

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЛАВЯНСКИЙ РАЙОН**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОДА СЛАВЯНСКА-НА-КУБАНИ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СЛАВЯНСКИЙ РАЙОН**

**ОТДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

**ПРИНЯТО:**

на заседании педагогического совета  
МАУ ЦДО города Славянска-на-Кубани  
от 30 августа 2024 г.  
Протокол № 1

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор МАУ ЦДО  
города Славянска-на-Кубани  
\_\_\_\_\_ Е.П. Слюсарева  
приказ №348 от 30 августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Космос - рядом»**

**Уровень программы:** базовый

**Срок реализации программы:** 1 год: 144 часа

**Возрастная категория:** от 14 до 18 лет

**Размер группы:** до 12 человек

**Форма обучения:** очная

**Вид программы:** модифицированная

**Программа реализуется на бюджетной основе**

**ID-номер Программы в Навигаторе:** 48896

**Автор-составитель:**  
Неделько Сергей Александрович,  
педагог дополнительного образования

Славянск-на-Кубани, 2024

## Содержание

<b>I</b>	<b>Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты</b>	3
	Пояснительная записка	3
	Цель и задачи программы	11
	Содержание программы	12
	Планируемые результаты	15
<b>II</b>	<b>Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации</b>	17
	Календарный учебный график	17
	Раздел программы «Воспитание»	22
	Условия реализации программы	30
	Формы аттестации	30
	Оценочные материалы	31
	Методические материалы	32
	Используемая литература и интернет-источники	39
	Приложения	44

# **РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Международные аналитики называют XXI век веком космонавтики. Космическая отрасль является сложной, наукоемкой и динамично развивающейся отраслью, связанной с технологическими прорывами, новыми материалами и инженерными решениями. Развитие авиации и космонавтики немислимо без специалистов, способных решать научные, технические и организационные проблемы по созданию конкурентоспособной авиакосмической техники. Это требует от современных подростков наряду с глубокой подготовкой в конкретных областях деятельности обширной эрудиции во всех областях науки и техники.

Общеобразовательная школа не дает в полной мере обучающимся стройной системы знаний о Вселенной, теряется вся красота, которую несут знания о Космосе. Отсутствуют также астрономические наблюдения, необходимые для более качественного изучения астрономии. Данная образовательная программа педагогически целесообразна так как позволяет детям идти в ногу со временем, как можно лучше подготовиться к самостоятельной активной жизни, заложить фундамент своей будущей конкурентоспособности. Выбранные формы и методы организации образовательного процесса, способствующие формированию личностных, познавательных и профессиональных компетенций, также подтверждают педагогическую целесообразность программы.

Для того, чтобы помочь заинтересованным школьникам сориентироваться в области космических технологий, образовательный процесс по данной программе построен таким образом, чтобы осветить основные разделы прикладной космонавтики. В процессе обучения подросток сможет сконструировать собственную функциональную модель спутника, оснастить его приборами и изучить на практике механизм взаимодействия с космическим аппаратом. Результатом завершения практической части, в первую очередь, будут практический опыт работы с моделями, начальные инженерные навыки и опыт работы в команде и управления проектом.

Несмотря на то, что космонавтика относительно молодая наука, область охватываемых ей знаний поистине огромна. Каждый ее раздел, будь то приборостроение или конструирование ракет, требует немало времени на изучение. Перед данной программой не ставится задачи обучения специалистов, это роль принадлежит скорее высшим учебным заведениям. Однако, после прохождения курса, учащиеся будут иметь базовые знания о небесной механике, устройстве космических аппаратов, физике космоса, принципах радиосвязи, кодировки сигналов и навигация в космосе. Иными словами, будет сформирована новая для обучающегося область знаний,

являющая собой кусочек научно-технической картины мира.

Помимо этого, ученики приобретут основные представления о современных космических технологиях, и навыки практического использования в исследовательской и проектной деятельности.

Но главный запланированный результат - достижение, которое позволило бы говорить об успехе обучения – появление заинтересованных ребят или даже групп, которые не останутся на уже полученных знаниях о Космосе, а продолжат свое обучение, сначала в проектно-командной работе на базе МАУ ЦДО, а затем, возможно, и в своей профессиональной деятельности. Контроль за образовательным процессом будет осуществляться комбинированными методами.

**Работа в объединении организуется и проводится в соответствии с нормативными документами:**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ( с изменениями и 7 мая, 7 июня, 2, 23 июля, 25 ноября 2013 г., 3 февраля, 5, 27 мая, 4, 28 июня, 21 июля, 31 декабря 2014 г., 6 апреля, 2 мая, 29 июня, 13 июля, 14, 29, 30 декабря 2015 г., 2 марта, 2 июня, 3 июля, 19 декабря 2016 г., 1 мая, 29 июля, 5, 29 декабря 2017 г., 19 февраля, 7 марта, 27 июня, 3, 29 июля, 3 августа, 25 декабря 2018 г., 6 марта, 1 мая, 17 июня, 26 июля, 1 октября, 2, 27 декабря 2019 г., 6 февраля, 1, 18 марта, 24 апреля, 25 мая, 8 июня, 31 июля, 8, 30 декабря 2020 г., 17 февраля, 24 марта, 5, 20, 30 апреля, 26 мая, 11, 28 июня, 2 июля, 30 декабря 2021 г., 16 апреля, 11 июня, 14 июля, 24 сентября, 7 октября, 21 ноября, 5, 19, 28, 29 декабря 2022 г., 6, 17 февраля, 14 апреля, 13, 24 июня, 10, 24 июля, 4 августа, 19 октября, 19, 25 декабря 2023 г., 12, 22 июня, 8 июля 2024 г.)

2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2023 г.).

3. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере;

4. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»

5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;

6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р;

7. Концепция информационной безопасности детей в Российской Федерации, утвержденная распоряжением правительства РФ от 28 апреля 2023 г. N 1105-р;

8. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30.11.2016 г. № 11;

9. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный 07 декабря 2018 года;

10. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утверждённая постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 11.04.2022);

11. Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

13. Постановление правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

15. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

16. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 декабря 2014 г. «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества образовательной деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность»;

17. Изменения в Федеральные государственные образовательные стандарты в части воспитания обучающихся (приказ Минпросвещения России от 11 декабря 2020 г. № 712);

18. Приказ Министерства просвещения РФ от 15 апреля 2019 года № 170 «Об утверждении методики расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием»;

19. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 года № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

20. Распоряжение Министерства просвещения РФ от 25 декабря 2019 года № Р-145 «Об утверждении методологии (целевой модели) наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным общеобразовательным и программам среднего профессионального образования, в том числе с применением лучших практик обмена опытом между обучающимися»;

21. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

22. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ;

23. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей (Приложение к письму Минобрнауки России от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09);

24. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 года;

25. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме от 28 июня 2019 г.;

26. Методические рекомендации по определению модели взаимодействия образовательных организаций, организаций реального сектора экономики, иных организаций по реализации дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме на территории Краснодарского края, 2020 г.;

27. Методические рекомендации «Воспитание как целевая функция дополнительного образования детей», Министерство просвещения Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное учреждение культуры «Всероссийский центр художественного творчества и гуманитарных технологий», Москва, 2023 год;

28. Методические рекомендации «Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы», Федеральное государственное бюджетное учреждение научное учреждение «Институт изучения детства семьи и воспитания»;

29. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ от 2020г.(РМЦ);

30. Устав муниципального автономного учреждения центра дополнительного образования города Славянска-на-Кубани муниципального образования Славянский район, Положение об обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе об ускоренном обучении, в пределах осваиваемой образовательной программы и иные локальные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса в учреждении, локальные акты министерств и ведомств по направлению деятельности.

