

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 9  
г.о. Чапаевск Самарской области

<b>Рассмотрена на заседании МО</b> Руководитель МО _____ / Бикеева М. А. / протокол № 1 от « 07 » июля 2023г.	<b>Проверена</b> Зам.директора по УВР _____ / Ягова О.К. / .08.07.2023	<b>Утверждена</b> Директор школы _____ / С.В.Титова Приказ № ____ от 09.07_2023
--	---	--

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа **«HELLO WORLD»**  
**Технической направленности**  
Возраст обучающихся: 12-16 лет

**Срок обучения 68 часов**

**Разработчик: учитель математики ГБОУ СОШ № 9 г. о. Чапаевск Самарской  
области Волостнова И. Н.**

Программа разработана, в том числе, на основе методических материалов для учителя,  
представленных в **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ**  
**(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЕ «РАКЕТОСТРОЕНИЕ»** Авторы-составители:  
Дёмина А.Ю., педагог ДО, Полтораднев А.С., педагог ДО, Четина А.С., педагог ДО

Чапаевск

2023

## Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	11
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	16
<b>СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>35</b>
<b>«HELLO WORLD»</b> Почему так называется программа. Направления подготовки технических специалистов.....	35
<b>Модуль 1 Амперка. База знаний. Проводник в мир техники.</b> .....	35
Тема 1. Основные законы электричества. Принципиальные схемы.....	35
Тема 2. RGB схема. Разговариваем светом. Светофор.....	36
Тема 3 Установка Arduino . Мой первый код.....	36
Тема 4. Звук и свет для передачи сигналов .....	36
Тема 5. Робожук. Электрические цепи оживают.....	36
Тема 6. Робожук. Эксперименты .....	36
<b>Модуль 2 Первые шаги в астрономии и механике космического полёта .....</b>	<b>36</b>
Тема 1 «Жизнь звезд, главная последовательность и немного ядерной физики» .....	37
Тема 2. «Космические инженеры. Немного формул. Оптимизация времени перелёта к Марсу. Выбор двигателей» .....	37
Тема 3 Межпланетные траектории с малой тягой и гравитационными манёврами .....	37
Тема 4. Малые спутники. Научная миссия.....	37
Тема 5. 3 D моделирование и программирование в автоматизированной среде. ....	38
<b>Модуль 3 «Электроника. Базовые понятия». Кванториум. Robotic .....</b>	<b>38</b>
Тема 1 Установка S4A. Блоки. Моя первая схема.....	38
Тема 2 Амперка. Продолжение работы с основными компонентами, модулями, блоками.....	38
Тема 3. Практическая работа с набором Амперка <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> .....	38
Тема 4 Работаем в онлайн –сервисе Tinkercad. Робототехнический набор LEGO Mindstorms EV3 .....	39
<b>Модуль 4. «Электрические схемы техники их программирование» .....</b>	<b>39</b>
Тема 1. Инженерные конкурсы. Лиги аппаратов и носителей.....	39
Тема 2 Космический градиент. Создание своего аппарата с нуля.....	39
Тема 3. STM 32 – программирование микроконтроллеров. Знакомство.....	39
Тема 4. Программирование на языке C. Типы переменных. Массивы. Маски. <a href="https://youtu.be/n9yVmXKdFwY">https://youtu.be/n9yVmXKdFwY</a> .....	39
Тема 5. Установка программы OpenRocket. Работа над проектом .....	39
Тема 6. Ракета для атмосферного тестирования спутников формата PocketCube .....	40
Тема 7. Работа с 3D принтером. Подготовка проектов на печать.....	40
Тема 8. Запуск водяной ракеты.....	40

<b>Модуль 5 Проектирование. Производство и эксплуатация. Экспериментальная модель ракеты</b> .....	40
Тема1 История развития ракетостроения и космонавтики .....	40
Тема 2. Введение в ракетостроение .....	40
Тема 4. Разработка 3D модели гидropневматической ракеты.....	40
Тема 5. Проектирование моделей ракет в OpenRocket .....	40
Тема 6. Сборка конструктора и проведение запуска.....	40
Тема 7. Разработка индивидуального проекта модели ракеты. ....	40
Тема 8. Защита проектов.....	40
<b>Модуль 6 «Робототехника и технологии»</b> .....	41
Тема1 Знакомство с возможностями конструирования в объединении ROBOTIC .....	41
Тема 2. Создание и реализация собственных проектов .....	41
<b>Модуль 7. Математическое моделирование</b> .....	41
Тема 1. Мастер-класс «Моделирование запуска легких спутников с помощью безракетной системы SpinLaunch в пакете Maxima» .....	41
Тема 2 «Симметрия – основа законов красоты или законов Вселенной?» .....	41
<b>Модуль Конкурсы</b> .....	42
Самарская научно-образовательная программа "ВЗЛЕТ" .....	42
СПУТНИК.....	42
<b>Обеспечение программы:</b> .....	42

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Технологии в самых разных областях и сферах жизни развиваются очень стремительно. Умение работать с современной техникой не просто желательно, оно необходимо. А если научиться её проектировать, конструировать и программировать, то можно найти применение своим знаниям и способностям и профессию по душе почти гарантированно.

Пока у ребёнка не возникли в школе трудности с решением физических задач, он не воспринимает мир техники как что-то пугающее и непонятное. Подчиняясь инстинкту познания мира, он исследует всё, ему всё интересно.

На дополнительных занятиях можно научить любить и понимать технику, создавать проекты роботов и ракет с применением хотя бы простейшего программирования.

Если как можно раньше привить ребёнку интерес к конструированию и творческому мышлению, то в будущем из него может вырасти очень хороший специалист в выбранной профессиональной области.

Образовательная программа «**HELLO WORLD**» – это интегрированный курс для детей, состоящий из теоретической и практической части, направленный на получение учащимися знаний в области создания технических проектов и проведения исследований. Он дает возможность изучить основные элементы устройства и конструкции, и закрепить полученные знания сборкой собственных моделей.

Практическое применение навыков проектирования, конструирования, исследования позволит формировать поколение технически-ориентированных специалистов, которые очень нужны стране.

**Актуальность** данной обучающей программы состоит в острой необходимости подготовки будущих технико-ориентированных специалистов, инженеров, создании поколения людей, понимающих, что техника – это интересно и просто.

