b>	<b>32</b>

# Наша продукция

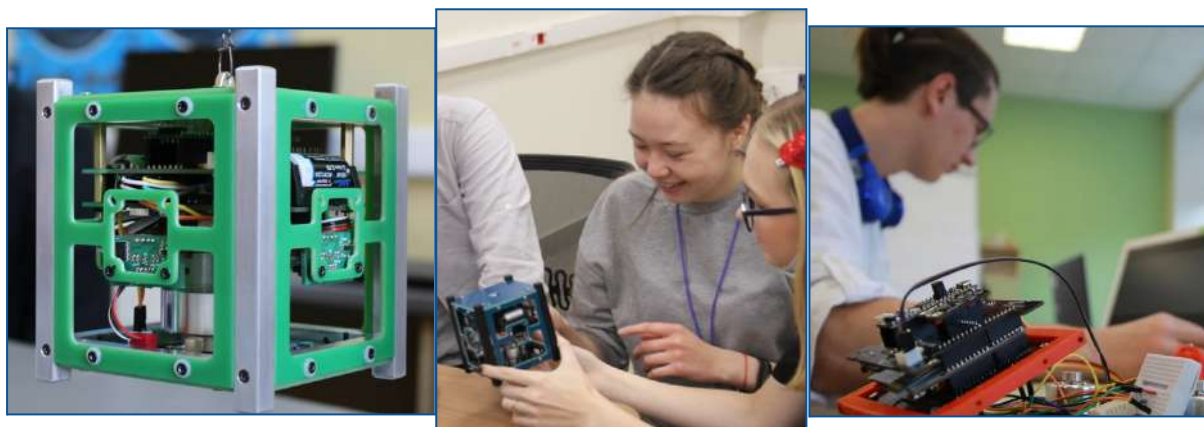
## 1. Базовые программы

Оборудование и учебные комплекты из различных областей космонавтики, предназначенные для вводных занятий, коротких (до 72 академических часов) курсов и проектных смен.

### 1.1. Спутникостроение

Искусственные спутники Земли - основа прикладных космических систем, приносящих ежедневную пользу людям и бизнесу, при этом разработка спутников включает в себя большинство современных технологий и направлений инженерного дела, а учебные курсы для школьников в этой области могут стать основой как профильных, так и профориентационных программ.

#### Учебный комплект «IntroSat»



Учебный конструктор спутника IntroSat™ позволяет проводить вводный курс спутникостроения, расширять курсы робототехники, служить основой индивидуальных школьных проектов с возможностью их произвольного расширения популярной компонентной базой (датчики и компоненты, совместимые с Arduino и др.).

В рамках курса решаются реальные задачи, возникающие при проектировании специалистами космических систем, развиваются навыки проектирования и программирования систем управления космического аппарата.

Комплекты позволяют собирать функциональные модели спутников современного формата CubeSat<sup>1</sup> на основе Ардуино-совместимых микроконтроллеров STM32.

<sup>1</sup> Формат CubeSat подразумевает аппараты, состоящие из небольших “юнитов” стандартизированной формы, размера приблизительно 10x10x11 см и весом до 1,33 кг каждый.

Поставка содержит подробные методические материалы для преподавателя с поурочным планом и рефератами занятий и может использоваться для проведения модулей курса «Космическая профориентация».

Конструктор IntroSat™ применяется на финале Олимпиады Кружкового движения НТИ (профиль «Спутниковые системы») и в конкурсах серии «Прикладные космические системы» программы «Дежурный по планете».

Набор может быть дополнен модулями расширения подсистем космического аппарата для углубленного курса, содержащих дополнительные компоненты и методические пособия.

Полная функциональность конструктора рассчитана на учащихся с 9 класса по первые курсы технических ВУЗов, при этом использование набора в режиме имитации Arduino позволяет вести занятия со школьниками с 7 класса.

Производитель: ООО «Образование будущего»

Наименование	Назначение и комплектация	Академическая поставка <sup>2</sup>	Полная поставка	Расширенная поставка <sup>3</sup>
Конструктор «IntroSat», комплектация SRX на 1 команду	Включает базовую комплектацию и дополнения для курса по радиотехнике, беспроводной связи и дистанционной передачи изображений Земли из космоса. Рассчитана на курсы от 48 академических часов. Форм-фактор конструктора - CubeSat 1U.	По запросу	189 590 руб.	241 300 руб.
Комплект восстановления конструктора «IntroSat»	Комплект запасных и расходных компонентов для комплектаций SX и SRX.	По запросу	14 740 руб.	18 750 руб.

Характеристики и дополнительная информация по конструктору:

- <https://introsat.ru/ru/space-education-kits-all/space-education-kits/introsat-sr>

Расширения и дополнения к конструктору:

- <https://introsat.ru/ru/space-education-kits-all/space-education-kits>

<sup>2</sup> Академическая поставка осуществляется в экономичной комплектации при условии заключения прямого договора с образовательной организацией в регионах действия программы. О действии программы и величине скидки в Вашем регионе можно уточнить по электронной почте [info@orbicraft.ru](mailto:info@orbicraft.ru) или телефону 8 800 550-0492 (на территории РФ).

<sup>3</sup> Расширенная комплектация для урока Технологии сопровождается специальными комплектами методических материалов под стандарт основной общей программы (включая конспекты занятий, контрольные материалы, рабочие тетради и презентации), а также дополнительными позициями оборудования и расходных материалов.

## 1.2. Ракетомоделирование

### Учебный комплект «Ракетостроение»



Учебный комплект посвящен ракетомоделированию и включает изучение ракет и ракет-носителей с инженерной точки зрения. Ученики ознакомятся с принципиальным устройством современных ракет, узнают, за счет чего они летают и как контролируют траекторию полёта. В практической составляющей модуля предусмотрено конструирование и запуск простых бумажных моделей ракет на минимальных твердотопливных двигателях *каждым* учащимся.

Производитель: Образование Будущего

Наименование	Полный набор
Комплект «Ракетостроение» для курса на 5 учащихся	<b>39 990 руб.</b>
Комплект «Ракетостроение» для курса на 30 учащихся	<b>129 990 руб.</b>

Характеристики и дополнительная информация по наборам:

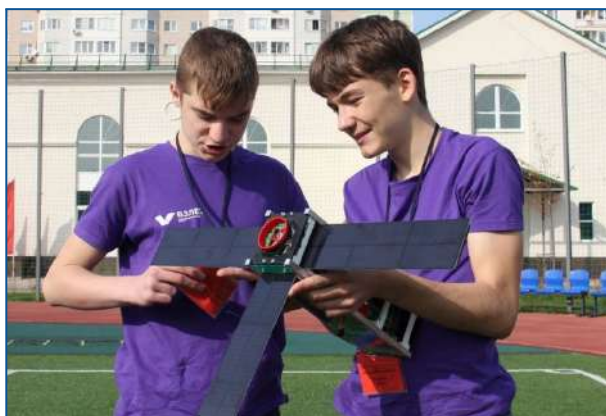
- <https://introsat.ru/ru/marketplace/rockets/rockets-x5>
- <https://introsat.ru/ru/marketplace/rockets/rockets-x30>

Эти и другие наборы по теме ракетостроения и ракетомоделирования:

- <https://introsat.ru/ru/marketplace/rockets>

## 2. Специализированные программы

### 2.1. Курс дополнительного инженерно-космического образования на базе конструкторов IntroSat



В состав комплектов для практических занятий включены методические материалы, оборудование и расходные материалы для проектной деятельности, раскрывающей различные аспекты космических систем и связанных с ними тем по физике и информатике. Модули курса включают от одной до четырех тем по 6-12 академических часов каждая. Возможно отдельное приобретение модулей, входящих в комплект.