31. Программа воспитательной работы муниципального автономного учреждения центра дополнительного образования города Славянска-на-Кубани муниципального образования Славянский район на 2024-2030 гг.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Космос - рядом» способствует формированию научно-обоснованного представления об окружающем мире, знакомит с задачами и возможностями космической деятельности человека.

*В основу данной модифицированной программы легла программа дополнительного образования «Через тернии к звездам: ракетостроение, космические технологии и искусственные спутники на службе у человечества» (АНО ДО Детский технопарк «Кванториум», авторы Костюченко Т.Г., Стасевский В.И., Баранников Е.А., Зорина Е.В.).*

В рамках программы подростки познакомятся с миром современных космических технологий, изучат универсальные законы и получат навыки их практического применения в современной жизни. Обучающиеся смогут выбрать для себя наиболее интересные области космонавтики и продолжить научно-инженерную деятельность в работе над собственными проектами.

Необходимость разработки и внедрения предлагаемой программы в образовательный процесс основана на всевозрастающей потребности в специалистах в перспективнейшей из областей знания человечества – космической. Для решения этой проблемы требуется показать молодёжи космическую отрасль с интересных и перспективных сторон, тем самым заинтересовать их принять участие в использовании космического пространства на благо человечества.

**Направленность программы:** техническая.

**Актуальность программы.**

Актуальность данной программы определяется высокой степенью интеграции результатов космической деятельности и, в частности, материалов дистанционного зондирования Земли в различные сферы человеческой деятельности. Отрасль дистанционного зондирования Земли относится к наиболее перспективным направлениям космической деятельности.

Изучение дистанционного зондирования Земли расширяет кругозор и возможности подростка в выборе жизненного пути, в профессиональном самоопределении, является возможностью вхождения в научно-техническое сообщество. Данная программа является личностно-ориентированной и

составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него, и определяется необходимостью развития аналитических навыков старшеклассника и оказания помощи в повышении коммуникативной компетенции, что в целом обеспечивает формирование нового качества знания и соответствует современным образовательным тенденциям.

Документ «Основы государственной политики в области использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики Российской Федерации и развития ее регионов на период до 2030 года», подписанный президентом страны 14.01.2014 г., так формулирует образовательную задачу в области освоения космоса: «Формирование целостной образовательной системы в области использования результатов космической деятельности с участием высших, средних и специальных образовательных учреждений, в том числе с использованием центров компетенции в сфере использования результатов космической деятельности». Актуальность и необходимость данной программы так же продиктована развитием космонавтики и увеличением доли частной космонавтики в России и во всем мире. На современном этапе наша страна испытывает острую необходимость в высокопрофессиональных научных и инженерных кадрах в космической области: ракетостроении, радиотехники и т.д., имеющих инновационное мышление, данная программа помогает привлечь интерес обучающихся к современной космонавтике. Данная образовательная программа интересна тем, что совмещает в себе несколько важных направлений, одновременно необходимых для разработки космических аппаратов, а именно: физико-математические основы космонавтики, 3D моделирование и прототипирование, программирование устройств, основы электротехники и радиотехники, проектирование космических аппаратов и т.д.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в том, развитие космической инженерии обеспечит сохранение приоритета России в освоении космического пространства, усовершенствования систем связи, навигации, логистики, информационных технологий и других стратегических направлений развития страны; будет способствовать повышению престижа нашей страны в мире. В программе «Космос - рядом» органически сочетаются все современные формы и методы преподавания и инновационные педагогические технологии.

Создаются условия неопределенности, используется проблемный метод, через создание производственной среды решаются задачи по профориентации и подготовке обучающихся к самостоятельной, осознанной и социально-продуктивной деятельности.

Создается канал эффективного обмена личностным опытом, формируется открытое эффективное сообщество посредством системы наставничества.

#### **Отличительные особенности программы.**

Лекционный материал каждого занятия дополнен полноценным



мультимедийным сопровождением в виде презентаций и практических работ с аппаратурой приемки космических снимков и их обработки различными математическими методами.

Предусмотрены ОНЛАЙН экскурсии для обучающихся со школой № 29 г. Подольска, с целью ознакомления с профессиональной аппаратурой, работающей на других радиодиапазонах и с другими приемными станциями (*сетевое взаимодействие*).

Первостепенная задача – дать обучающимся представления о физических процессах и технических решениях, которые лежат в основе прикладной космонавтики, а также познакомить с целями и перспективами освоения космического пространства.

Другой важной задачей программы является формирование интереса к космическим технологиям и научно-техническому прогрессу в целом, который ребёнок будет реализовать путем проектной деятельности, работы в команде, самостоятельного обучения и знакомством с современными научно-популярными источниками.

Современному обществу нужны образованные, предприимчивые люди, которые смогут самостоятельно принимать решения в ситуации выбора, способные к сотрудничеству, обладающие чувством ответственности за развитие своей страны. Модернизация российского образования нацелена на создание условий для воспитания перечисленных выше качеств личности у выпускников общеобразовательных организаций.

В процессе реформирования сферы образования все более актуальной становится проблема успешного профессионального самоопределения подростков. В программе большая роль отводится профессиональному самоопределению обучающихся.

*В ходе реализации данной ознакомительной программы каждый учащийся выберет, по какому вектору базовой или углубленной программы ему стоит обучаться далее.*

**Социально-экономическое обоснование.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Космос-рядом» является актуальной и социально значимой. Она направлена на обучение инженерным навыкам, лежащим в основе современной космонавтики, повышение мотивации ребёнка для самостоятельного развития и образования, формирование представления о современном состоянии космических технологиях.

В условиях быстрого технологического прогресса и цифровизации всех сфер жизни, владение инженерными навыками становится необходимым условием для успешной карьеры в области технических направлений. Программа «Космос-рядом» позволяет учащимся освоить основы широкие перспективы для трудоустройства в высокотехнологичных отраслях.

