

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 «29 августа» 2022 года № 17

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ «Кванториум»

«29» августа 2022 г.

Утверждена приказом

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «01» сентября 2022 г. № 56-О

Дополнительная общеразвивающая программа «**Космоквантум**»

**«Астрономия и космонавтика»**

**Вводный уровень**

Длительность модуля: **72 часа**

## **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 – (12-17 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 (являющимся обновляемым приложением № 1), календарным графиком (являющимся обновляемым приложением № 2).

**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**

**Основной 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:**

1. Актуальность и значимость проекта (от 0 до 5 баллов).
2. Соответствие результата поставленной цели (0-5 баллов).
3. Уровень завершенности проекта (0-5 баллов).
4. Уровень самостоятельности при выполнении работы (0-3 балла).
5. Качество презентации проекта (оформление, дизайн) (0-3 балла).
6. Качество защиты проекта (устное выступление) и участие каждого в защите (0-3 балла).
7. Умение отвечать на вопросы и отстаивать свою точку зрения (0-3 балла).
8. Анализ научных и инженерных источников, конкурентных подходов к аналогичной или близкой задаче (0-3 балла).

Ученикам, успешно защитившим проект от 20 баллов и выше, посетившим 70% занятий по программе рекомендуется продолжить обучение на следующем уровне. Ученикам, набравшим по результатам защиты проекта менее 20 баллов, а также посетившим менее 70% занятий по программе рекомендуется выбрать обучение по другой дополнительной общеразвивающей программе ДТ «Кванториум».

По итогам освоения программы обучающийся получает сертификат об её освоении.

### **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
Космо	4	72
<b>Итого</b>		<b>72</b>

### Модуль Космо (вводный)

**36 занятий (72 часа)**

#### Содержание

1. Астрономия
2. Астрофизика
3. Космонавтика
4. Моделирование
5. Ракетостроение
6. Проектная деятельность

#### Учебно-тематическое планирование

##### Раздел 1. Астрономия (32 ч)

Тема занятия	Теория	Практика	Всего
1. Введение в астрономию	1 ч	1 ч	2 ч
2. Солнечная система	1 ч	1 ч	2 ч
3. Планеты земной группы	1 ч	1 ч	2 ч
4. Планеты-гиганты	1 ч	1 ч	2 ч
5. Карликовые планеты	1 ч	1 ч	2 ч
6. Спутники планет	1 ч	1 ч	2 ч
7. Изучение Луны	1 ч	1 ч	2 ч
8. Астероиды. Кометы. Метеориты	1 ч	1 ч	2 ч
9. Тест-викторина (2 ч)		2 ч	2 ч
10. Поиск астероидов. Астрометрика	1 ч	1 ч	2 ч

11. Звезда Солнце	1 ч	1 ч	2 ч
12. Созвездия неба	1 ч	1 ч	2 ч
13. Программа Stellarium (2 ч)		2 ч	2 ч
14. Практикум		2 ч	2 ч
15. Объекты глубокого космоса	1 ч	1 ч	2 ч
16. Наблюдения (2 ч)		2ч	2 ч

## Раздел 2. Астрофизика (6 ч)

17. Законы Кеплера (2 ч)	1 ч	1 ч	2 ч
18. Гравитация (2 ч)	1 ч	1 ч	2 ч
19. Траектории орбит (2 ч)	1 ч	1 ч	2 ч

## Раздел 3. Космонавтика (10 ч)

20. История космонавтики	1 ч	1 ч	2 ч
21. Технологии и перспективы	1 ч	1 ч	2 ч
22. Реактивное движение	1 ч	1 ч	2 ч
23. Прототипы ракет	1 ч	1 ч	2 ч
24. Практикум		2 ч	2 ч

## Раздел 4. Моделирование (10 ч)

25. Изучение Tinkercad (2 ч)	1 ч	1 ч	2 ч
26. Простые модели (2 ч)		2 ч	2 ч
27. Сложные модели (2 ч)		2 ч	2 ч
28. Печать на 3Д принтере (2 ч)		2 ч	2 ч
29. Проект (2 ч)		2 ч	2 ч

## Раздел 5. Ракетостроение (14 ч)

1. Open Rocket (2 ч)	1	1	2 ч
2. Моделирование (2 ч)	1	1	2 ч
3. Сборка (2 ч)		2	2 ч
4. Система спасения (2 ч)		2	2 ч
5. Расчеты (2 ч)		2	2 ч
6. Запуск моделей		4	4 ч
Итого:			<b>72 ч</b>

**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;
- Умение объяснять базовые основы мироустройства;
- Погружение в тематику космоса и ракетостроения;
- Участие в обсуждении событий, связанных с космической тематикой;
- Прикладная деятельность в группах;
- Творческая деятельность по созданию проекта