

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ленинградской области «Кингисеппский колледж технологии и сервиса»  
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»

Протокол от «27 августа» 2025 года № 1

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ «Кванториум»

«27» августа 2025 г.

Утверждена приказом

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «29» августа 2025 г. № 70-О

Дополнительная общеразвивающая программа «**Космоквантум**»

**«Космическая инженерия»**

**Углубленный уровень**

Возраст учащихся: **12-17 лет**

Длительность модуля: **170 часов**

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Космоквантум» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.

### **Направленность программы**

Техническая

### **Актуальность программы**

Актуальность изучения программы в сфере космонавтики обусловлена необходимостью использования космических технологий во всех основных сферах жизнедеятельности человека, таких как системы жизнеобеспечения, связь, медицина, навигация, экология, МЧС и других. С целью привлечения талантливой молодёжи в эту развивающуюся отрасль, остро нуждающуюся в высококвалифицированных специалистах, программа позволит обеспечить погружение школьников в различные инженерные области космонавтики, пройти все этапы жизненного цикла создания космических аппаратов: разработку бортовых систем, конструкций; создание алгоритмов систем управления; проведение испытаний.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Программа «Космоквантум» направлена, в том числе, на решение профориентационных задач. Программа Космоквантума предлагает школьникам возможность приобретения базовых навыков инженерно-технической направленности на этапе довузовского образования по таким направлениям космонавтики, как ракетостроение, автоматические космические аппараты, пилотируемая космонавтика, астрономия.

Программа ориентирована на приобретение школьниками компетенций в сфере проектной, системной, организаторской и предпринимательской деятельности, расширение кругозора. Кроме того, теоретические и практические знания в рамках программы значительно углубят знания учащихся по ряду

разделов физики, математики и информатики. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и работе в команде.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, сочетающийся с различными современными образовательными технологиями, такими как технология развития понятийного мышления, технология исследовательской и проектной деятельности. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

### **Цель программы**

Цель программы – раскрытие потенциала и формирование начального уровня инженерно-технических и информационно-технологических компетенций у учащихся на основе научно-исследовательской и проектной деятельности в области космонавтики.

### **Задачи программы**

Образовательные:

- сформировать базовые инженерные компетенции;
- в плане теоретической подготовки - ознакомление с основами космонавтики;
- в плане проектирования и разработки – отработка навыков исследования, анализа и синтеза;
- в плане практической работы: научить созданию прототипов и экспериментальных образцов: трёхмерному моделированию, работе с 3D-принтерами, станками, работе с инструментами;
- в плане экспериментальной отработки: отработки навыков проведения испытаний, моделирования процессов.

#### Воспитательные:

- развить аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- сформировать организаторские и лидерские качества;
- сформировать чувство коллективизма и взаимопомощи.

#### Развивающие:

- способствовать формированию ключевых навыков Системы 4К: критического мышления, креативности, коммуникации, координации;
- способствовать развитию образного, технического, логического, пространственного мышления;
- развить коммуникативную компетентность на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, распределять обязанности, развивать навыки межличностного общения и коллективного творчества, публичных выступлений, докладов);
- научить работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели;
- развить чувство ответственности, инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию;
- развить творческие способности;
- обучить навыкам проектной деятельности;
- ознакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
- выработать навыки командной работы;
- ознакомить с техническими профессиями и обеспечить условия профессионального самоопределения;
- развить наблюдательность, внимание, способность к самостоятельному решению возникающих проблем;
- популяризировать научно-технические знания.

### **Адресат программы:**

учащиеся в возрасте 10-12 лет, интересующиеся сферой космонавтики.

### **Количество обучающихся в группе:**

- вводный и углубленный модули – (10-12 лет)-от 12 до 15 человек

### **Формы обучения и виды занятий**

Принятая в программе модель обучения Системы 4К включает в себя как групповые, так и индивидуальные формы организации деятельности учащихся. Программа предполагает свободный выбор форм аудиторных занятий (лекции, беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов) выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения. Командная работа предполагает обсуждение проектов, согласование работ, сборку итогового продукта, общение с куратором. Практическая работа - вводные занятия, практикумы, консультации с преподавателями, сборку продукта и испытания.