Кроме того, программа способствует развитию творческих способностей, пространственного воображения и логического мышления

учащихся. Эти навыки будут полезны им не только в профессиональной деятельности, но и в повседневной жизни.

#### **Адресат программы.**

Данная программа рассчитана на группы учащихся в возрасте 14-18 лет, когда уже освоены на уровне основной школе естественные науки, и перед молодыми людьми стоит задача формирования цельной картины мира и самоопределения, как нравственно-духовного, так и профессионального, т.е. выбор будущей сферы деятельности. Поэтому пробуждение или углубление интереса к фундаментальным наукам, таким как физика, математика, биология, химия, геология, экология, вытекает как результат прохождения данной программы.

Создаются условия для дифференциации и индивидуализации обучения в соответствии с творческими способностями, одаренностью, возрастом, психофизическими особенностями, состоянием здоровья учащихся.

В группе могут заниматься дети с различными психофизическими возможностями здоровья. Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по данной программе осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния их здоровья. Для учащихся с ограниченными возможностями здоровья предусматривается выбор индивидуальной образовательной траектории в соответствии со степенью работоспособности и интересами каждого учащегося.

#### **Объем и срок освоения программы.**

**Уровень программы** – базовый.

Возможно параллельное обучение учащихся по программе базового уровня «Инженеры будущего».

**Срок реализации программы** один год, объем учебных часов – 144 часа.

**Форма обучения:** Очная с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

При зачислении учащихся среди учебного года на полный курс дополнительной общеразвивающей программы, реализуемой с 1 сентября, а также в случае длительного отсутствия учащегося по причине болезни или длительного санаторного лечения предусмотрен *индивидуальный маршрут обучения* в режиме ускоренного обучения в очно-заочной форме (приложение 1).

Учебный процесс строится с учетом следующих педагогических принципов:

- доступности – изучение материала ведется от простого к сложному;
- наглядности – показ (демонстрация) фотографий, рисунков, чертежей, видеороликов, готовых моделей, механизмов;
- преемственности – содержание обучения основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в общеобразовательном учреждении;
- научности – программа основывается на первоисточниках, на достоверной и проверенной информации, на современных технических

достижениях. Ведется постоянный мониторинг современных технологий и новых материалов.

**Режим занятий** - 2 раза в неделю по 2 часа, по 40 минут, всего 144 часа за учебный год.

#### **Особенности организации образовательного процесса.**

Для зачисления в группу требуются знания естественнонаучных предметов и математики в размере базовых программ основной школы.

Наполняемость одной группы: от 8 до 12 учащихся, но занятия могут проводиться в микро-группах 4-6 человек. Состав группы разновозрастной, постоянный.

**Новизна и уникальность программы** заключается в том, что занятия проходят непосредственно в центре космического мониторинга и объяснение материала сопровождается не только мультимедийной презентацией, но и получением в реальном времени и обработке снимков Земли со спутников NOA18 и NOA19. В программе предусмотрены практические занятия по работе с приемной аппаратурой, управление комплексом технических средств, обслуживание станции. Ребята активно занимаются изобретательской деятельностью.

Приобретенные компетенции помогут обучающимся в дальнейшей профессиональной деятельности в случае выбора данной профессии в будущем.

Воспитательная компонента в объединении реализуется согласно календарному плану воспитательной работы.

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы:** обучение инженерным навыкам, лежащим в основе современной космонавтики, повышение мотивации ребёнка для самостоятельного развития и образования, формирование представления о современном состоянии космических технологиях и об их влиянии на жизнь общества, а также в помощь обучающемуся с дальнейшим профессиональным развитием.

#### **Задачи программы:**

##### **Предметные**

- ознакомить обучающихся с устройством Вселенной;
- ознакомить с основными этапами развития отечественной космонавтики в прошлом и настоящем;
- ознакомить с историей возникновения и развития аэрокосмической техники;
- ознакомить с принципами работы ракетной техники, ознакомить с технологиями, применяемыми в ракетостроении и аэрокосмической инженерии;
- формировать знания в области программирования, электроники, аэродинамики, баллистики, умения и навыки проектирования и конструирования ракетно-космической техники;

- формировать навыки проектной деятельности, планирования основных этапов работы, необходимых предварительных исследований при реализации проектов ракетно-космической техники.

**Метапредметные:**

- развивать познавательный интерес и познавательные способности обучающихся на основе включенности в деятельность, связанную с конструированием и моделированием ракетно-космической техники;

- развивать творческие способности и изобретательность обучающихся, их логическое, абстрактное и креативное мышление в процессе проектной и исследовательской деятельности;

- развивать у учащихся память, внимание, пространственное воображение, логическое и техническое мышление;

- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- способствовать профессиональной ориентации обучающихся.

**Личностные:**

- формировать умение работать в команде в процессе решения творческих задач;

- формировать уважение к точным наукам, стремление к дальнейшему обучению;

- формировать чувство патриотизма и гражданственности на примере Российской авиации и космонавтики;

- формировать самостоятельность и настойчивость в решении инженерно-технических задач в процессе технического моделирования ракетно-космической техники и космических систем;

- формировать эколого-гуманистическое отношение к космосу как ресурсу и сфере научно-технического прогресса человечества.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Учебный план**

№ п/п	Раздел	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля/аттестации
1.	Введение. История космонавтики	4	3	1	Пед. наблюдение, тестирование
2.	Космические аппараты и спутникостроение	28	8	20	Пед. Наблюдение, тестирование, защита проекта

3.	Баллистика и орбитальная механика	32	13	19	Пед. Наблюдение, тестирование, эксперимент
4.	Космические роверы	36	8	28	Пед. Наблюдение, тестирование, эксперимент, защита проекта
5.	Космические данные и антенны	20	6	14	Пед. Наблюдение, тестирование, эксперимент, защита проекта
6.	Космические профессии	8	2	6	Тестирование, опрос
7.	Дистанционное зондирование Земли	12	6	6	Тестирование, опрос
8.	Итоговое занятие	4	-	4	Защита проектов
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>46</b>	<b>98</b>	

### Содержание учебного плана

#### 1. Введение. История космонавтики - 4 часа

*Теоретическая часть:*

Инструктаж по технике безопасности и правилах прохождения курса.

Лекция с презентацией об истории развития космонавтики.

*Практическая часть:*

Викторина об истории космонавтики.

*Форма контроля:* Педагогическое наблюдение, тестирование.

#### 2. Космические аппараты и спутникостроение - 28 часов

*Теоретическая часть:*

Физические параметры космического пространства, Космические миссии, Виды космических аппаратов, Строение орбитального космического аппарата.