Индивидуальное предварительное собеседование или тестирование позволяет определить готовность детей к работе на курсе. Рекомендуется по возможности формировать группы по уровню подготовки детей с таким расчетом, чтобы у преподавателя не возникало проблем при работе с разнородной группой.

**Новизна** данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что на занятиях в рамках изучения данной программы будет освоен весь процесс создания технического проекта в процессе изучения теоретической и практической частей. После получения теоретических знаний, дети учатся самостоятельно использовать методические материалы и реализуют полученные знания на практике. В процессе обучения по данной программе у школьников есть возможность постоянно консультироваться со студентами института ракетно-космической техники (самарский университет), аспирантами и преподавателями Самарского университета. У слушателей данного курса есть возможность параллельно присутствовать на занятиях молодёжной аэрокосмической школы (МАШ), руководитель, профессор, доктор технических наук Старинова О. Л.

Изучение данного курса воспитывает в ребенке ряд психологических свойств и навыков, которые пригодятся ему в профессиональной жизни: умение концентрировать внимание; креативность; усидчивость; логическое, дедуктивное и критическое мышление; уверенность в себе.

Работа с проектами способствует развитию творческого потенциала, целеустремлённости, позволяет исследовать разные ситуации с практической точки зрения. Постепенно у учащихся будут сформированы soft skills и hard skills — мягкие навыки, гибкие умения, необходимые для производительности и командной работы, и жесткие технические навыки соответственно.

Проектирование и конструирование осуществляется в различных автоматизированных средах. Возможно получение дополнительных умений на консультациях с представителями клуба ROBOTIC. Один из руководителей робототехнического клуба ROBOTIC, инженер НОЦ робототехники и аспирант Самарского университета Дмитрий Александрович Мезенцев.

Начать выполнение своего проекта можно со знакомства с конструктором экспериментальной модели ракеты, предоставленного Полторацким А. С., Отдел профессиональной ориентации и работы с талантливой молодежью Самарского университета.

Программирование в процессе изучения курса выступает как вспомогательное средство для создания управляемых экспериментальных моделей. Отдельные занятия посвящены программированию на языках Python, C и Delphi, но на этих занятиях скорее используются знания учащихся, полученные на уроках информатики и из дополнительных источников, нежели рассматриваются в системе. Специально и систематизированно курс программирования и 3 D моделирования можно освоить под руководством аспиранта Самарского университета кафедры Динамики полёта и систем управления Ковалёва В. В. на занятиях молодёжной аэрокосмической школы (МАШ) Самарского университета.

Простейшее программирование электроники осуществляется в ходе выполнения технических проектов. Предоставляется возможность получить дополнительные знания о профессии инженера –программиста и освоить основные навыки этой профессии можно в объединении Космический градиент Самарского университета под руководством Кумарина А. А. – молодого учёного, аспиранта кафедры космических исследований, НИЛ-102 (Перспективные фундаментальные и прикладные космические исследования на базе наноспутников), инженера-электроника 1 категории.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «HELLO WORLD» составлена в соответствии с нормативными основаниями для создания дополнительной общеобразовательной программы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-Р)

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)

Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196. « Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Постановление Главного государственного санитарного врача российской федерации от 4 июля 2014 года N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"»

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18. 11. 2015 № 09-3242

**Педагогическая целесообразность:** данная программа позволяет

получить технологические умения по проектированию, конструированию, программированию;

закрепить выработанные умения и навыки на практике;

развить исследовательские навыки, воображение, фантазию, творческое и креативное мышление;

научить коммуникативному взаимодействию при выполнении в группе проектов;

ориентировать на осознанный выбор профессии в будущем.

**Цель:** формирование навыков конструирования и программирования при выполнении научных исследований и в проектировании, в учебной деятельности, необходимых при дальнейшем освоении профессии инженера.

### **Задачи программы:**

#### *Обучающие:*

- обучение основным этапам создания простейших технических устройств;
- формирование знаний об устройстве некоторых образцов техники, их назначении и основах их проектирования;
- формирование навыков анализа, представления и защиты результатов;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- формирование навыков применения своих знаний в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии

#### *Развивающие:*

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств учащихся: память, внимание, пространственное мышление, эстетическое мировоззрение, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- способствование саморазвитию личности.

#### *Воспитывающие:*

- формирование творческого отношения к выполняемой работе;

- воспитание социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.
- воспитание умения работать в коллективе;
- воспитание трудолюбия и ответственности за качество работы.
- формирование интереса школьников к исследовательской и проектной деятельности.

**Сроки реализации:** программа рассчитана на 1 учебный год, объем - 68 часов. В период летних каникул ребята занимаются более интенсивно, 4 часа в день, в течение 5 дней.

**Форма обучения:**

Очное занятие (рассказ, беседа, демонстрации, объяснение, практическая работа на компьютере). В период карантина, самоизоляции и т. д. очное занятие заменяется дистанционным;

Дистанционное занятие- самостоятельная работа с методическим материалом (онлайн-консультация преподавателя)

Онлайн тестирование

Защита проекта

Конкурс

**Режим занятий:**

Одно занятие включает в себя 2 урока по 40 мин (работа с компьютером на каждом занятии не превышает 25 мин). В середине урока организуется перерыв для проведения комплекса упражнений для профилактики

зрительного утомления и снятия напряжения мышц, продолжительность перерывов между уроками 10 мин. Ребята обучаются 2 раза в неделю (1 раз в неделю-- очное занятие по 2 академических часа и 1 раз в неделю – дистанционное занятие по 2 академических часа), при наполняемости –10-13 учащихся в группе. В период летних каникул школьники занимаются каждый день (1 очное занятие \ 2 урока по 40 мин\ и 1 – дистанционное занятие \ 2 урока по 40 мин). Или одно очное занятие – 1 час – 40 минут и одно – дистанционное, по расписанию, согласованному с родителями.