Методики курса позволяют:

- Вести занятия космического направления в технопарке, ЦМИТе, кружке;
- Вести современные уроки технологии;
- Закладывать основу инженерной проектной деятельности широкого профиля.

Опорный курс спутникостроения на базе конструктора IntroSat™ включает в себя теоретический базис по работе спутниковых систем, основы конструирования наноспутников, основы работы с микроконтроллером и датчиками, основы ориентации космических аппаратов в пространстве. В процессе обучения собирается действующая функциональная модель наноспутника формата CubeSat под управлением Ардуино-совместимого микроконтроллера семейства STM32 и несколько демонстрационных стендов.

Дополнения курса позволяют расширять программу тематическими модулями “Электропитание спутника”, “Тепловые режимы космических аппаратов”, “Механические конструкции в невесомости”, “Космическая оптика”, “Радиосвязь”, “Обработка космических данных” и другие.

Подробная информация по лаборатории и цены на компоненты: <https://introsat.ru>



## Комплекты для лабораторий и классов

Производитель: ООО «Образование будущего»

Наименование	Темы и модули	Стандартная поставка	Академическая поставка <sup>4</sup>
Комплект «Спутникостроение. Базовый курс» на базе конструкторов IntroSat для курса на 15-20 учащихся	Основы конструирования космических аппаратов, Датчики на спутнике, Исполнительные устройства, Ориентация космических аппаратов, Радиосвязь	<b>947 950,00 руб.</b>	<b>По запросу</b>
Комплект дополнений «Спутникостроение. Службные подсистемы» на базе конструкторов IntroSat на 9-16 учащихся (3-4 команды)	Электропитание спутника, Тепловые режимы космической техники, Механические конструкции в невесомости; комплект также включает в себя наборы для сборки испытательных стендов	<b>1 339 300 руб.</b>	<b>По запросу</b>
Дополнение «Спутникостроение. Космическая оптика» на базе конструкторов IntroSat на 9-16 учащихся (3-4 команды)	Оптикоэлектронные системы космических аппаратов с задачами дистанционного зондирования Земли	<b>808 500 руб.</b>	<b>По запросу</b>
Комплект дополнительных расходных материалов для курса на 5 команд		<b>274 990 руб.</b>	<b>По запросу</b>
Отдельные учебные модули курса и комплекты для сборки испытательных стендов		<b>По запросу</b>	

## Комплексные поставки

Производитель: ООО «Образование будущего»

Наименование	Темы и модули	Стандартная поставка	Академическая поставка
Комплект оснащения лаборатории инженерии прикладных космических систем на 3-5 команд	Полный комплект модулей для лаборатории технопарка, расходные материалы и доступ к сервису проектирования космических миссий на 3 года.	<b>3 855 740 руб.</b>	<b>По запросу</b>
Дополнительный комплект оснащения лаборатории инженерии прикладных космических систем	Полный комплект модулей, комплекты оборудования для дополнительно одновременно занимающихся групп	<b>3 370 740 руб.</b>	<b>По запросу</b>

<sup>4</sup> Академическая поставка осуществляется в экономической комплектации при условии заключения прямого договора с образовательной организацией в регионах действия программы. О действии программы и величине скидки в Вашем регионе можно уточнить по электронной почте [info@orbicraft.ru](mailto:info@orbicraft.ru) или телефону 8 800 550-0492 (на территории РФ).

## 2.2. Дистанционное образование и численное моделирование космических миссий

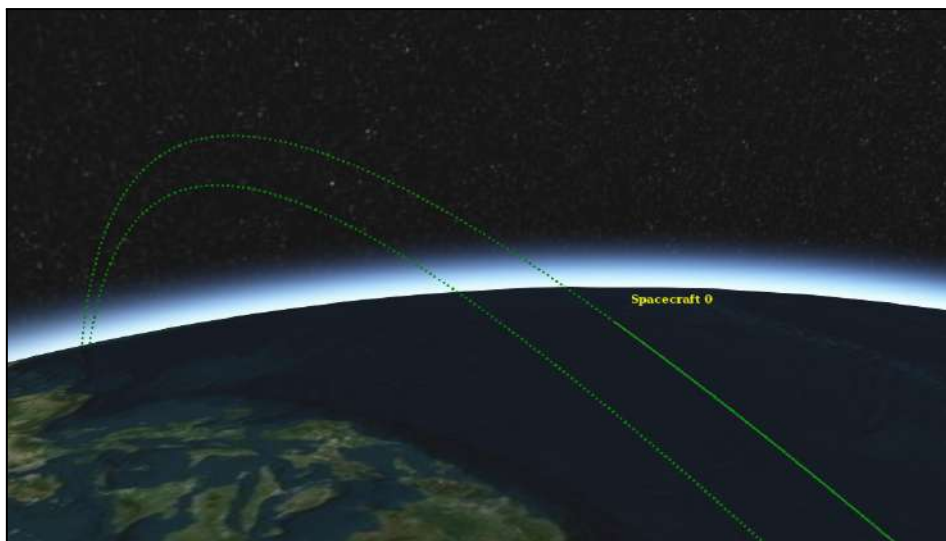
### Симулятор космических полетов «Орбита»

Сервис проектирования и численного моделирования космических миссий «Орбита.Челлендж» предназначен как для ведения курсов и соревнований по космонавтике, так и для ведения проектов космических миссий в школьных и студенческих командах. Работа в сервисе осуществляется в онлайн с организацией группового доступа без необходимости установки программного обеспечения на ПК.

Ключевые функции сервиса:

- Использование профессиональных инструментов численного моделирования работы космических аппаратов на орбите Земли, включая баллистику, орбитальное маневрирование, ориентацию аппаратов, расчет энергобаланса, температурные режимы и другие;
- Моделирование бортовой аппаратуры, возможность разработки алгоритмов управления космическим аппаратом;
- Каталог шаблонов задач на различные темы проектирования и численного моделирования космических миссий, в том числе дополняющие и расширяющие курсы космической инженерии.
- Возможность создания собственных задач с автоматической оценкой результатов;
- Возможность создания произвольных курсов, тестов, соревнований, в т.ч с групповым участием и автоматической турнирной таблицей;
- Режим свободного проектирования с анализом результатов миссии в виде графиков телеметрии и 3D-визуализации.
- Методические материалы по курсу небесной механики.