*Практическая часть:*

Проектирование космического аппарата на примере CubeSat 1U, 3U, Сборка корпуса КА на примере CubeSat 1U, 3U, Проектирование и расчет системы электропитания КА на примере CubeSat, Монтаж системы электропитания КА на примере CubeSat, Монтаж бортового компьютера и систем связи, Проектирование полезной нагрузки КА, Монтаж полезной нагрузки из готовых блоков, Программирование бортового компьютера, Испытания космического аппарата, Защита проекта по проектированию и созданию действующей модели КА.

*Форма контроля:* Педагогическое наблюдение. Тестирование,

эксперименты и защита проекта.

### **3. Баллистика и орбитальная механика - 32 часа.**

*Теоретическая часть:*

Движение космических тел. Законы Кеплера и Ньютона, Типы орбит и их характеристики, Системы координат, Орбитальные маневры. Гомановский переход, Программный комплекс GMAT, Проектирование орбитальных миссий в GMAT, Нахождение типа и параметров орбиты по заданным параметрам миссии.

*Практическая часть:*

Локальные наземные станции в GMAT, Расчет пролетов над наземными станциями в GMAT, Решение задач космического профиля НТО при помощи GMAT, Управление, ориентация и стабилизация движения КА, Системы управления, ориентации и стабилизации КА, Программирование маховика для управления ориентацией КА, Эксперименты по управлению ориентацией спутника.

*Форма контроля:* Педагогическое наблюдение, тестирование, эксперименты.

### **4. Космические роверы - 36 часов.**

*Теоретическая часть:*

История космических миссий с использованием спускаемых аппаратов, Физические аспекты среды на поверхности других планет, Основы робототехники, Датчики и исполнительные механизмы.

*Практическая часть:*

Моделирование роботов с среде Tinkercad, Моделирование автоматки на Ардуино, Основы программирования на C++ для Ардуино, Проектирование ровера для исследования поверхности Луны, Моделирование корпусных деталей в Tinkercad, Моделирование корпусных деталей в Компас-3Д, Сборка ровера, Программирование ровера, Испытания ровера, Выполнение типовых заданий космических миссий созданным ровером, Выполнение типовых заданий космических миссий созданным ровером с моделированием запаздывания связи, Понятие о системе управления роверами ROS, Оформление проекта, Защита проекта.

*Форма контроля:* Педагогическое наблюдение. Тестирование, эксперименты и защита проекта.

### **5. Космические данные и антенны - 20 часов**

*Теоретическая часть*

Виды космических данных, получаемых с КА, Использование радиоволн для передачи информации, Антенны

*Практическая часть:*

Проектирование и расчет приемной антенны на 137 МГц, Создание приемной антенны на 137 МГц, Установка и настройка программного обеспечения для приема информации с погодных спутников типа NOAA, Прием информации и ее дешифровка с NOAA, Создание проекта, Защита проекта.

*Форма контроля:* Педагогическое наблюдение. Тестирование, и защита

проекта.

#### **6. Космические профессии - 8 часов.**

*Теоретическая часть:*

Космические профессии, обзор.

*Практическая часть:*

Прохождение индивидуальных тестов, Основы командообразования с учетом ролей, Командообразующая игра «Космический рейс».

*Форма контроля:* Тестирование, опрос.

#### **7. Дистанционное зондирование Земли - 12 часов.**

*Теоретическая часть:*

Физические основы ДЗЗ, Основы ГИС и связь ГИС с другими науками, Обзор применения методов ДЗЗ.

*Практическая часть:*

Знакомство с NextGIS, Растровые/векторные модели данных. Источники данных, Расчет площади покрова растительности на основе индексов NDVI.

*Форма контроля:* Тестирование.

#### **8. Итоговое занятие – 4 часа.**

*Практическая часть:*

Подведение итогов, защита проектов.

*Форма контроля:* Защита проектов.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Предметные:**

- учащиеся ознакомлены с устройством Вселенной;
- ознакомлены с основными этапами развития отечественной космонавтики в прошлом и настоящем;
- знают историю возникновения и развития аэрокосмической техники;
- ознакомлены с принципами работы ракетной техники, ознакомить с технологиями, применяемыми в ракетостроении и аэрокосмической инженерии;
- сформированы знания в области программирования, электроники, аэродинамики, баллистики, умения и навыки проектирования и конструирования ракетно-космической техники;
- сформированы навыки проектной деятельности, планирования основных этапов работы, необходимых предварительных исследований при реализации проектов ракетно-космической техники.

### **Метапредметные:**

- развит познавательный интерес и познавательные способности обучающихся на основе включенности в деятельность, связанную с конструированием и моделированием ракетно-космической техники;
- развиты творческие способности и изобретательность обучающихся, их логическое, абстрактное и креативное мышление в процессе проектной и исследовательской деятельности;
- у учащихся развиты память, внимание, пространственное воображение,

логическое и техническое мышление;

- развито умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- обучающиеся профессионально сориентированы.

**Личностные:**

- сформировано умение работать в команде в процессе решения творческих задач;

- сформировано чувство уважения к точным наукам, стремление к дальнейшему обучению;

- сформировано чувство патриотизма и гражданственности на примере Российской авиации и космонавтики;

- сформирована самостоятельность и настойчивость в решении инженерно-технических задач в процессе технического моделирования ракетно-космической техники и космических систем;

- сформировано эколого-гуманистическое отношение к космосу как ресурсу и сфере научно-технического прогресса человечества.



## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

### Календарный учебный график к программе «Космос - рядом»

№ п/п	Дата		Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятий	Место проведения	Время проведения	Формы контроля
	план	факт						
1			Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2	Лекция			Пед. наблюдение, опрос
2			История развития космонавтики	2	Лекция с тестом			Пед. наблюдение, тестирование
3			Физические параметры космического пространства	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, беседа
4			Космические миссии	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, беседа
5			Виды космических аппаратов	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, беседа
6			Строение орбитального космического аппарата	2	Лекция с тестированием			Пед. наблюдение, тестирование
7			Проектирование космического аппарата на примере CubeSat 1U, 3U	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
8			Сборка корпуса КА на примере CubeSat 1U, 3U	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, беседа
9			Проектирование и расчет системы электропитания КА на примере CubeSat	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
10			Монтаж системы электропитания КА на примере CubeSat	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, испытания
11			Монтаж бортового компьютера и систем связи	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение
12			Проектирование полезной нагрузки КА	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, беседа