Как показывает практика, при любом обучении в группах очных занятий с преподавателем недостаточно, необходима самостоятельная работа. К сожалению, во время очных уроков невозможно предостеречь от всевозможных ошибок, допускаемых учениками при программировании. Кроме того, не развитие навыков самостоятельного принятия решений и отладки программ сводит ценность курса к нулю. Поэтому так необходимы дистанционные занятия на различных платформах, где проходит закрепление и углубление знаний, полученных на очных занятиях, формирование умения самостоятельной работы с методическими материалами в печатном виде, аудио и видео уроки. Преподаватель оказывает всяческую поддержку в дискорде, с помощью телемоста, видеолекций, по чату, если это нужно, а также подсказывает как решить проблему с помощью методических материалов.

Тест, даже проводимый в весьма лояльной форме, поможет установить некоторую дисциплину, а также подготовить школьников к формату проведения экзаменов в высших учебных заведениях.

Ученики проходят тест, а преподаватель проверяет и указывает на недочёты.

Тест необязательно ограничивать началом следующего занятия, однако следует предупредить, что без их выполнения получение следующих навыков будет весьма сложной задачей.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Личностные результаты** готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению; осознание ими ценности самостоятельности и инициативы; наличие мотивации к целенаправленной социально значимой и научно-технической деятельности; сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к выбранному делу, к профессии, к себе, к окружающим людям и жизни в целом.

Акцент на деятельностные аспекты достижения обучающимися личностных результатов.

**Метапредметные результаты** включают

освоение обучающимися межпредметных понятий (используются в нескольких предметных областях и позволяют связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов, модулей в целостную научную картину мира) и универсальных учебных действий (познавательные, коммуникативные, регулятивные); способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике; готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории и овладение навыками работы с информацией: восприятие и создание информационных текстов в различных форматах, в том числе цифровых, с учетом назначения информации и ее целевой аудитории.

Метапредметные результаты сгруппированы по трем направлениям и отражают способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия, составляющие умение овладевать:

—**универсальными учебными познавательными** действиями предполагает умение использовать базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работать с информацией.

—**универсальными учебными коммуникативными** действиями обеспечивает сформированность социальных навыков общения, совместной деятельности.

—**универсальными учебными регулятивными** действиями включает умения самоорганизации, самоконтроля, развитие эмоционального интеллекта

Программа так же предполагает повторение и систематизацию предметных результатов освоения программ основного общего образования с учетом необходимости сохранения фундаментального характера образования и обеспечения успешного продвижения обучающихся на соответствующем уровне образования.

**Предметные результаты** включают: освоение обучающимися в ходе изучения учебного предмета научных знаний, умений и способов действий, специфических для предметных областей физика, математика, технология, информатика, астрономия; предпосылки научного типа мышления; виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов.

*После прохождения курса школьники получают возможность научиться*

- различным возможностям проектирования экспериментальной модели ракеты в цифровой образовательной среде, в том числе, в программе OpenRocket;
- некоторым основам выполнения чертежей и 3D моделей деталей ракеты в САПР «Компас - 3D»;
- простейшему проектированию и программированию электроники с использованием онлайн сервиса компании TinkerCAD или программы S4A;
- конструированию и базовому программированию простейших моделей робототехники;
- конструированию экспериментальной модели ракеты;
- конструированию и программированию бортовых систем экспериментальных моделей (ЭМ) летательных аппаратов для сбора информации о полёте: о давлении (высоте), о скорости и ускорении ракеты, о влажности воздуха, о местоположении;
- конструированию систем спасения ЭМР;
- основным принципам написания простейших программ управления;
- созданию и базовым алгоритмам программирования электрических схем;

### **Способы определения результативности.**

Контроль усвоения теоретического материала осуществляется путем устного опроса, тестирования и анализа выполненных практических заданий, уровнем выполнения проектов. Ведется наблюдение за творческой деятельностью по следующим критериям:

коммуникативность: эмоциональность общения детей, умение слушать и понимать друг друга, совместно обдумывать и воплощать замысел;

творческая активность: инициативность, способность принимать самостоятельные решения.

### **Формы подведения итогов реализации программы:**

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии: наблюдение за деятельностью ребенка, содержательная оценка – рецензия педагогом, само- и взаимоконтроль.

Промежуточный контроль: выполнение самостоятельных и творческих работ по темам. Итоговый контроль: проводится в форме отчетного выступления, защиты проекта.

Сумма баллов за все виды контроля в течение обучения равняется 100.

В процессе учебы школьник получает баллы за работу на занятиях, за выполнение тестов, за выпускной проект. В конце обучения все баллы суммируются между собой, после этого переводятся в оценку по следующей схеме\*:

86 – 100 баллов – «5»

70 – 85 баллов – «4»

51 – 69 баллов – «3»

Контрольное мероприятие	Кол-во работ данного вида	Макс. кол-во баллов заданный вид контроля
Очное занятие	34	34
Дистанционное занятие	34	34
Из них тест	5	15

Из них выпускной проект	1	17
-------------------------	---	----

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ зан	Тема	Содержание занятия	Дополнительный электронный ресурс	Часы		
				всего	теория	практ.
1-4	<p><b>«HELLO WORLD»</b> Почему так называется программа. Направления подготовки технических специалистов</p>	<p>Педагог знакомит учащихся с различными направлениями подготовки научно-технических специалистов в средне-специальных и высших учебных заведениях. Дополнительно организует онлайн встречи с выпускниками и преподавателями.</p>	<p><a href="https://vk.com/video-51703727_456239275">https://vk.com/video-51703727_456239275</a> [1]  - онлайн встреча с руководителем приёмной комиссии Самарского университета Горяиновым С. Б., Отдел профессиональной ориентации и работы с талантливой молодежью, <a href="https://youtu.be/3OuRQCKQ8JA">https://youtu.be/3OuRQCKQ8JA</a>  Охана Бергер Бразилия. «Почему я выбираю именно этот университет»</p>	4	2	2
<p><b>Модуль 1 Амперка. База знаний. Проводник в мир техники. <a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a></b></p>						
5-6	<p><b>Тема 1</b> Основные</p>	<p>Рассматривается комплект набора Амперка для кабинета</p>	<p><a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a></p>	2	1	1