На базе сервиса проводятся всероссийские соревнования по космонавтике, в т.ч. профиль “Спутниковые системы” Национальной технологической олимпиады.

Производитель: «Образование Будущего»

Наименование издания/миссии	Параметры доступа	Лицензия на первый период	Продление лицензии, цена на 1 год
Орбита.Челлендж. Ограниченная академическая лицензия на 1 год	Одна организация, до 30 пользователей, два одновременных события (курса, соревнования), продолжительность 1 год. Специальная поставка для организаций среднего и дополнительного образования при прямой закупке.	<b>99 900 руб.</b>	<b>49 900 руб.</b>

Орбита.Челлендж. Полная гибридная лицензия на 1 год	До 100 пользователей, до 10 одновременных событий, режим проектирования космических миссий, продолжительность 1 год	<b>350 000 руб.</b>	<b>99 900 руб.</b>
Орбита.Челлендж. Полная гибридная лицензия на 3 года	До 100 пользователей, до 10 одновременных событий, режим проектирования космических миссий, продолжительность 3 года	<b>485 000 руб.</b>	<b>99 900 руб.</b>

Характеристики и дополнительная информация по сервису:

- <https://introsat.ru/ru/orbita>

## Продукция наших партнеров

### 1. Базовые программы

Оборудование и учебные комплекты из различных областей космонавтики, предназначенные для вводных занятий, коротких (до 72 академических часов) курсов и проектных смен.

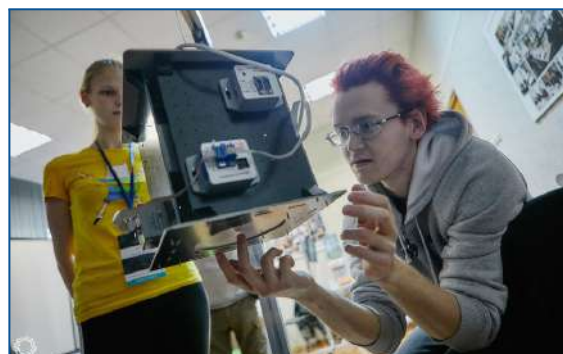
#### 1.1.Спутникостроение

Искусственные спутники Земли - основа прикладных космических систем, приносящих ежедневную пользу людям и бизнесу, при этом разработка спутников включает в себя большинство современных технологий и направлений инженерного дела, а учебные курсы для школьников в этой области могут стать основой как профильных, так и профориентационных программ.

#### Учебный комплекс «ОрбиКрафт»

Конструктор ОрбиКрафт™ в составе комплекса предназначен для первичного знакомства с основными подсистемами космического аппарата. Комплекс рассчитан на сборку функциональной модели спутника формата TabletSat из готовых модулей, программируемых на языке Python и C.

Методическое обеспечение представлено уроками на сайте производителя [orbicraft.sputnix.ru](http://orbicraft.sputnix.ru).



→ Классическая версия конструктора рассчитана на учащихся среднего и старшего школьного возраста, используется в компетенции «Инженерия космических систем» WorldSkills Junior и может быть использована для подготовки к чемпионатам и проведения соревнований, представляет собой набор модулей и корпусных элементов, собирающихся в функциональную модель аппарата с размерами приблизительно 0,3 x 0,3 x 0,3 м с креплением модулей на гранях.

→ Лабораторная оснастка «Терра» предназначена для имитации околоземной среды и включает имитаторы Солнца, Земли, а также одноосный имитатор магнитного поля. Комплекс ПО дополненной реальности



позволяет визуализировать аппарат над поверхностью на смартфоне или планшете.

Производитель: "Спутник"

Наименование	Стоимость оборудования
Конструктор наноспутника «ОрбиКрафт 3D» (одноосный)	<b>350 000 руб.</b>
Комплект имитаторов космической среды «Терра»	<b>1 590 000 руб.</b>
Учебный комплекс дополненной реальности (AR) к КИКС «Терра»	<b>224 500 руб.</b>

## 1.2. Ракетомоделирование

Учебные модули на 8-16 академических часов, предназначенные для первичного знакомства учащихся с принципами ракетомоделирования и запуска своих первых небольших ракет без полезной нагрузки или с минимальной полезной нагрузкой.

### Конструктор водной ракеты с системой спасения

Водные ракеты - доступный и, главное, безопасный первый шаг в ракетомоделировании. Данный модуль позволяет проводить как ознакомительные занятия и короткие практикумы, так и, в рамках постоянного кружка, готовиться к лиге «Водные ракеты - 1» ракетостроительного чемпионата «Реактивное движение».



Ученики ознакомятся с принципами работы и устройством ракет, видами полезной нагрузки и систем спасения. За время учебного модуля участники освоят проектирование модели ракеты и расчёт её динамических характеристик с помощью ПО OpenRocket, научатся определять точки центра масс и центра давления, задавать параметры стабилизаторов; изготавливать корпус ракеты, рассчитывать и собирать механизм системы спасения, программировать контроллер системы спасения для срабатывания на определенной высоте; проводить наземные испытания механизма системы спасения, проводить летные испытания ракеты; обрабатывать и интерпретировать полученные с датчиков ракеты данные.

Производитель: «Братья Вольт»

Наименование	Полный набор
Комплект «Водные ракеты» на 15 учащихся с пусковым устройством (5 команд)	<b>370 204 руб.</b>
Учебный конструктор водной ракеты ВРО-1	<b>49 190 руб.</b>
Пусковое устройство для водных ракет с приемной радиостанцией	<b>124 254 руб.</b>

### 1.3. Прием космических данных

Инженерия приема космических данных и управления космическими аппаратами относится к отрасли наземного сегмента космонавтики и ориентирована в первую очередь на технологии беспроводной связи вообще и радиотехники в частности.



Учебный комплекс предназначен для изучения основ приема космических данных, и в частности радиосвязи в диапазоне Ультракоротких Волн (УКВ). Ученики ознакомятся с основами движения космических аппаратов, радиофизики, расчетом и устройством антенн, дешифрованием радиоданных, прогнозированием окон связи.

На практике предусмотрены расчет и сборка антенны, изучение программного обеспечения слежения за спутниками на орбите, прием и дешифрация сигнала с реальных спутников (NOAA). В состав комплектов для практических занятий включены методические материалы для преподавателя, раскрывающие работу с космическими данными.

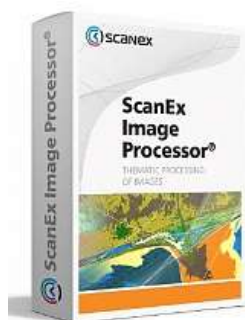
Наименование	Стоимость <sup>5</sup>	Производитель
Модуль «Космические данные» набор для курса на 3 учащихся (1 конструктор)	<b>62 829 руб.</b>	Братья Вольт
Модуль «Космические данные» набор для курса на 15 учащихся (5 конструкторов)	<b>314 145 руб.</b>	Братья Вольт
Робототехнический комплекс-конструктор «LEX»	<b>220 500 руб.</b>	Лоретт

<sup>5</sup> Все курсы требуют наличия ПК под управлением Windows на каждого участника.