13			Монтаж полезной нагрузки из готовых блоков	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение
14			Программирование бортового компьютера	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
15			Испытания космического аппарата	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, испытания
16			Защита проекта по проектированию и созданию действующей модели КА	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, защита проекта
17			Движение космических тел. Законы Кеплера и Ньютона	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
18			Типы орбит и их характеристики	2	Лекция с тестированием			Пед. наблюдение, тестирование
19			Системы координат	2	Лекция с тестированием			Пед. наблюдение, тестирование
20			Орбитальные маневры. Гомановский переход	2	Лекция с практикой			Пед. наблюдение, решение задач
21			Программный комплекс GMAT	2	Лекция с практикой			Пед. наблюдение, опрос
22			Проектирование орбитальных миссий в GMAT	2	Лекция с тестированием			Пед. наблюдение, тестирование
23			Нахождение типа и параметров орбиты по заданным параметрам миссии	2	Лекция с тестированием			Пед. наблюдение, тестирование
24			Локальные наземные станции в GMAT	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
25			Расчет пролетов над наземными станциями в GMAT	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
26			Решение задач космического профиля НТО при помощи GMAT	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
27			Решение задач космического профиля НТО при помощи GMAT	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
28			Решение задач космического профиля НТО при помощи GMAT	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос

29			Управление, ориентация и стабилизация движения КА	2	Лекция			Пед. наблюдение
30			Системы управления, ориентации и стабилизации КА	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, эксперименты
31			Программирование маховика для управления ориентацией КА	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
32			Эксперименты по управлению ориентацией спутника	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, эксперименты
33			История космических миссий с использованием спускаемых аппаратов	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
34			Физические аспекты среды на поверхности других планет	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
35			Основы робототехники.	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, тестирование
36			Датчики и исполнительные механизмы	2	Лекция с практикой			Пед. наблюдение, опрос
37			Моделирование роботов с среде Tinkercad	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
38			Моделирование автоматки на Ардуино	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
39			Основы программирования на C++ для Ардуино	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
40			Проектирование ровера для исследования поверхности Луны	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
41			Моделирование корпусных деталей в Tinkercad	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
42			Моделирование корпусных деталей в Компас-3Д	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
43			Сборка ровера	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
44			Программирование ровера	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос

45			Испытания ровера	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, беседа
46			Выполнение типовых заданий космических миссий созданным ровером	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, испытания
47			Выполнение типовых заданий космических миссий созданным ровером с моделированием запаздывания связи	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, испытания
48			Понятие о системе управления роверами ROS	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
49			Оформление проекта	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
50			Защита проекта	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, защита проекта
51			Виды космических данных, получаемых с КА	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
52			Использование радиоволн для передачи информации	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
53			Антенны	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
54			Проектирование и расчет приемной антенны на 137 МГц	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
55			Создание приемной антенны на 137 МГц	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
56			Создание приемной антенны на 137 МГц	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
57			Установка и настройка программного обеспечения для приема информации с погодных спутников типа NOAA	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
58			Прием информации и ее дешифровка с NOAA	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
59			Создание проекта	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос

60			Защита проекта	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, защита проекта
61			Космические профессии, обзор	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
62			Прохождение индивидуальных тестов	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
63			Основы командообразования с учетом ролей	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
64			Командообразующая игра «Космический рейс»	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
65			Физические основы ДЗЗ	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
66			Основы ГИС и связь ГИС с другими науками	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
67			Знакомство с NextGIS	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
68			Растровые/векторные модели данных. Источники данных.	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
69			Расчет площади покрова растительности на основе индексов NDVI	2	Практическое занятие			Пед. наблюдение, опрос
70			Обзор возможностей методов ДЗЗ	2	Лекция с беседой			Пед. наблюдение, опрос
71			Итоговое занятие	2	Практическое занятие			Защита проекта
72			Итоговое занятие	2	Практическое занятие			Защита проекта
<b>ИТОГО:</b>				<b>144</b>				

## Раздел программы «Воспитание»

*Раздел программы «Воспитание» в объединении реализуется согласно программе по воспитанию МАУ ЦДО города Славянска-на-Кубани.*

**Цель:** создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному, патриотическому и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

### **Задачи воспитательной программы.**

- содействие в организации единого образовательного пространства, разумно сочетающего внешние и внутренние условия воспитания учащегося;
- развитие системы отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствование развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции.
- развитие воспитательного потенциала, поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся через традиционные мероприятия, выявление и работа с одаренными детьми;
- содействие в активном и полезном взаимодействии учреждения и семьи по вопросам воспитания учащихся.
- способствование умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- формирование социально значимых ценностей и социально адекватных приемов поведения;
- содействие в формировании сознательного отношения обучающихся к своей жизни, здоровью, а также к жизни и здоровью окружающих людей;
- развитие компетенций, включающих знания, умения, навыки, способы деятельности, развитие универсальных способностей и форм мышления, необходимых для успешного осуществления не только учебной, но и предпрофессиональной и в дальнейшем профессиональной деятельности.

Формы работы направлены на:

#### *1. работа с коллективом учащихся:*

- формирование навыков по этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования (коммуникация и кооперация);

- обучение практическим умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

#### *2. работа с родителями:*

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

#### *Основные педагогические методы, применяемые в процессе воспитания:*

- методы формирования сознания (методы убеждения) – объяснение, рассказ, беседа, диспут, пример;
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения – приучение, педагогическое требование, упражнение, общественное мнение, воспитывающие ситуации;
- методы стимулирования поведения и деятельности – поощрение (выражение положительной оценки, признание качеств и поступков) и наказание (обсуждений действий и поступков, противоречащих нормам поведения).

### **Основные направления воспитательной работы**

#### **Патриотическое воспитание:**

- воспитание патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- усвоение традиционных ценностей многонационального российского общества;
- формирование личности как активного гражданина – патриота, обладающего политической и правовой культурой, критическим мышлением, способного самостоятельно сделать выбор на основе долга, совести и справедливости;
- воспитание у учащихся чувства патриотизма и любви к Родине на примере старших поколений;
- развитие и углубление знаний об истории и культуре родного края.

#### **1. Нравственное воспитание:**

- совершенствование духовной и нравственной культуры, укрепление у учащегося позитивной нравственной самооценки, самоуважения и жизненного оптимизма;

- развитие у учащегося уважительного отношения к родителям, близким людям, осознанного, заботливого отношения к старшим и младшим; доброжелательности и эмоциональной отзывчивости.

## **2. Национальное воспитание:**

- Формирование у учащихся национального сознания и самосознания, любви к родной земле, семьи, народа;

- формирование у учащихся ответственности к истории, религии, национальной традиции, национальной культуры, обычаям своего народа, Родины;

- утверждение принципов общечеловеческой морали: правды, справедливости, патриотизма, доброты, толерантности, трудолюбия.

## **3. Трудовое и профориентационное воспитание:**

- развитие ответственного, творческого и добросовестного отношения учащихся к разным видам трудовой деятельности, накопление профессионального опыта;

- формирования у детей творчества, самостоятельности, ответственности, активности, уверенности в себе;

- привитие любви к труду и творческого отношения к нему;

- развитие индивидуальных интересов и склонностей в различных видах трудовой деятельности.