	законы электричества. Принципиальные схемы	технологии. Собираем электрические схемы. Помигаем Светодиодом: «Здравствуй мир!» Железнодорожный светофор	<a href="https://youtu.be/vFpTqXtd43k">https://youtu.be/vFpTqXtd43k</a>			
7-8	<b>Тема 2</b> RGB схема. Разговариваем светом. Светофор	Педагог рассказывает об азбуке Морзе. О возможности передачи сигналов с помощью наборов длинных и коротких сигналов.  Собираем электрические цепи со светодиодами и резисторами.  Затем выполняем творческие задания по способам передачи данных в двоичной системе.		2	1	1
9-10	<b>Тема 3</b>	Чтобы наши собранные цепи	<a href="https://youtu.be/vFpTqXtd43k">https://youtu.be/vFpTqXtd43k</a>	2	0	1

	Устанавливаем Arduino на компьютер. Мой первый код	приводили в движение механизмы и заставляли выполнять задуманные действия их надо запрограммировать. Примеры в Амперке.				
11-12	Тема 4. Звук и свет для передачи сигналов	Педагог предлагает подумать, как можно передать азбуку Морзе, если нет светодиода? Переходим к цепи, в которой вместо светодиодов используются пищалки. И вот уже новые творческие работы. Програмируем своё имя. Hello, World!	Дополнительно: Мастер-класс Сергей Юрьевич Уливанов	2	0	1

13-14	<p>Тема 5. Робожук. Электрические цепи оживают</p>	<p>Педагог задаёт вопрос: «А зачем учиться собирать, электрические цепи? Соединять их с микроконтроллером? Программировать?»</p> <p>Оказывается, написанные коды – простые наборы символов могут приводить в движение забавные механизмы. Мы начнём пошагово исследовать как мир роботов откликается на наши действия.</p>	<p><a href="https://youtu.be/Qp-zjP88Rpg">https://youtu.be/Qp-zjP88Rpg</a> <a href="https://youtu.be/vIY2vRc9WIs">https://youtu.be/vIY2vRc9WIs</a></p>	2	0	2
15	<p>Тема 6 Робожук. Эксперименты</p>	<p>Тема 6 Робожук. Эксперименты</p>	<p><a href="https://youtu.be/vIY2vRc9WIs">https://youtu.be/vIY2vRc9WIs</a></p>	1	0	1

<b>Модуль 2. Первые шаги в астрономии и механике космического полёта (молодёжная аэрокосмическая школа - МАШ. Самарский университет) <a href="https://vk.com/aerospaceschool">https://vk.com/aerospaceschool</a></b>						
16	Тема 1 «Жизнь звезд, главная последовательность и немного ядерной физики».	Как часто каждый из нас поднимает глаза к небу, к звёздам. Знаем ли мы, что бы видим на небе после того как Солнце зашло за горизонт. Занятие начинается с обмена впечатлениями, беседа позволяет определить уровень знания и понимания законов астрономии. И заканчивается краткой лекцией.	Очная лекция профессора, д.т.н. Стариновой О. Л., зав кафедрой динамики полёта и систем управления Самарский университет (или онлайн трансляция).	1	1	0
17	Тема 2. «Космические инженеры. Немного формул. Оптимизация времени перелёта к Марсу. Выбор	Педагог ставит проблему: А что ещё, кроме естественных небесных объектов есть в космосе? Как искусственные объекты попадают туда? И куда мы уже можем долететь?	Очная лекция Рожков Мирослав Андреевич. Самарский университет. Институт авиационной и ракетно-космической техники, н/Д  Учебная лаборатория моделирования	1	1	0

	двигателей»		систем управления, н/Д			
18	Тема 3. «Межпланетные траектории с малой тягой и гравитационным и манёврами»	Продолжаем ставить проблемы, полётные задания и придумывать пути их решения. Как человек передвигается в космосе. Какие у него есть возможности. И какие он только разрабатывает?	Курочкин Д. В. Самарский университет МАШ. Центр подготовки комических специалистов «Артек». За двигателями малой тяги – будущее. Электрореактивные двигатели. Межпланетные перелёты. Гравитационный манёвр. Основные понятия.	1	1	0
19	Тема 4. Малые спутники. Научная миссия	Самой большой проблемой космических миссий являются большие затраты на их осуществление. Как можно их минимизировать? Семинар. Делаем мини-	<a href="https://vk.com/video-101301529_456239035">https://vk.com/video-101301529_456239035</a> Щербаков Михаил Сергеевич - Самарский университет. Научно-исследовательская лаборатория. (Перспективные фундаментальные и	1	1	0

		доклады и их обсуждаем на занятии	прикладные космические исследования на базе наноспутников), младший научный сотрудник Межвузовская кафедра космических исследований, ассистент			
19-20	Тема 5. 3 D моделирование и программирование в автоматизированной среде.	Педагог, опираясь на опыт учащихся, от примитивных моделей подводит их к работе в автоматизированных средах. И необходимости создания точных чертежей будущих проектов.	Дополнительные практические занятия Самарский университет. МАШ. Ковалёв Вадим Владимирович. Аспирант. Кафедра динамики полёта и систем управления.	2	0	2
<b>Модуль 3 «Электроника. Базовые понятия». Кванториум. Robotick</b>						
21	Тема1.Установка S4A. Блоки. Моя первая блок-	Рассказ о том, что некоторых средах разработки существует	Дополнительно: <a href="https://vk.com/video-198064435_456239039">https://vk.com/video-198064435_456239039</a> Лекция	1	1	0

	схема	возможность сначала рассказать на русском языке о последовательности действий с электрическими схемами.	преподавателя Кванториум Самара. Неделя промышленной робототехники Русовский Константин Сергеевич. Гадалин Алексей. Александрович			
22- 23	Тема 2. Амперка. Продолжение работы с компонентами, модулями и блоками	S4A и Амперка. В чём разница? Сенсоры. Аналоговый и цифровой сигнал. Передача данных на компьютер. Пишем код и наблюдаем за выводением данных на монитор порта в случае передачи данных разного типа	<a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a>	1	1	1
24- 29	Тема 3. Практическая работа с набором Амперка Ардуино, светодиоды,	Двигатели. Управление движением. Пробуем менять код в примерах Амперки и смотрим на результат. Исправляем ошибки, снова	<a href="http://wiki.amperka.ru/">http://wiki.amperka.ru/</a> Дополнительно: <a href="https://vk.com/video-198064435_456239040">https://vk.com/video-198064435_456239040</a> Русовский Константин Сергеевич. Гадалин Алексей. Александрович. Лекция. Просмотр видео.	6	2	4