## 1.4. Анализ космических данных

Анализ космических данных и геоинформатика - одно из важнейших прикладных применений космических систем. Опыт использования открытых данных, навыки “чтения” снимков и работы с геопорталами позволят учащимся осознанно принимать участие в проектах социального, экологического и экономического мониторинга.



Первое знакомство учащихся с анализом космических данных можно проводить и без их прямого доступа к станциям приема данных, однако даже на базовом уровне может быть рекомендовано знакомство с профессиональным программным обеспечением и наличие подписки на сервисы доступа к данным.

- ПО Scanex ImageProcessor содержит весь необходимый набор средств для решения наиболее распространенных задач анализа космических данных. В программе реализованы более 10 алгоритмов классификации изображений, а также широкие возможности постобработки результатов, что дает возможность получения высокой точности дешифрирования.
- Сервис Scanex GeoMixer предоставляет доступ к открытым радарным и оптическим снимкам с таких спутников дистанционного зондирования Земли, как Sentinel-1, Sentinel-2, Landsat-8, MODIS, SuomiNPP и других. В зависимости от спутника, пространственное разрешение колеблется в диапазоне от 10 до 1000 метров/пиксель, что позволяет работать учащимся.

Производитель: «Сканэкс»

Наименование	Стоимость, руб.
<b>Аппаратная часть</b>	
Сервер обработки данных (сервер ScanEx Terminal)	<b>1 200 000</b>
Сервер ScanEx Web GeoMixer	<b>700 000</b>
ПК (рабочая станция оператора)	<b>300 000</b>
<b>Программная часть</b>	
<b>ScanEx Terminal® — программное обеспечение автоматической</b>	<b>1 24 000</b>

<p><b>предварительной обработки данных (1 бессрочная коммерческая лицензия):</b> - поддерживаемые съемочные системы на территорию интереса до 500 000 кв.км сроком на 1 год: Sentinel 1 – радарные спутники Sentinel 2 – оптические спутники Landsat 8 – оптические спутники</p>	
<p><b>Расширение функционала ScanEx Terminal®:</b> - Модуль генерации изображений; - Модуль веб-интерфейса пользователя и активации обработки данных</p>	<b>200 000</b>
<p><b>«Цифровой глобус» с набором проектов и методическими рекомендациями:</b> - 1 локальная бессрочная лицензия (распространяется по сети учреждения); - интеграция и визуализация в 3D</p>	<b>600 000</b>
<p><b>ScanMagic® — программное обеспечение для просмотра, анализа и обработки изображений Земли из космоса (1 бессрочная коммерческая лицензия)</b></p>	<b>68 000*</b>
<p><b>ПО SIP® (ScanEx Image Processor®) — технология для предварительной и тематической обработки спутниковых снимков:</b> - 1 сетевая академическая лицензия на 10 рабочих мест, полная комплектация, включает 1 год гарантийного обслуживания</p>	<b>532 000*</b>
<p><b>Веб-геоинформационная система ScanEx Web GeoMixer®:</b> - 1 локальная бессрочная академическая лицензия (распространяется по сети учреждения), включает 1 год гарантийного обслуживания; - фрагменты данных дистанционного зондирования Земли от низкого до сверхвысокого разрешения, демонстрирующих основные природные и техногенные объекты и явления.</p>	<b>4820 000*</b>
<b>Методическая часть</b>	
<p><b>Методические материалы:</b> - учебно-методические материалы, включающие программу повышения квалификации наставников, работающих со школьниками по реализации проектов в области ДЗЗ; - проектно-ориентированное методическое пособие, направленное на помощь наставникам в организации командно-проектной работы со школьниками в области ДЗЗ; - методическое пособие для образовательных программ лаборатории</p>	<b>По запросу</b>
<p><b>Обучение работе с ПО и обработке данных ДЗЗ - 5 человек в течение 5 дней в учебном классе ГК «СКАНЭКС»</b></p>	<b>200 000</b>

*\*Права (лицензия) на использование ПО не облагаются НДС на основании пп. 26 п. 2 ст. 149 НК РФ.*

## 1.5. Астрономия

### Проекционные, мобильные и легковозводимые планетарии



Современные решения для ведения занятий по астрономии включают как легковозводимые компактные планетарии (5-7 м в диаметре) для помещения и улицы, так и проекционные системы, позволяющие использовать для проекции потолок и стены обычного прямоугольного помещения.

Наименование товара	Цена	Производитель
«Кубосвод». Комплект для ведения занятий в проекционном минизале	по запросу	ОСЗ
Мобильный планетарий "Медиум", диаметр 5 м	по запросу	Различные
Мобильный планетарий "Медиум+", диаметр 5 м	по запросу	Различные
Профессиональная оптика для планетариев	по запросу	Различные

### Видеоконтент и программное обеспечение

Наименование товара	Цена	Производитель
Комплект 12 учебных фильмов Астрономия 10-11 класс с методическим пособием, бессрочная лицензия	по запросу	Мобильные планетарии
Комплект 10 фильмов для младшего и среднего школьного возраста, бессрочная лицензия	по запросу	Мобильные планетарии
Астро IQ - программный комплекс тестирования по астрономии (групповой пакет 15 рабочих мест)	по запросу	ОСЗ

## 2. Специализированные программы

Углубленные программы по одному или нескольким направлениям позволяют выстраивать длительные (от 72 часов), в том числе многолетние курсы и программы кружков космонавтики.

На этом уровне в любом инженерном направлении рекомендуется наличие доступа учащихся к зоне прототипирования (инструментам, слесарному и паяльному оборудованию, 3D-принтерам, фрезерным и/или лазерным станкам) и к запасу электроники и расходных материалов для проектной деятельности. Фиксированные учебные модули и практикумы рекомендуется дополнять учебными проектами, допускающие самостоятельную постановку цели и выбора способа реализации учащимися.

Для ведения занятий рекомендуется наличие ноутбуков из расчета минимум один на двух учащихся (оптимально - по одному на каждого), и установленные CAD-пакеты (SolidWorks/Inventor/Fusion, KiCad и т.п.) по крайней мере на части компьютеров.

### 2.1. Спутникостроение

Искусственные спутники Земли - основа прикладных, в том числе коммерческих космических систем, при этом разработка спутников включает в себя большинство современных технологий и направлений инженерного дела.

Углубленные курсы и лаборатории спутникостроения позволяют существенно расширить перечень изучаемых тем и технологий, в том числе реализовывать полноценные профильные и профориентационные программы, проводить проектные космические смены и даже разрабатывать собственные космические миссии.

При заинтересованности в глубокой специализации в области спутникостроения, может быть рекомендовано приобретение отраслевого испытательного оборудования и разработка индивидуальной программы под заказ.