## **4. Интеллектуальное воспитание:**

- развитие познавательной потребности, определяемой расширением объема знаний;

- развитие памяти, воображения, внимания, представлений, восприятия.

## **5. Семейное воспитание:**

- воспитание семейных ценностей, традиций, культуре семейной жизни;



- воспитание у детей чувства бережного отношения к семье, близким людям.

#### **6. Эстетическое воспитание:**

- воспитание основ эстетической культуры, способность различить и видеть прекрасное;
- развитие художественных способностей;
- воспитание чувства любви к прекрасному.

#### **7. Физическое воспитание:**

- формирование потребности в здоровье, как жизненно важной ценности, сознательного стремления к ведению здорового образа жизни; позитивного отношения учащихся к занятиям спортом;
- развитие чувства ответственности к своему здоровью и здоровью окружающих людей.

#### **8. Экологическое воспитание:**

- формирование элементарных экологических знаний;
- формирование умений и навыков наблюдений за природными объектами и явлениями;
- воспитание гуманного, бережного, заботливого отношения к миру природы, и окружающему миру в целом.

#### **9. Правовое воспитание:**

- воспитание свободного гражданина, функционально-грамотного, способного к сотрудничеству в интересах человека, общества, государства.

### Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятий	Срок выполнения	Форма проведения	Планируемый результат
1.	Патриотическое воспитание	«Россия – это мы!»	ноябрь	Беседа	- воспитание патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину; развитие и углубление знаний об истории и культуре родного края.
		«Есть такая профессия – Родину защищать» »	февраль		
		«Победа деда – моя Победа»	май		
2.	Нравственное воспитание	«Письмо солдату»	февраль	Акция	- совершенствование духовной и нравственной культуры учащегося; - воспитание любви и уважения к семье, близким людям, к старшим, к друзьям, к знакомым людям.
		«Не знали эти руки скуки»	ноябрь		
		«Пернатым надо помогать»	март		

3.	Национальное воспитание	«О родных и близких с любовью»	октябрь	Беседа, дискуссия	<p>формирование у учащихся ответственности к истории, религии, национальной традиции, национальной культуры, обычаев своего народа, Родины;</p> <p>утверждение принципов общечеловеческой морали: правды, справедливости, патриотизма, доброты, толерантности, трудолюбия.</p>
		«Один за всех и все за одного!»	январь		
4.	Трудовое и профориентационное воспитание	«Без труда ничего не даётся»	март	Беседа – дискуссия, творческая мастерская	<p>- развитие ответственного, творческого и добросовестного отношения учащихся к разным видам трудовой деятельности, накопление профессионального опыта;</p> <p>- формирования у детей творчества, самостоятельности, ответственности, активности, уверенности в себе.</p>
		«Роль знаний в выборе профессии»	сентябрь		
		«Город мастеров»	декабрь		
5.	Интеллектуальное воспитание	«В гостях у Ученого»	сентябрь	Беседа, викторина, интеллектуальная игра	<p>развитие познавательной потребности, определяемой расширением объема знаний;</p> <p>- развитие памяти,</p>
		«Умники и умницы»	март		

		«Загадочный космос»	апрель		воображения, внимания, представлений, восприятия.
		«Рисуй и зачеркивай»	декабрь		
6.	Семейное воспитание	«Милая мама!»	ноябрь	Беседа, игровая программа, творческая мастерская	- воспитание семейных ценностей, традиций, культуре семейной жизни; - воспитание у детей чувства бережного отношения к семье, близким людям.
		«Новый год к нам мчится»	декабрь		
		«Рождественские посиделки»	январь		
		«С любовью в сердце»	март		
7.	Эстетическое воспитание	«Я рад общаться с тобой»	октябрь	Беседа, акция	воспитание основ эстетической культуры, способность различить и видеть прекрасное; - развитие художественных способностей; - воспитание чувства любви к прекрасному.
		«Спешите делать добро!»	февраль		
		«Дорогою добра»	май		
8.	Физическое воспитание	«Мы за здоровый образ жизни»	октябрь	Беседа, викторина	формирование потребности в здоровье; сознательного

		«Спорт –это жизнь»	апрель		стремления к ведению здорового образа жизни; позитивного отношения учащихся к занятиям спортом; развитие чувства ответственности к своему здоровью и здоровью окружающих людей.
		«Родник здоровья»	май		
9.	Экологическое воспитание	«Вместе ярче!»	май	Беседа-дискуссия, акция	- воспитание гуманного, бережного, заботливого отношения к миру природы, и окружающему миру в целом.
		«Природа и человек»	март		
		«Сдайте батарейку – спасите планету!»	ноябрь		
		«Очистим планету от мусора!»	апрель		
10.	Правовое воспитание	«Я – гражданин России»	ноябрь	Беседа, дискуссия	- воспитание свободного гражданина, функционально-грамотного, способного к сотрудничеству в интересах человека, общества, государства.

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### **Материально-техническое обеспечение:**

- Компьютерный класс с подключенной сетью «Интернет»;
- Мультимедиапроектор с экраном;
- Настенная доска для записей;
- Образовательные наборы «Ардуино»;
- 3Д принтер;
- Оборудованное место радиомонтажа с паяльной станцией;
- Образовательные наборы для моделирования спутников CubeSat;
- Антенный приемный комплекс для приема космических данных со спутников;

### **Информационное обеспечение.**

- Интерактивный портал по истории космоса <http://inspacewetrust.org/ru/>
- Российская система трехмерного проектирования Компас-3Д  
<https://kompas.ru/kompas-3d>
- Виртуальная среда моделирования Tinkercad  
<https://www.tinkercad.com/>
- Виртуальная среда разработки Arduino  
<https://www.arduino.cc/en/software>
- Виртуальная среда моделирования орбитальной механики GMAT  
<https://software.nasa.gov/software/GSC-17177-1>
- Виртуальная среда слежения за спутниками Орбитрон  
<http://www.cqham.ru/orbitron.htm>
- Программа SDR приемника SDR-SHARP <https://airspy.com/download/>
- Геоинформационная система NextGIS <https://nextgis.ru/>

Дидактический материал: при работе по программе используются материалы подготовки к НТО, профильные интернет-сайты, собственные разработки в виде тестов и карточек контроля.

**Кадровое обеспечение:** Программу может реализовывать педагог, имеющий педагогическое профильное инженерное образование, в совершенстве владеющий навыками руководства учебно-научно-исследовательской, проектной, конструкторской деятельностью учащихся.

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Проводится текущий контроль, промежуточная аттестация, аттестация по итогам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Космос - рядом».