Возможны встречи с приглашенными спикерами, совместные конференции, видеоконференции или вебинары с другими квантумами и экспертами, индивидуальные и групповые консультации.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программ используются личностно-ориентированные технологии обучения (технологии проектной и исследовательской деятельности).

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК; создание благоприятного психологического климата в группе.

## **Отличительная особенность программы**

Представляемая программа основана на Методическом инструментарии наставника «Космоквантум» (Космоквантум тулкит. Овчинников О., Федосеев А., Якушина К. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 — 60 с.), имеет модульную структуру и заложенную возможность сетевого взаимодействия.

Модули построены на практико-ориентированных инженерных и исследовательских проектах (индивидуальных или групповых), направленных на решение задач прикладного и фундаментального характера.

Программа включает ряд важных направлений, необходимых для разработки космических проектов: физико-математические основы космонавтики, 3D-моделирование и прототипирование, создание программного обеспечения, программирование устройств, основы электротехники и радиотехники, проектирование космических аппаратов и т.д.

Программа включает модули квантошахматы, математика, хайтек.

## **Организационно-педагогические условия**

При реализации программы используется форма, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебного плана.

Программа предполагает три уровня обучения: вводный, углублённый, проектный. Каждый из уровней имеет законченную структуру со своими целями, задачами и ожидаемыми результатами. Обучающийся начинает изучение программы со вводного уровня, может перейти на углублённый и далее на проектный, либо остановиться только на изучении вводного уровня. Каждый из уровней завершается защитой проекта. В группу углубленного/проектного уровней могут поступить дети, ранее освоившие программы предыдущих модулей (вводного/углубленного), либо имеющие опыт участия в конкурсах по

направлению хайтек, а также ранее обучавшиеся по аналогичной программе в других учебных заведениях.

Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах кванториума, так и при поддержке сетевых и индустриальных партнеров через сетевое взаимодействие.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

Внутри каждого уровня существует модульное построение программы, включающее в себя непосредственно модуль по направлению квантума (Хайтек). Кроме того, обучающимся может быть предложено ещё 2-3 модуля исходя из возможностей организации (шахматы, технический английский, математика).

**Форма обучения** - очная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам. При реализации программы, могут быть организованы и проведены массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей).

**Срок освоения** общеразвивающей программы определяется в учебном плане, который является приложением и может обновляться по мере необходимости.

### **Режим занятий**

Продолжительность одного занятия – 45 минут. Количество занятий в день, неделю определяется в соответствии с учебным планом и календарным графиком.

**Планируемые результаты освоения образовательной программы** представлены предметными (техническими) и универсальными компетенциями обучающихся

## Предметные компетенции (Hard Skills)

### Знание:

- исторических аспектов космонавтики;
- основ аэродинамики и баллистики;
- основных принципов ракетостроения;
- базовых понятий в небесной механике;
- особенностей выведения спутников на орбиту;
- основ построения системы электропитания на космических аппаратах и управления ею;
- физических принципов построения систем электропитания;
- состава типового космического аппарата, модуля служебных систем и специфики его элементов, конструктивных особенностей.

### Умения:

- работать с современным оборудованием, в т.ч. в средах 3D-моделирования;
- решать межпредметные задачи;
- использовать современные программные среды для решения проектных задач.

## Универсальные компетенции (Soft Skills)

- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

- развитие познавательных интересов обучающихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- навыки командной работы;

- основы ораторского искусства.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных проектных работ.

По итогам обучения должно сформироваться представление о способе проведения научного исследования, актуальных задачах, самоопределение с областью дальнейшей проектно-исследовательской деятельности, продемонстрирована способность и готовность применять полученные знания на практике.

Работа проектных групп проводится по разным направлениям исследований с учетом интересов учащихся.

### **Формы аттестации**

**Основой аттестации** является проектная деятельность учащихся по направлению общеобразовательной программы и участием в различных соревнованиях инженерной направленности.

**Промежуточная аттестация** выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения кейсов.

**Итоговой аттестацией** является разработка и защита проекта в виде участия в внутригрупповых выставках, конкурсах, презентациях.

### **Системы оценки результатов освоения образовательной программы**

Освоение программы на каждом уровне завершается защитой проектов.