## Учебный комплекс «ОрбиКрафт 3D»



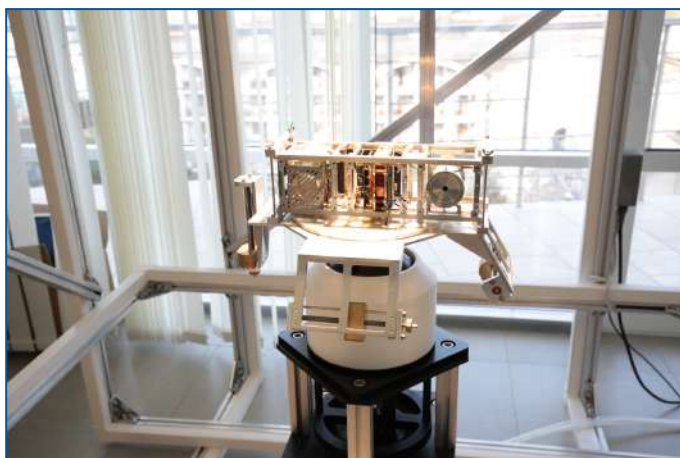
Функциональная модель в составе комплекса предназначена для практического знакомства учащихся с подсистемами космического аппарата и методами его программирования. Комплекс рассчитан на сборку функциональной модели спутника формата, приближенного к формату CubeSat 3U, из готовых модулей, программируемых на языке Python и C.

Новая версия конструктора рассчитана на команду опытных старшеклассников или студентов и имеет ограниченную программную совместимость с профессиональной платформой космических аппаратов «ОрбиКрафт Про», что позволяет реализовывать подготовительные учебные программы.

Производитель: «Спутник»

Наименование	Стоимость оборудования
Конструктор наноспутника «ОрбиКрафт 3D» (с блоком трехосной ориентации)	<b>450 000 руб.</b>
Лабораторный УКВ приемо-передатчик	<b>135 000 руб.</b>

## Испытательное оборудование



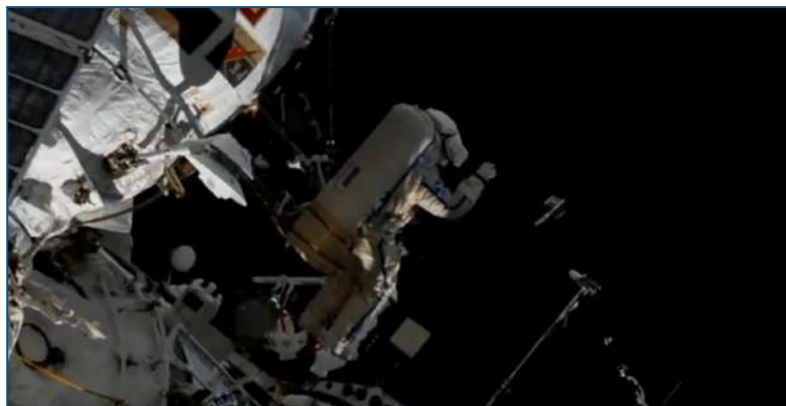
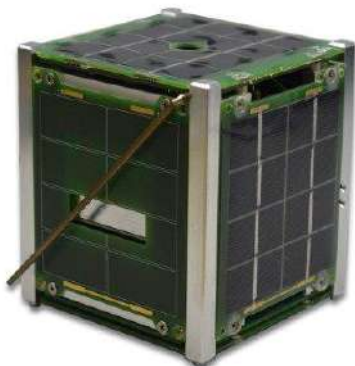
В целях реализации проектов высокого уровня, в том числе (хотя не исключительно) собственных космических миссий и/или приема очных финалов национальных соревнований может быть востребовано профессиональное оборудование для проведения испытания собираемых образцов, в т.ч.:

- Оборудование для полунатурных испытаний систем ориентации (основной производитель - компания Спутникс);
- Вибростенд для прочностных и иных конструкционных испытаний (преимущественно иностранные производители);
- Термобарокамера для эксплуатационных испытаний (преимущественно иностранные производители).

Наименование	Стоимость оборудования	Производитель
Комплекс имитаторов космической среды «Терра»	<b>1 590 000 руб.</b>	Спутникс
Стенд полунатурных испытаний малый (имитатор магнитного поля трехосный, аэроподвес, имитатор Солнца, система независимых измерений)	<b>6 950 000 руб.</b>	Спутникс
Испытательная малогабаритная электромеханическая вибрационная установка с возможностью изменения частоты вибрации (вибростенд)	<b>по запросу</b>	<i>Различные</i>
Термо и/или барокамеры	<b>по запросу</b>	<i>Различные</i>



## Платформы космических аппаратов



Использование готовой спутниковой платформы формата CubeSat позволяет радикально снизить стоимость, длительность и риски разработки собственной космической миссии в рамках профессионального или образовательного проекта, подразумевающего вывод реального аппарата на орбиту. На российском рынке существуют как готовые решения “ОрбиКрафт-Про” компании Спутникс, так и несколько организаций, рассматривающих реализацию партнерских проектов с использованием своих технологий.

**Внимание:** в связи ограниченными возможностями производителей приобретение спутниковых платформ без цели запуска спутника в космос может быть ограничено. Стоимость приобретения платформы с целью запуска может зависеть от технического задания и полезной нагрузки аппарата, в связи с чем рекомендуемые розничные цены временно не публикуются. Рекомендуется обращаться за консультацией перед заказом.

**Внимание:** приобретение платформы в целях запуска можно требовать закупку двух и более образцов (как минимум один для испытаний и один летный).

Наименование	Стоимость	Производитель
Спутниковая платформа ОрбиКрафт-Про 3U	<b>по запросу</b>	Спутникс
Спутниковая платформа Геоскан 1U/3U	<b>по запросу</b>	Геоскан
Спутниковые платформы других производителей	<b>По запросу</b>	Различные

## 2.2. Ракетостроение

Углубленные курсы ракетомоделирования позволяют развивать задачи вместе с уровнем учащихся, конструировать более мощные и более сложные ракеты, вплоть до студенческого уровня.

На этом уровне учащиеся могут как с помощью конструкторов, так и полностью самостоятельно проектировать и собирать свои ракеты, участвуя (в соответствии со своим опытом) во всех лигах ракетостроительного чемпионата «Реактивное движение», ракетных лигах Кансат и других соревнованиях.

При заинтересованности в глубокой специализации в области ракетомоделирования, может быть рекомендовано приобретение не входящего в настоящий каталог специализированного производственного оборудования и разработка индивидуальной программы под заказ.

### Конструктор твердотопливной ракеты с системой спасения



**РЕАКТИВНОЕ ДВИЖЕНИЕ**

**Конструктор  
твердотопливной ракеты  
с электронным блоком**

Набор для сборки твердотопливной ракеты с пассивной системой спасения и блоком электроники для изучения параметров полета.