### ***Система проверки уровня освоения программы***

Турниры, итоговые занятия, участие в олимпиадах, соревнованиях, исследовательских конференциях и конкурсах: городских, специализированных,

на уровне учреждения дополнительного образования, района, края, федеральных и международных.

Конференции и конкурсы позволяют оценить эффективность и степень освоения материала по исследовательской деятельности. Данная форма контроля способствует формированию у обучающихся ответственности за выполнение работы, логики мышления, умения говорить перед аудиторией, отстаивать своё мнение, правильно использовать необходимую научную терминологию, корректно и грамотно вести дискуссию.

Учащиеся, успешно освоившие программу, получают грамоты, дипломы и призы, а так же дополнительные баллы к ЕГЭ через платформу «Талант и успех».

***Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:***

- фото, видеозаписи;
- грамоты;
- оформленные исследовательские работы;
- свидетельства, сертификаты;
- статьи.

***Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:***

- научно-практические конференции, конкурсы и соревнования.
- праздники, акции, итоговые отчеты по окончанию года;
- портфолио;
- статьи, публикации;
- поступление выпускников по профилю.

Конечным результатом реализации программы «Космос-рядом» должно стать научное понимание современных космических технологий, овладение методом естественнонаучного познания природы и умение пользоваться им при решении практических задач, возможно, определение будущей профессии.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,  
*раскрывающие технологичность и результативность  
работы по программе***

Показателями результативности служат сформированные компетенции, которыми должны обладать учащиеся при переходе от одного образовательного уровня на другой. Результативность деятельности по программе, также определяется следующими критериями:

**1. Результатами участия в конкурсах, конференциях и в олимпиадах, соревнованиях.**

Дети, обучающиеся по программе, становятся победителями районных, городских, краевых, всероссийских конкурсов и конференций.

**2. Уровнем подготовки выпускников.**

В ВУЗы успешно поступают выпускники. Многие из них, будучи студентами и аспирантами, активно и успешно заняты научной деятельностью на различных кафедрах.

### **3. Публикациями учащихся о своей научно-исследовательской деятельности.**

Участвуя в исследовательской деятельности, учащиеся публикуют свои доклады, сообщения и тезисы в различных журналах и сборниках (иногда совместно с руководителями).

Все перечисленные критерии вносятся в личное портфолио учащегося.

Методика Савенкова А.И. Ее задача - оценка общей одаренности ребенка его родителями (приложение № 2).

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Методическое обеспечение программы.**

Основной идеей программы является идея личностно-ориентированного подхода к учащемуся. Реализацию данной программы предлагается осуществлять на основе следующих принципов:

- гуманистических начал, многообразия и вариативности форм организации жизнедеятельности и образования детей;
- приоритета интереса каждого учащегося и учета его интеллектуальных и психофизиологических личностных особенностей;
- непрерывности образования и воспитания;
- воспитывающего обучения;
- обеспечение учащимся комфортной эмоциональной среды - «ситуации успеха» и развивающего обучения;
- дифференциации и индивидуализации обучения – учет психических и физических возможностей и способностей каждого учащегося;
- сотрудничества участников образовательного процесса и доступности обучения.

Обучение по программе предполагает групповые, фронтальные формы занятий.

### **Методы обучения.**

Исходя из целей и задач, сформулированных в программе, используются следующие методы и формы работы:

- метод контроля: контроль качества усвоения программы, роста достижений;

- метод комплексного подхода к образованию.

Для реализации программы могут использоваться разнообразные методы и формы работы:

- словесные (беседа, объяснение, анализ);
- наглядные (показ презентаций, видеоматериалов, наблюдение астрономических объектов);

- использование современных образовательных технологий.

Использование на занятиях ИКТ технологий в значительной мере



активизирует учащихся, повышает интерес к занятиям и эффективность усвоения материала.

Информационно-коммуникационные технологии имеют очевидные преимущества в процессе воспитания:

- возможность моделирования и демонстрации наглядности, повышения качества ее использования;
  - логизация и структурирование представленного материала, что значительно повышает уровень восприятия учащимися новой информации;
  - информационная насыщенность материала;
  - активизация интереса каждого учащегося;
  - возможность публиковать результаты исследований, освещать текущую информацию, общаться с широкой аудиторией в сети Интернет.
- Технология проектов - одна из педагогических технологий, которая способствует реализации личностно-ориентированного подхода в образовании детей. Суть этой педагогической технологии заключается в стимулировании интереса учащихся к проблеме, овладении ими необходимыми знаниями и навыками для ее решения, организации проектной деятельности по решению проблемы, а на выходе - практическое применение полученных результатов.

Создание ситуации успеха, благоприятных условий для полноценной деятельности каждого ребенка являются основной целью, лежащей в основе инновационных технологий обучения.

#### **Алгоритм учебного занятия.**

- Организационный этап - подготовка к работе на занятии.
- Выявление готовности к восприятию нового материала - проверка усвоения пройденного материала, сообщение темы и цели занятия, эмоциональный настрой.
- Основной этап - сообщение новых теоретических знаний; закрепление пройденного материала.
- Заключительный этап - подведение итогов занятия; оценка и самооценка результатов работы.

### **Образовательные технологии**

#### ***Технология индивидуализации обучения***

***Индивидуализация обучения*** – это:

- 1) организация учебного процесса, при котором выбор способов, приемов, темпа обучения обуславливается индивидуальными особенностями учащихся;
- 2) различные учебно-методические, психолого-педагогические и организационно-управленческие мероприятия, обеспечивающие индивидуальный подход.

Технология индивидуализированного обучения – *такая организация учебного процесса, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными.*

Индивидуальный подход как принцип осуществляется в той или иной мере во всех существующих технологиях, поэтому индивидуализацию обучения можно также считать «проникающей технологией». Однако технологии, ставящие во главу угла индивидуализацию, делающие ее основным средством достижения целей обучения, можно рассматривать отдельно, как самостоятельную систему, обладающую всеми качествами и признаками целостной педагогической технологии.

### ***Технология дифференцированного обучения***

**Дифференциация** по общим способностям осуществляется на основе учета общего уровня развития учащихся, отдельных особенностей психического развития: памяти, мышления, уровня внимания, познавательной деятельности. В дидактике обучение принято считать дифференцированным, если в его процессе учитываются индивидуальные различия учащихся. В решение проблемы успешного обучения учащихся, развитие их познавательной активности я опираюсь на дифференцированный подход к обучению как средству формирования положительного отношения к учёбе, познавательных способностей.

Дифференцированный подход к учащимся обеспечивает успех в учении, что ведет к пробуждению интереса к предмету, желанию получать новые знания, развивают способности учащихся. Дифференциация обучения – это способ увлечь учащихся вперед по пути знаний, а не отсекал и не бросать отстающих.