Критерии оценки публичной презентации проекта:

### **Теоретическая подготовка:**

1 балл – учащийся освоил на 80-100% объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, проект выполнен при поддержке педагога на высоком уровне самостоятельности;

2 балла – объём усвоенных знаний составляет 50-80%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

3 балла – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины,

### **Практическая подготовка:**

1 балл -ученик проявил высокий уровень заинтересованности и мотивированности при выполнении проекта, с оборудованием работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

2 балла\_- учащийся работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

3 балла - учащийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

### **Социальная активность:**

1 балл - учащийся принимает активное участие в большинстве предлагаемых мероприятий, конкурсах и соревнованиях различного уровня (80-100%) и занимает призовые места

2 балла\_\_- учащийся принимает участие в 50-80% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и занимает призовые места;

3 балла – учащийся принимает участие менее чем в 50% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и не занимает призовые места.

По итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне обучающимся, получившим по теоретической, практической подготовке и социальной активности от 3 до 7 баллов рекомендуется перейти на изучение углублённого (проектного) уровня.

Ученикам, набравшим по итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне от 8 до 9 баллов, рекомендуется попробовать свои силы по другой дополнительной общеобразовательной программе.

### **Методическое обеспечение реализации программы**

Методы, используемые педагогом:

- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- мозговой штурм;
- исследовательский метод;
- кейс-метод;
- проектная деятельность;
- публичное выступление.

### **Учебный план**

Название модуля	Количество часов в неделю	Количество часов всего
Космоквантум	5	170
<b>Итого</b>		<b>170</b>

Модуль «Геоинформатика» знакомит учащихся с геоинформационными системами и базами пространственных данных, учит работать с ГИС-системами.

Модуль «Создание спутника» помогает приобрести инженерные навыки по сборке, программированию и созданию прототипов спутников типа CubeSat.

### Модуль Космо (углубленный уровень)

#### Содержание

1. Геоинформатика
2. Создание спутника
3. Проектная работа
4. Самостоятельная работа

#### Учебно-тематическое планирование

##### Раздел 1. Геоинформатика (48 ч)

Темы	Т	П	Об
1. Знакомство с картографией	2	2	4
2. Координаты	2	2	4
3. Геопорталы	2	2	4
4. Спутниковые снимки	2	2	4
5. Каналы снимков	2	2	4
6. Получение требуемых изображений	2	2	4
7. Обработка изображений	2	2	4
8. Редакторы геоданных	2	2	4
9. Решение практических задач	4	4	8
10. Практикум	4	4	8

##### Раздел 2. Спутникостроение (50 ч)

1. Изучение конструктора	0	4	4
2. Виды датчиков	0	4	4
3. Энергопитание	0	4	4
4. Загрузка программ	0	4	4
5. Стабилизация	0	4	4
6. Отправка данных	0	4	4
7. Прием данных	0	4	4
8. Радио-модули	0	4	4
9. Магнитные поля	0	4	4

10. Тепло и холод	0	4	4
11. Проект «Спутник»		10	10 ч

### Раздел 3. Проект (38 ч)

12. Планирование		4	4
13. Работа над проектом		20	20
14. Доработка проекта		10	10
15. Подведение итогов		4	4
16. Самостоятельная работа		34	34
		Итого:	170 ч

**Оборудование:** Ноутбук, мышь, з/у, -15 шт, интерактивная доска; телескоп – 2 шт.; конструктор моделей спутников «Орбикрафт»; лабораторная оснастка «Таблетсат-Терра»; комплект «Спутникостроение» - 5 шт. на 15 учащихся, модуль «Рокетстарт», модуль «Энергобаланс и теплообмен», модуль «Механические конструкции», модуль «Орбитальное маневрирование»; испытательный аэростол; конструктор наноспутника «Интросат», модуль «Космическая оптика»; инструменты; расходные материалы

### Планируемые результаты:

- Развитие интереса к физике, астрономии, космонавтике;
- Понимание учащимися основных законов физики, действующих в природе и оказывающих влияние на деятельность человека;
- Умение анализировать и объяснять происходящие явления в природе;
- Способность находить причинно-следственные связи;
- Приобретение навыков познания методом наблюдений;
- Погружение в тематику космоса и ракетостроения;
- Участие в обсуждение событий, связанных с космической тематикой;
- Умение анализировать и использовать информацию с космических снимков;
- Прикладная деятельность в группах;

- Понимание принципов работы спутниковых систем;
- Умение пользоваться редакторами 3Д графики;
- Творческая деятельность по созданию проекта