	резисторы. Набор LEGO Mindstorms EV3	заливаем код.  Устанавливаем соответствующую программу и создаём несколько моделей роботов с помощью робототехнического набора LEGO Mindstorms EV3	<a href="https://youtu.be/J1hP2qX6HYA">https://youtu.be/J1hP2qX6HYA</a>  Экскурсия в объединение Robotick при Самарском университете. Мезенцев Д. А.  Дополнительные практические занятия по программированию электроники, управляющей проектом возможны в объединении «Космический градиент» Самарского университета. (каждая суббота с 12. 00)				
30- 31	Тема 4. Возможности онлайн – сервисов и программ по созданию технических проектов	Сравниваем алгоритм работы в программах и в приложениях. Используем компоненты электрических цепей, представленные в Приложении Tinkercad. Быстро меняем компоненты. Используем блоки и текст для изменения программ	Работаем в онлайн –сервисе Tinkercad  <a href="https://www.tinkercad.com/dashboard?type=circuits&amp;collection=designs">https://www.tinkercad.com/dashboard?type=circuits&amp;collection=designs</a>	2	0	2	
<b>Модуль 4. «Электрические схемы техники их программирование»</b>							
32-	Тема	1.	Педагог рассказывает о том,	Дополнительно:	2	2	0

33	Инженерные конкурсы. Лиги аппаратов и носителей	что придумать и даже осуществить эксперимент в космосе может каждый школьник. Нужно детально разработать проект и представить его комиссии. А для этого необходимо прослушать лекцию, посетить мастер-классы, которые подготовлены сотрудниками кафедры научных исследований Самарского университета, проанализировать данные из самых разных источников. И .... Придумать что-то своё.	<a href="https://youtu.be/w8IHlqfpvXM">https://youtu.be/w8IHlqfpvXM</a> Вводная лекция Кумарина А. А. (Перспективные фундаментальные и прикладные космические исследования на базе наноспутников), инженер-электроник 1 категории. Руководитель научно-технического объединения «Космический градиент»			
34-35	Тема 2. Создание своего аппарата с нуля	Педагог предлагает подержать в руках макеты пикоспутника.	Дополнительно: <a href="https://youtu.be/w8IHlqfpvXM">https://youtu.be/w8IHlqfpvXM</a> -	2	1	1

		Спутника формата CubeSat. И озвучить предположения о том, что может находиться на его борту. Минисаты.	продолжение лекции Кумарина А. А.			
36-37	Тема 3. STM 32 – программирование микроконтроллеров. Знакомство	Язык программирования С. Разбираем основные правила и приёмы программирования микроконтроллера.	<a href="https://youtu.be/n9yBmXKdFwY">https://youtu.be/n9yBmXKdFwY</a> лекции Космический градиент	2	1	1
38-41	Тема 4 Программирование на языке С. Типы переменных. Массивы. Маски.	Педагог предлагает вместе прослушать лекцию о сложном программировании и обсудить профессию IT специалистов. И сложность их работы. А затем ребята три урока выполняют задания в соответствии со своим уровнем умений. Педагог работает с каждым из них на индивидуальном занятии.	Практические занятия и семинар <a href="https://youtu.be/n9yBmXKdFwY">https://youtu.be/n9yBmXKdFwY</a>	4	3	1

42-43	Тема 5. Установка программы OpenRocket. Работа над проектом	Педагог переключает га простые и понятные проекты создания экспериментальной модели ракеты и рассказывает об основных этапах её создания и перспективах участия в конкурсе инженеров воздушно-инженерной школе и получения опыта работы инженера-проектировщика, инженера-конструктора, инженера-электроника, инженера-программиста	Дополнительно: очные занятия в объединении «Космический градиент» при Самарском университете ИАРКТ Кумарин А. А. Молодёжная аэрокосмическая школа – Дёмина А. И.	2	1	1
44-45	Тема 6. Ракета для атмосферного тестирования спутников формата PocketCube	Педагог руководит группами, создающими свои модели носителей.	Дополнительные материалы: Видео презентация защиты на Высшей воздушно-инженерной школе (ВИШ, МГУ) ученик 10 класса Пимахин Н. А. <a href="https://vk.com/video202649897_456240012">https://vk.com/video202649897_456240012</a>	2	1	1

			Защита проектов на зимней и летней сессии ВИШ (МГУ) <a href="https://vk.com/video-80891194_456239120">https://vk.com/video-80891194_456239120</a> - СКБ RocketLav. Запуск ракеты Capella			
46-47	Тема 7. Работа с 3D принтером. Подготовка проектов на печать	Педагог с учащимися рассматривает возможности и необходимость программ Cura и Маэстро Пикколо.	Инструкция по применению. 3 D принтер MAESTRO PICCOLO			
46-47	Тема 8. Запуск водяной ракеты	Экскурсия в самарский университет на запуски	<a href="https://youtu.be/XzJr6BZqCfs">https://youtu.be/XzJr6BZqCfs</a> . Молодёжная аэрокосмическая школа (МАШ)	2	0	1
<b>Модуль 5. «Ракетостроение. Выполнение проекта»</b>						
48	Тема 1 История развития ракетостроения и космонавтики	Педагог читает лекцию об истории ракетостроения, первых конструкторах и космонавтах, современном состоянии исследования космоса	Дополнительная образовательная (оберазвивающая) программа «РАКЕТОСТРОЕНИЕ» Авторы-составители: Дёмина А.Ю., педагог ДО, Полтораднев А.С., педагог ДО, Четина А.С., педагог ДО. Самарский	1	1	0