**Voltbro**  
www.voltbro.com

**ДЕЖУРНЫЙ  
ПО ПЛАНЕТЕ**

Базовый конструктор твердотопливной ракеты - первый шаг к настоящим полетам. Ученики закрепят знания по принципам работы и устройству ракет, изучат различные системы спасения. За время учебного модуля участники освоят проектирование модели ракеты и расчёт её динамических характеристик с помощью ПО OpenRocket, научатся определять точки центра масс и центра давления, задавать параметры стабилизаторов; изготавливать корпус ракеты, рассчитывать и собирать механизм системы спасения, программировать контроллер системы спасения для срабатывания на определенной высоте; проводить наземные испытания механизма системы

спасения, проводить летные испытания ракеты; обрабатывать и интерпретировать полученные с датчиков ракеты данные. Набор подходит для участия в треке «Твердотопливные ракеты» ракетостроительного чемпионата «Реактивное движение» и чемпионате Кансат. Диаметр корпуса 78 мм.

Производитель: «Братья Вольт»

Наименование	Полный набор <sup>6</sup>
Учебный конструктор твердотопливной ракеты КЗ МАКС (без двигателя)	<b>87 549 руб.</b>
Пусковой стол для твердотопливных ракет КЗ МАКС оборудованный приемной радиостанцией	<b>115 830 руб.</b>
Комплект «Твердотопливные ракеты» на 15 учащихся с пусковым устройством (5 команд)	<b>553 572 руб.</b>

---

<sup>6</sup> Курс требует наличие ПК, работающие под управлением Windows на каждого участника.

## 2.3. Космическая робототехника

Курсы робототехники космической направленностью позволяют не только изучать особенности конструирования и программирования планетоходов, но и изучать Robot Operating System - современную метаоперационную систему, широко использующуюся в профессиональной робототехнике как в космосе, так и на Земле.

Полигоны предназначены для обучения и проведения робототехнических соревнований (практикум по ROS для Студентов ССУЗов и ВУЗов, Олимпиада НТИ - Аэрокосмические системы, WorldSkills - Эксплуатация сервисных роботов, Дежурный по планете - Космическая робототехника). Существуют два вида полигонов - для очного и дистанционного проведения.

### Курс по робототехнике «Работа с Robot Operating System»



Практический курс построен на базе аппаратной платформы TurtleBro на примере задач космической робототехники (роверы на других планетах). Длительность курса - 32 часа. Курс позволяет изучить:

- Администрирование и работу с ОС Linux для десктопа и миникомпьютера Raspberry Pi. Принципы построения модульной архитектуры в рамках метаоперационной системы ROS.
- Пакеты автономной навигации (одометрия, IMU сенсоры, лидар) на базе робототехнических конструкторов «TurtleBro» или «Brover».
- Применение языков высокого уровня (Python), в робототехнике. Разработка прикладного ПО (UI), разработка библиотек.
- Подключение и настройка устройств: камера, лидар, лазерные дальномеры. Обработка и анализ данных.
- Среда визуализации «Rviz» и библиотека машинного зрения OpenCV

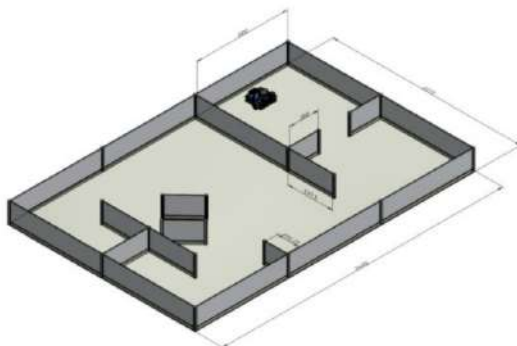
На аппаратной платформе TurtleBro проводится профиль «Аэрокосмические системы» олимпиады НТИ. Курс позволяет подготовиться к профилю.

Производитель: «Братья Вольт»

Наименование	Полный набор
Курс робототехники на основе ROS (Linux) и аппаратной платформы «TurtleBro MAX» (1 аппарат с вычислительным центром)	<b>427 343 руб.</b>
Робототехническая платформа космического Ровера «BRover-E1» (набор для проведения соревнований)	<b>631 972 руб.</b>
Платформа TurtleBro - колесный робот в сборе	<b>154 248 руб.</b>
Платформа TurtleBro + Полезная нагрузка WS - колесный робот в сборе и набор оборудования для подготовки к соревнованиям по компетенции «Сервисная робототехника» чемпионата WorldSkills	<b>196 736 руб.</b>

## Робототехнические полигоны

Полигоны включают в себя стенки и интерактивные элементы. Дистанционный полигон содержит в себе систему дистанционного видеонаблюдения за каждым участником, работающего на роботе в дистанционном формате, систему управления интерактивными элементами полигона. Модульный дистанционный полигон позволяет в зависимости от планируемой нагрузки и площади организовать требуемый дистанционный образовательный процесс.



Производитель: «Братья Вольт»

Наименование	Полный набор
Комплект для организации очных соревнований по стандартам WorldSkills (компетенция «Сервисная робототехника») на 10 участников. Комплектация: - 10 Платформ TurtleBro - 1 Ремонтный комплект для Платформы TurtleBro - 2 секции стола интерактивного полигона в комплекте с соревновательным оборудованием - 10 наборов полезных нагрузок для подготовки к соревнованиям WS «Эксплуатация сервисных роботов»	<b>5 684 200 руб.</b>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 специализированных наборов ручного инструмента Toolbox</li> <li>- 2 роутера настроенных для работы с TurtleBro</li> <li>- 10 настроенных вычислительных комплексов для работы с ROS</li> </ul>	
<p>Элемент напольного модульного полигона (одна ячейка 2х3 м) для очных занятий</p>	<p><b>126 360 руб.</b></p>

## 2.4. Прием и анализ космических данных

Специализированные образовательные решения в области наземных станций позволяют принимать данные с космических аппаратов в режиме реального времени. В комплекте к приемной станции, настроенной на определенный диапазон, идет необходимое программное обеспечение для обработки полученных данных. Полученную информацию можно использовать в различных исследовательских целях.

### Центры приема и передачи данных УКВ-диапазона



Учебный комплекс Вьюнок рассчитан на стационарную установку и позволяет принимать радиосигналы космических аппаратов в частотах 137 и 430 МГц (телеметрические данные и метеоданные сверхнизкого разрешения). Основан на так называемом программно-определяемом радио - это позволяет с одним и тем же приёмником принимать совершенно разные сигналы, используя подходящие программы. Разрешение принимаемых снимков 4 км на пиксель.

Комплекс «Завиток» обеспечивает возможность **двусторонней** связи с малыми космическими аппаратами. В дополнение ко всему функционалу комплекса «Вьюнок» в части приема данных, «Завиток» позволяет также отправлять управляющие команды спутнику в соответствии с регламентом любительской радиосвязи, а также значительно лучше обеспечивает прием при малой высоте спутника над горизонтом. Комплекс включает в себя антенну с высоким коэффициентом усиления на опорно поворотном устройстве, а также обзорные антенны с широкой диаграммой направленности аналогично используемым в комплексе «Вьюнок».