			университет. Rocketlav.			
49	Тема 2 Введение в ракетостроение	Педагог подводит итог создания проектов водяных моделей ракет. Анализирует вместе с учащимися ошибки проектов учащихся. И ошибки проектов настоящих ракет-носителей.	Дополнительно: <a href="https://youtu.be/diJccqkY-Fg">https://youtu.be/diJccqkY-Fg</a> – Полтораднев А. С. "Инструменты проектирования экспериментальных моделей ракет"	1	1	0
50-53	Тема 3. Знакомство с Компас-3D	Устанавливаем бесплатную версию для учащихся Компас-3D. Изучаем основные возможности создания чертежа, 3D моделей, сборок. Выполняем простейшие лабораторные работы	Дополнительно: Н. В. Савченко. Автоматизация построения чертежа. Лабораторный практикум по инженерной и компьютерной графике В СИСТЕМЕ КОМПАС-3D Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет) в качестве учебного пособия САМАРА Издательство СГАУ 2015. И работа на занятиях проектной группы по 3D моделированию МАШ.	4	1	3
54-	Тема 4.	Намечаем план и начинаем	Дополнительно: Дополнительная	2	0	2

55	Разработка 3D модели гидропневматической ракеты	создавать детали будущей экспериментальной модели ракеты. Исправляем ошибки в автоматизированной среде проектирования.	образовательная (образовывающая) программа « <b>РАКЕТОСТРОЕНИЕ</b> » Авторы-составители: Дёмина А.Ю., педагог ДО, Полтораднев А.С., педагог ДО, Четина А.С., педагог ДО. Самарский университет. Rocketlav. И работа в проектных группах на базе МАШ. Самарский университет			
56-57	Тема 5. Проектирование моделей ракет в OpenRocket	Педагог предлагает поговорить о критерии стабильности ракеты. Нестабильная ракета опасна для окружающих, а поэтому недопустима. Проводим симуляции полёта в OpenRocket. Учимся читать графики. Переходим к математическим моделям и их исследованию в простейших	Дополнительно: <a href="https://youtu.be/diJccqkY-Fg">https://youtu.be/diJccqkY-Fg</a> - Лекция Антона Сергеевича Полтораднева "Инструменты проектирования экспериментальных моделей ракет", лига ГИРД (группа инженеров реактивного движения). <a href="https://youtu.be/bqexqe2kvnU">https://youtu.be/bqexqe2kvnU</a> – работа в программе OpenRocket для реализации проекта экспериментальной модели ракеты.	2	0	1

		случаях.	Лекция Кумарина А. А.			
58-59	Тема 6. Сборка конструктора и проведение запуска	Выполняем под руководством педагога и самостоятельно свои проекты	<a href="https://vk.com/video-80891194_456239120">https://vk.com/video-80891194_456239120</a> СКБ RocketLav. Самарский университет	2	0	2
<b>Модуль 6. «Робототехника и технологии»</b>						
60	Тема 1 Знакомство с возможностями конструирования в объединении <a href="#">ROBOTIC</a>	Педагог проводит экскурсию в объединение, работающее на базе Самарского университета ROBOTIC и учащиеся выбирают какой проект на базе этого объединения они могут выполнять.	<a href="https://vk.com/video-184840759_456239051">https://vk.com/video-184840759_456239051</a> - лекция Мезенцева Д. А. Отдел реализации молодежной политики, руководитель НИИ-201 (Институт акустики машин), инженер	1	0	1
61	Тема 2. Создание и реализация собственных проектов. Конкурсы	С руководителем объединения Robotick при Самарском университете обсуждаем видеолекцию, прочитанную в рамках Недели	Видеолекция Гадалина А.А., прочитанная в рамках Недели промышленной робототехники <a href="https://vk.com/video-198064435_456239073">https://vk.com/video-198064435_456239073</a>			

	Робофест.	промышленной робототехники Гадалиным А. А. И пробуем сделать индивидуального работа Реализуем проект.	Консультации Мезенцева Д. А. –т объединение Robotick при Самарском университете			
<b>Модуль 7. Математическое моделирование</b>						
62	Тема 1. Мастер-класс «Моделирование запуска легких спутников с помощью безракетной системы SpinLaunch в пакете Maxima»	Педагог предлагает в беседе обсудить вопрос: «Надо ли что-то вычислять, рассчитывать при выполнении практических проектов:»	<a href="https://vk.com/video-193177153_456239164">https://vk.com/video-193177153_456239164</a> Ледков Александр Сергеевич Кафедра теоретической механики, доцент НИГ-63 (Научно-исследовательская группа механики), старший научный сотрудник НИЛ-38 (Научно-исследовательская лаборатория "Динамика и управление движением летательных аппаратов"), старший научный сотрудник	1	1	0

63	Тема 2. «Симметрия – основа законов красоты или законов Вселенной?»»	Учащиеся приводят примеры работы законов симметрии в жизни и в технике. Демонстрируют собственные рисунки и кратко защищают область применения.	<a href="https://youtu.be/NBRlyqryIvE?list=PLJyp-N96PPxT197OxJgygDcxAXa9pPro1">https://youtu.be/NBRlyqryIvE?list=PLJyp-N96PPxT197OxJgygDcxAXa9pPro1</a> - лекция Карпишков Антон Витальевич Кафедра общей и теоретической физики, старший преподаватель НОЦ ФНОС-73 (Научно-образовательный центр физики неравновесных открытых систем), научный сотрудник) Кандидат ф-м наук, научный сотрудник института ядерных исследований	1	1	0
<b>Модуль Конкурсы</b>						
64 и дал ее	Взлёт, Дежурный по планете, Спутник, Большие вызовы, "Школьные эксперименты в космосе", Линия Кармана, Орбита молодёжи.		<a href="https://vk.com/video-129744664_456239160">https://vk.com/video-129744664_456239160</a> - Просто космос. Талантливые участники. Эвелина Юданова 1 ч. 12 мин <a href="https://vk.com/video-69812_456239309">https://vk.com/video-69812_456239309</a> - Просто космос. Никита Шабанов 1 ч. 10 мин <a href="https://vk.com/video-187157161_456239470">https://vk.com/video-187157161_456239470</a>			

	ВИШ.		Космические эксперименты. МКС <a href="https://vk.com/video-129744664_456239151">https://vk.com/video-129744664_456239151</a> «Спутник» Черняев А. Г.			
			<a href="https://vk.com/video-129744664_456239160">https://vk.com/video-129744664_456239160</a> Просто Космос			
	Итого:			64	28	36

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**«HELLO WORLD»** Почему так называется программа. Направления подготовки технических специалистов

Ежедневно мы все встречаемся с электронными устройствами. Чуть ли не для каждого действия в нашей жизни существует устройство, которое его облегчает. Большое количество устройств уже создано. Многие ещё будут создаваться. Процесс создания технических устройств становится более простым и освоить его может каждый. Но необходимо понять на каком языке говорить со своими изобретениями. Мы начинаем и говорим технике: «Здравствуй, мир». (Лекция о возможностях современного проектирования, конструирования, программирования и исследования. Применение теории изобретательских идей).

**Модуль 1 Амперка. База знаний. Проводник в мир техники.**  
<http://wiki.amperka.ru/>

Тема1. Основные законы электричества. Принципиальные схемы.

Рассматривается комплект набора Амперка для кабинета технологии. Собираем электрические схемы. Помигаем Светодиодом: «Здравствуй мир!» Железнодорожный светофор.

Краткая теория, систематизация знаний по темам:

Понятие электричества. Основные законы электричества. Принципиальные схемы. Управление электричеством.

Практика: Быстрая сборка схем. Резистор. Диод. Светодиод. Начинаем работать с Arduino.

Тема 2. RGB схема. Разговариваем светом. Светофор

Педагог рассказывает об азбуке Морзе. О возможности передачи сигналов с помощью наборов длинных и коротких сигналов.

Собираем электрические цепи со светодиодами и резисторами.

Затем выполняем творческие задания по способам передачи данных в двоичной системе.

Тема 3 Установка Arduino . Мой первый код

Чтобы наши собранные цепи приводили в движение механизмы и заставляли выполнять задуманные действия их надо запрограммировать. Примеры в Амперке.

Тема 4. Звук и свет для передачи сигналов

Преподаватель предлагает подумать, а как азбуку Морзе можно передавать, если нет светодиода? Переходим к цепи, в которой вместо светодиодов используются пищалки. И вот уже новые творческие работы. Программируем своё имя. Hello, World!

Самостоятельная практическая работа. Новые творческие работы

Тема 5. Робожук. Электрические цепи оживают

Тема 6. Робожук. Эксперименты

Самостоятельно- творческие индивидуальные работы.

**Модуль 2 Первые шаги в астрономии и механике космического полёта (сетевое взаимодействие: молодёжная аэрокосмическая школа - МАШ. Самарский университет)**

Тема 1 «Жизнь звезд, главная последовательность и немного ядерной физики».

Дополнительно: очная лекция профессора, д.т.н. Стариновой О. Л., зав кафедрой динамики полёта и систем управления Самарский университет

Учимся использовать полезные программы: Стеллариум и Solar System scope.

Тема 2. «Космические инженеры. Немного формул. Оптимизация времени перелёта к Марсу. Выбор двигателей»

Дополнительно: очная лекция Рожков Мирослав Андреевич. Самарский университет. Институт авиационной и ракетно-космической техники, н/Д

Учебная лаборатория моделирования систем управления, н/Д

Тема 3 Межпланетные траектории с малой тягой и гравитационными манёврами

Курочкин Д. В. Самарский университет МАШ. Центр подготовки космических специалистов «Артек».

Электрореактивные двигатели. Межпланетные перелёты. Гравитационный манёвр. Основные понятия.

Тема 4. Малые спутники. Научная миссия

<https://youtu.be/Q0WVQIypAMM->

[https://vk.com/video-101301529\\_456239035](https://vk.com/video-101301529_456239035)

Дополнительно: Щербаков Михаил Сергеевич, Шафран С. А. - Самарский университет. Научно-исследовательская лаборатория. (Перспективные фундаментальные и прикладные космические исследования на базе

наноспутников), младший научный сотрудник  
Межвузовская кафедра космических исследований, ассистент

<https://youtu.be/-BGXRGoEnAc>

Для решения практических задач – ДЗЗ, картографии, связи и пр. необходимы малые ИСЗ. Учёные многих стран были заняты разработкой таких спутников. Стандарт куб.

Тема 5. 3 D моделирование и программирование в автоматизированной среде.

Дополнительные практические занятия Самарский университет. МАШ. Ковалёв Вадим Владимирович. Аспирант. Кафедра динамики полёта и систем управления.

### **Модуль 3 «Электроника. Базовые понятия». Кванториум. Robotic.**

Тема 1 Установка S4A. Блоки. Моя первая схема

Педагог рассказывает о том, что прежде чем делать новый проект, необходимо создать пошаговый план, алгоритм его реализации. Логические шаги записывать и комбинировать поможет программа S4A, установить которую нам помогут в Кванториуме.

Кванториум Самара. Курс «Промышленная робототехника». Русовский Константин Сергеевич и Гадалин Алексей. Александрович.

Тема 2 Амперка. Продолжение работы с основными компонентами, модулями, блоками

Тема 3. Практическая работа с набором Амперка <http://wiki.amperka.ru/>

Двигатели. Управление движением.

[https://vk.com/video-198064435\\_456239040](https://vk.com/video-198064435_456239040)

Тема 4 Работаem в онлайн –сервисе Tinkercad. Робототехнический набор LEGO Mindstorms EV3

<https://www.tinkercad.com/dashboard?type=circuits&collection=designs>

#### **Модуль 4. «Электрические схемы техники их программирование»**

Тема 1. Инженерные конкурсы. Лиги аппаратов и носителей

Дополнительно: <https://youtu.be/w8IHlqfpvXM> - Вводная лекция Кумарина А. А. инженер-электроник 1 категории

(Перспективные фундаментальные и прикладные космические исследования на базе наноспутников). Дополнительные очные занятия в объединении «Космический градиент» при Самарском университете ИАРКТ, руководитель Кумарин А. А.

Тема 2 Космический градиент. Создание своего аппарата с нуля

Знакомство с системами аппарата. Системы питания. Бортовой компьютер. Датчики. Практическое знакомство с системами. Встреча с руководителем объединения Космический градиент. Кумариным. А. А. Самарский университет.

Тема 3. STM 32 – программирование микроконтроллеров. Знакомство

<https://youtu.be/n9yBmXKdFwY>

Знакомимся с микроконтроллером STM 32

Тема 4. Программирование на языке C. Типы переменных. Массивы. Маски.

<https://youtu.be/n9yBmXKdFwY>

Тема 5. Установка программы OpenRocket. Работа над проектом.