Производитель: Спутникс

Наименование	Цена
Центр приема данных «Вьюнок» (без монтажа)	<b>1 095 000 руб.</b>
Центр приема данных и управления спутниками «Завиток» (без монтажа)	<b>4 250 000 руб.</b>
Монтаж станции	<b>по запросу</b>

## Учебные комплексы приема данных Лоретт

Лабораторный спутниковый метеоконкомплекс «Лентикулярис» предназначен для приема, демодуляции, декодирования, регистрации и обработки цифровой информации, передаваемой с метеорологических искусственных спутников Земли серий Метеор-М №2, NOAA, MetOp, FengYun-3 по радиоканалам L-диапазона частот (рабочая частота до 1,7 ГГц, разрешение принимаемых снимков до 465 м на пиксель).

Станция обеспечивает автоматическую запись файлов данных на диск компьютера и прием изображений со спутников в радиусе до 400 км от места установки.



Работа со станцией позволяет участникам осваивать не только прием данных со спутников, но и современные методы конструирования профессиональных станций.

- После установки и настройки станция «Лентикулярис» может принимать современные метеорологические данные L-диапазона в секторе 30 градусов над точкой расположения, что позволяет проводить курсы и реализовывать учебные проекты в области актуальной метеорологии и климатологии.
- В формате инженерного конструктора комплекс позволяет проводить курсы и проектные смены в области конструирования современных приемных станций с задачами расчета, проектирования, производства и сборки, а также разработки электронных и механических устройств станции. Комплексы этого типа используются в всероссийских конкурсах серии «Делаем станцию своими руками» программы «Дежурный по планете».

Производитель: Лоретт

Наименование	Примечания	Цена
Аппаратно-программный комплекс «Планум»	Аппаратно-программный комплекс "Планум" – планарная станция приема космической информации для подвижных платформ, предназначенная для приёма и	<b>4 100 000 руб.</b>

	обработки цифровой информации, передаваемой с метеорологических спутников серий Метеор-М №2, NOAA, MetOp по радиоканалам L-диапазона частот.	
Инженерный конструктор «Link2Space» (комплект для 1 команды)	Конструктор для самостоятельной сборки учащимися станции приема данных со спутников серий Метеор-М №2, NOAA, MetOp по радиоканалам L-диапазона частот в режиме реального времени.	<b>3 480 000 руб.</b>
Инженерный конструктор «Link2Space/МОПС»	Конструктор предназначен для самостоятельной сборки учащимися. При этом учащиеся изготавливают отдельные комплектующие по инструкциям. После сборки и настройки обеспечивает возможность приема в L-диапазоне частот информации со спутников серий NOAA, Metop, Метеор-М №2 в режиме реального времени.	<b>3 440 000 руб.</b>
Инженерный конструктор «Copter4Space»	Инженерный конструктор «Copter4Space» предназначен для сборки дрона, установки облучателя с необходимыми радиотехническими элементами, сборки и юстировки летного поля и рефлектора, его настройки и приема на него в L-диапазоне частот данных с пролетающих метеорологических спутников серий NOAA, Metop, Метеор-М №2 по радиоканалам L-диапазона частот.	<b>4 960 000 руб.</b>

## Профессиональные комплексы приема данных Лоретт

Станции «Лоретт» обеспечивают автоматический прием данных X-диапазона (то есть данные высокого разрешения, подходящие для профессионального применения в широком спектре задач) со спутников в радиусе до 200 км от места установки.

Применение станции позволяет вести актуальные проекты экономики и экологии, решать задачи бизнес-разведки, требующие работы с оперативными данными высокого разрешения.

Станция построена на уникальной отечественной технологии с роботизированной приемной частью, что позволяет существенно снижать ее стоимость в сравнении с аналогами того же класса, вследствие чего востребованы в организациях дополнительного и высшего образования для ведения учебных и предпрофессиональных проектов.

Все комплектации уже содержат необходимое для работы программное обеспечение. Для более эффективной работы с применением станции может потребоваться дополнительный платный доступ к закрытым данным космической съемки.

Производитель: Лоретт

Наименование	Примечания	Цена
Аппаратно-программный комплекс «Расторопша-1.20.20»	Аппаратно-программный комплекс "Расторопша" – профессиональная станция приема спутниковой информации, предназначенная для приема цифрового потока, передаваемого с КА ДЗЗ, находящихся на низких околоземных орбитах, по радиоканалам X-диапазона частот (7.8-8.4 ГГц) в диапазоне скоростей сигналов 0.1-100 Мбод (опция 0.2–350 Мбод).	<b>11 850 000 руб.</b>

## Геоателье: лаборатория для изучения Земли из Космоса

АО «ЦРИТ» (входит в ГК «СКАНЭКС») предлагает рассмотреть возможность осуществления поставки аппаратно-программно-методического комплекса (АПК) с целью создания лаборатории дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «ГЕОАТЕЛЬЕ». Лаборатория «ГЕОАТЕЛЬЕ» разработана АО «ЦРИТ» при поддержке Фонда содействия инновациям в 2018-2019 гг. в рамках реализации Всероссийской программы «Дежурный по планете».

АПК лаборатории включает в себя полный цикл работы с данными ДЗЗ (получение данных на собственную станцию в режиме реального времени с российских и зарубежных спутников ДЗЗ, в том числе и спутников типа Cubesat), применение специализированного программного обеспечения для углубленной тематической интерпретации материалов ДЗЗ и геопортальных технологий (для хранения и визуализации пространственной информации разного типа) для реализации практико-ориентированных проектов в соответствии с современными требованиями технологичных рынков НТИ.

Методические материалы АПК разработаны в отделе проектных лабораторий Фонда «Талант и успех» совместно с Московским государственным университетом геодезии и картографии (МИИГАиК). На базе Научного парка ОЦ «Сириус» создана лаборатория «Космические системы», развивающая направление «Геоателье». Апробация осуществлена в рамках образовательных программ ОЦ «Сириус».



Лаборатории, оснащенные технологиями ГК «СКАНЭКС», создают условия для эффективного воспроизводства высококвалифицированных кадров, закрепления молодежи в сфере науки, образования и высоких технологий, сохранения преемственности поколений. Современные космические и веб-ГИС технологии позволяют насыщать образовательный процесс, расширяют возможности обучения учащихся, выполнения ими заданий различного уровня сложности и реализации научно-исследовательских проектов.