- установить эту программу и два сопутствующих файла вы сможете самостоятельно, прослушав лекцию Кумарина А. А. Пошаговый план работы над проектом в данной программе будетотработан при изучении Модуля 4.

Тема 6. Ракета для атмосферного тестирования спутников формата PocketCube

Дополнительные материалы: Видео презентация защиты на Высшей воздушно-инженерной школе (ВИШ, МГУ) ученик 10 класса Пимахин Н. А.  
[https://vk.com/video202649897\\_456240012](https://vk.com/video202649897_456240012)

Защита проектов на зимней и летней сессии ВИШ (МГУ)

[https://vk.com/video-80891194\\_456239120](https://vk.com/video-80891194_456239120) - СКБ RocketLav. Запуск ракеты Capella

Тема 7. Работа с 3D принтером. Подготовка проектов на печать.

Тема 8. Запуск водяной ракеты

Под руководством Стариновой О. Л., Рожкова М. А. Площадка Самарского университета.

<https://youtu.be/XzJr6BZqCfs>. Молодёжная аэрокосмическая школа (МАШ)

## **Модуль 5 Проектирование. Производство и эксплуатация. Экспериментальная модель ракеты**

Тема1 История развития ракетостроения и космонавтики

Тема 2. Введение в ракетостроение.

Тема 3. Знакомство с Компас-3D.

Тема 4. Разработка 3D модели гидropневматической ракеты.

Тема 5. Проектирование моделей ракет в OpenRocket.

Тема 6. Сборка конструктора и проведение запуска.

Тема 7. Разработка индивидуального проекта модели ракеты.

Тема 8. Защита проектов.

## **Модуль 6 «Робототехника и технологии»**

Тема1 Знакомство с возможностями конструирования в объединении ROBOTIC

[https://vk.com/video-184840759\\_456239051](https://vk.com/video-184840759_456239051)- лекция Мезенцева Д. А. Отдел реализации молодежной политики, руководитель

Тема 2. Создание и реализация собственных проектов

С руководителем объединения Robotick при Самарском университете обсуждаем видеолекцию, прочитанную в рамках Недели промышленной робототехники Гадалиным А. А. И пробуем сделать индивидуального робота Реализуем проект.

## **Модуль 7. Математическое моделирование**

Тема 1. Мастер-класс «Моделирование запуска легких спутников с помощью безракетной системы SpinLaunch в пакете Maxima»

[https://vk.com/video-193177153\\_456239164](https://vk.com/video-193177153_456239164) Ледков Александр Сергеевич  
Кафедра теоретической механики, доцент. Самарский университет. НИГ-63 (Научно-исследовательская группа механики), старший научный сотрудник

НИЛ-38 (Научно-исследовательская лаборатория "Динамика и управление движением летательных аппаратов"), старший научный сотрудник

Тема 2 «Симметрия – основа законов красоты или законов Вселенной?»

<https://youtu.be/NBRlyqryIvE?list=PLJyp-N96PPxT197OxJgygDcxAXa9pPro1> – лекция,\_\_\_Карпишков Антон Витальевич. Самарский университет  
Кафедра общей и теоретической физики, старший преподаватель  
НОЦ ФНОС-73 (Научно-образовательный центр физики неравновесных открытых систем), научный сотрудник) Кандидат ф-м наук, научный сотрудник института ядерных исследований.

## Модуль Конкурсы

Самарская научно-образовательная программа "ВЗЛЕТ"

<https://ssau.ru/priem/school/preparation/vzlet>

СПУТНИК

[https://sputnikssau.ru/?utm\\_source=vk\\_group&utm\\_m..](https://sputnikssau.ru/?utm_source=vk_group&utm_m..)

### Обеспечение программы:

Для организации образовательного процесса по программе необходимы следующие ресурсы.

#### *Кадровые:*

Специалист, имеющий высшее техническое образование, владеющий знаниями, навыками и методикой преподавания курса по ракетостроению;

#### *Методические:*

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА «РАКЕТОСТРОЕНИЕ» Авторы-составители: Дёмина А.Ю., педагог ДО, Полтораднев А.С., педагог ДО, Четина А.С., педагог ДО. Самарский университет. Rocketlav.

#### *Дополнительно лекции:*

1. <https://youtu.be/diJccqkY-Fg> - Лекция Антона Сергеевича Полтораднева "Инструменты проектирования экспериментальных моделей ракет", лига ГИРД
2. <https://youtu.be/bqexqe2kvnU> - установка программного обеспечения OpenRocket для реализации проекта экспериментальной модели ракеты. Лекция Кумарина А. А. НИЛ-102 (Перспективные фундаментальные и прикладные

космические исследования на базе наноспутников), инженер-электроник 1 категории

3. <https://youtu.be/02oTxmUfQKQ> Кумарин А. А. Лекция «Миссия аппарата и обработка данных».
4. <https://youtu.be/IDpt4PjaHoY> \_ Черняев А. Г. Cansat в Самаре. Микроконтроллеры.
5. <https://youtu.be/w8IHlqfpvXM> - Курсы «Космический градиент»

*Материально – технические:*

1. Проектор и экран для проектора.
2. ПК/ноутбук для преподавателя.
3. ПК/ноутбук из расчёта на каждого обучающегося.
4. Конструктор «Водяная модель ракеты»
5. Стандартное оборудование кабинета «Технология»

*Программное обеспечение:*

1. OpenRocket ([openrocket.info/](http://openrocket.info/))
2. Компас-3D или Компас-3D LT (<https://kompas.ru/>)
3. Онлайн сервис компании TinkerCAD;
4. Arduino
5. Амперка

**Литература**

1. Закон РФ «Об образовании» 2004 г.

1. Типовое положение об учреждении дополнительного образования 1995 г.
2. Программа развития воспитания в системе образования России на 1999-2001 гг.
3. Права ребенка в Российской Федерации относительно Конвенции ООН о правах ребенка.
4. Проект федерального закона «О дополнительном образовании».
5. Rockets: educator guide /Shearer Vogt and Associates, LLC, Deborah A. Shearer, M.S.Gregory L. Vogt, Ed.D.
6. Левантовский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении М.: Наука, 1980.- 512