**В состав комплекса в зависимости от комплектации входят:**

БАЗОВАЯ комплектация		
№ п/п	Наименование	Кол-во
1	<p><b>Земная приемная станция УниСкан™:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- антенная система с рефлектором 1.6 м,</li> <li>- включает в себя необходимое аппаратное и программное обеспечение для приема и предварительной обработки данных в X диапазоне: Terra, Aqua, SNPP, NOAA-20 (JPSS-1), FengYun-3D/E, Зоркий-1 и другие КА типа CubeSat</li> <li>- возможность приема данных с российских космических аппаратов Канопус-В и Аист-2Д при условии наличия соответствующих соглашений с операторами данных</li> <li>- 2 года гарантийного обслуживания</li> </ul>	1
2	<b>Сервер приемной станции</b>	1

	<b>Сервер обработки Дополнительное оборудование</b>	
3	<b>ScanEx Terminal® - программное обеспечение автоматической предварительной обработки данных:</b> - 1 бессрочная коммерческая лицензия	1
4	<b>ScanMagic® — программное обеспечение для просмотра, анализа и обработки изображений Земли из космоса:</b> - 1 локальная коммерческая лицензия, включает 1 год гарантийного обслуживания	1
5	<b>Методические материалы:</b> - учебно-методические материалы, включающие программу повышения квалификации наставников, работающих со школьниками по реализации проектов в области ДЗЗ; - проектно-ориентированное методическое пособие, направленное на помощь наставникам в организации командно-проектной работы со школьниками в области ДЗЗ; - методическое пособие для образовательных программ лаборатории	1 комп л.
<b>Стоимость комплекта: 17 850 000 рублей с НДС</b>		
<b>РАСШИРЕННАЯ комплектация (БАЗОВАЯ + специализированное ПО+ дополнительное оборудование)</b>		
6	<b>ПО «Цифровой глобус» с набором проектов и методическими рекомендациями:</b> - 1 локальная бессрочная лицензия (распространяется по сети учреждения); - интеграция и визуализация в 3D различных пространственных данных, в том числе с беспилотников	1
7	<b>Расширение функционала ScanEx Terminal®:</b> - Модуль генерации изображений; - Модуль веб-интерфейса пользователя и активации обработки данных, принимаемых ПАК с КА серии JPSS	1
8	<b>ПО SIP® (ScanEx Image Processor®) — технология для предварительной и тематической обработки спутниковых снимков:</b> - 1 сетевая академическая лицензия на 5 рабочих мест, полная комплектация, включает 1 год гарантийного обслуживания	1
9	<b>Веб-геоинформационная система ScanEx Web GeoMixer®:</b> - 1 локальная бессрочная коммерческая лицензия (распространяется по сети учреждения), включает 1 год гарантийного обслуживания фрагменты данных дистанционного зондирования Земли от низкого до сверхвысокого разрешения, демонстрирующих основные природные и техногенные объекты и явления	1
	<b>- слой открытых (бесплатных) актуальных спутниковых данных, академическая лицензия сроком на 1 год:</b> - территория интереса до 500 000 кв.км;	1 год

	- в состав продукта входят следующие спутники посредством отдельных базовых слоев: <i>Sentinel 1 – радарные спутники</i> <i>Sentinel 2 – оптические спутники</i> <i>MODIS – оптические спутники</i> <i>Landsat 8 – оптические спутники</i> <i>NPP – оптические спутники</i>	
10	<b>Сервер ScanEx Web GeoMixer®</b>	1
<b>Стоимость расширенного комплекта: 22 142 000 рублей</b>		
<b>ОПТИМАЛЬНАЯ комплектация (РАСШИРЕННАЯ + специализированное ПО + дополнительное оборудование + обучение)</b>		
	<b>ПО SIP® (ScanEx Image Processor®) — технология для предварительной и тематической обработки спутниковых снимков:</b> - 1 сетевая академическая лицензия на 15 рабочих мест, полная комплектация, включает 1 год гарантийного обслуживания	1
	<b>ПО SIP® (ScanEx Image Processor®) — технология для предварительной и тематической обработки спутниковых снимков:</b> - 1 сетевая академическая лицензия на 15 рабочих мест, полная комплектация, включает 1 год гарантийного обслуживания	1
	- <b>слой открытых (бесплатных) актуальных спутниковых данных, академическая лицензия сроком на 3 года:</b> - территория интереса до 500 000 кв.км; - в состав продукта входят следующие спутники посредством отдельных базовых слоев: <i>Sentinel 1 – радарные спутники</i> <i>Sentinel 2 – оптические спутники</i> <i>MODIS – оптические спутники</i> <i>Landsat 8 – оптические спутники</i> <i>NPP – оптические спутники</i>	3 года
	<b>Геопривязанные космические снимки:</b> - Мультиспектральные оптические данные с пространственным разрешением не хуже 1,5 м в панхроматическом и 6 м в мультиспектральных каналах (4 канала). - Общий объем материалов: не менее 1000 кв. км - Пространственное разрешение: от 30 см/пиксел до 1,5 м/пиксел или до 6 м/пиксел - Спектральные характеристики: наличие не менее 4 спектральных каналов в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах. - Динамический диапазон: не менее 8 бит/пиксель - Облачность: не более 5% - Угол съёмки: не более 30 градусов - Район интереса: любой район Земного шара	1 компл
	<b>Обучение по обработке данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)</b> - 5 человек в течение 5 дней в учебном классе ГК «СКАНЭКС»	1



	<b>ПК лаборанта</b> ПК для работы лаборанта для работы с ЗПС УниСкан-16С и специализированным ПО	<b>1</b>
	<b>Телевизор</b> Для визуализации процесса приема данных на ЗПС и демонстрации результатов проектной деятельности на базе специализированного ПО	<b>2</b>
	<b>IP-камера</b> Для визуального наблюдения за процессом работы ЗПС во время приема данных с КА	<b>2</b>
<b>Стоимость полного комплекта: 29 990 000 рублей</b>		

Станция УниСкан™ является универсальной и программируемой и в дальнейшем может быть модернизирована для приема данных с большинства современных спутников дистанционного зондирования Земли.

Срок поставки – 180 дней с даты подписания договора.

Представленные комплектации включают стоимость доставки, установки, пуско-наладки и инструктажа по работе со станцией, а также измерения радиопомех и оценки их влияния на качество приема данных с КА. Оптимальная комплектация комплекса включает расходы на обустройство площадки для размещения станции.

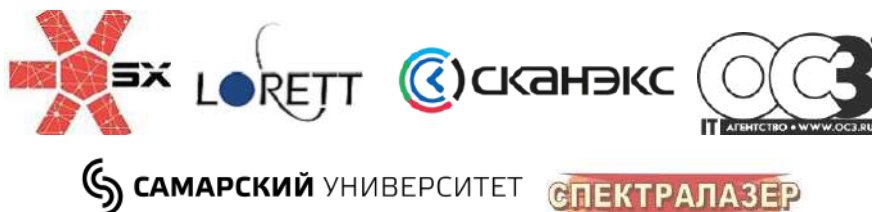
Общая стоимость предложения формируется на основе выбранной комплектации комплекса и варьирует от **12,5 до 21,5 млн. рублей** с учетом НДС.

## О компании

ООО «Образование будущего» ИНН 7714832984

- Разработка образовательных программ, методических наборов и программного обеспечения в области инженерии космических систем с 2011 года
- Технологический партнер Олимпиады НТИ (Космические системы, АТС)
- Обеспечение космического направления более, чем в 10 технопарках
- Оснащение площадок «под ключ»

Наши партнеры:



Телефон: **8 800 550-0492**

Электронная почта: [info@orbicraft.ru](mailto:info@orbicraft.ru)