### ***Технология развивающего обучения***

Среди современных педтехнологий технология развивающего обучения имеет наиболее обоснованную с точки зрения педагогической науки базу. Требованиям понятия технология соответствует как её структура, состоящая из концептуальной основы, смыслового компонента обучения, самого процесса технологии, так и соответствие основным принципам дидактики:

- научности и доступности;
- наглядности;
- сознательной активности учащихся во взаимодействии с учителем;
- системности;
- взаимосвязанности теории и практики;
- высокой степени прочности усвоения знаний при широком развитии личности.

В своём видении развивающего обучения Г. К. Селевко поставил в основу, кроме удовлетворения познавательной потребности ребенка, ещё и потребности связанные с саморазвитием личности:

- самовыражение;
- самоутверждение;
- стремление к защищенности;
- самоактуализация.

### ***Технология проблемного обучения***

М.И. Махмутов дает следующее определение понятия «проблемное обучение»: «Проблемное обучение – это тип развивающего обучения, в

котором сочетаются систематическая самостоятельная поисковая деятельность учащихся с усвоением ими готовых выводов науки, а система методов построена с учетом целеполагания и принципа проблемности; процесс взаимодействия преподавания и учения ориентирован на формирование познавательной самостоятельности учащихся, устойчивости мотивов учения и мыслительных (включая и творческие) способностей в ходе усвоения ими научных понятий и способов деятельности, детерминированного системой проблемных ситуаций».

#### Приёмы создания проблемной ситуации

Тип проблемной ситуации	Тип противоречия	Приёмы создания проблемной ситуации
С удивлением	Между двумя (или более) фактами	Одновременно предъявить противоречивые факты, теории Столкнуть разные мнения учеников вопросом или практическим действием
	Между житейским представлением учеников и научным фактом	а) обнажить житейское представление учеников вопросом или практическим заданием с “ловушкой”; б) предъявить научный факт сообщением, экспериментом, презентацией
С затруднением	Между необходимостью и невозможностью выполнить задание учителя	Дать практическое задание, не выполнимое вообще
		Дать практическое задание, не сходное с предыдущим
		а) дать невыполнимое практическое задание, сходное с предыдущим; б) доказать, что задание учениками не выполнено

#### *Технология исследовательской деятельности*

Исследовательская деятельность обучающихся – это такая форма организации воспитательно-образовательного процесса, которая предполагает выполнение учащимися учебных исследовательских задач с заранее неизвестным решением, направленных на создание представлений об объекте или явлении окружающего мира, под руководством специалиста – руководителя исследовательской работы.

Под исследовательской деятельностью понимается деятельность учащихся, связанная с поиском ответа на творческую, исследовательскую задачу с заранее неизвестным решением и предполагающая определенную структуру и наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере (нормированную постановку проблемы, изучение теории, посвященной данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и

обобщение, собственные выводы). Такая цепочка является неотъемлемой принадлежностью исследовательской деятельности, нормой ее проведения.

Содержание учебного исследования базируется на классических канонах ведения научной работы, основах методологии научного исследования, традициях оформления такого рода работ.

### ***Технология проектной деятельности***

**Цель проектного обучения** состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

*Исходные теоретические позиции проектного обучения:*

1) в центре внимания – учащийся, содействие развитию его творческих способностей;

2) образовательный процесс строится не в логике учебного предмета, а в логике деятельности, имеющей личностный смысл для учащегося, что повышает его мотивацию в учении;

3) индивидуальный темп работы над проектом обеспечивает выход каждого учащегося на свой уровень развития;

4) комплексный подход в разработке учебных проектов способствует сбалансированному развитию основных физиологических и психических функций учащегося;

5) глубокое, осознанное усвоение базовых знаний обеспечивается за счет универсального их использования в разных ситуациях.

### ***Технология портфолио***

**Технология «Портфолио»** – это способ фиксирования, накопления и аутентичного оценивания индивидуальных образовательных результатов учащегося в определенный период его обучения. Портфолио позволяет учитывать результаты в разнообразных видах деятельности: учебной, творческой, социальной, коммуникативной. Портфолио нечто большее, чем просто папка работ учащихся; это – заранее спланированная и специально организованная индивидуальная подборка материалов и документов, которая демонстрирует усилия, динамику и достижения учащегося в различных областях; поэтому, конечную цель учебного портфолио многие авторы видят в доказательстве прогресса обучения по результатам учебной деятельности.

В зависимости от конкретных целей обучения выбирается тип портфолио:

- портфолио документов;
- портфолио достижений;
- рефлексивный портфолио;
- кроме того, возможны комбинированные варианты, соответствующие поставленной цели.

## ***Здоровьесберегающие технологии***

Под **здоровьесберегающей образовательной технологией** понимают систему, создающую максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образования (учащихся, педагогов и др.).

### **Дидактические материалы**

Инструкции по работе с оборудованием, приборами, инструментами.

### **Алгоритм подготовки учебного занятия**

1 этап	<i>Анализ предыдущего учебного занятия, поиск ответов на следующие вопросы:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Достигло ли учебное занятие поставленной цели?</li><li>- В каком объеме и качестве реализованы задачи занятия на каждом из его этапов?</li><li>- Насколько полно и качественно реализовано содержание?</li><li>- Каков в целом результат занятия, оправдался ли прогноз педагога?</li><li>- За счет чего были достигнуты те или иные результаты (причины)?</li><li>- В зависимости от результатов, что необходимо изменить в последующих учебных занятиях, какие новые элементы внести, от чего отказаться?</li><li>- Все ли потенциальные возможности занятия и его темы были использованы для решения воспитательных и обучающих задач?</li></ul>
2 этап	<i>Моделирующий.</i> По результатам анализа предыдущего занятия строится модель будущего учебного занятия: <ul style="list-style-type: none"><li>- Определение места данного учебного занятия в системе тем, в логике процесса обучения (здесь можно опираться на виды и разновидности занятий).</li><li>- Обозначение задач учебного занятия.</li><li>- Определение темы и ее потенциала, как обучающего, так и воспитательного.</li><li>- Определения вида занятия, если в этом есть необходимость.</li><li>- Определение типа занятия.</li><li>- Продумывание содержательных этапов и логики занятия, отбор способов работы как педагога, так и детей на каждом этапе занятия.</li><li>- Подбор педагогических способов контроля и оценки усвоения детьми материала занятия.</li></ul>
3 этап	<i>Обеспечение содержания учебного занятия:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Самоподготовка педагога: подбор информационного, познавательного материала (содержания занятия).</li><li>- Обеспечение учебной деятельности обучающихся: подбор, изготовление дидактического, наглядного, раздаточного материала; подготовка заданий.</li><li>- Материально-техническое обеспечение: подготовка кабинета, инвентаря, оборудования и т.д.</li></ul>

### **Алгоритм учебного занятия**

<b>Блоки</b>	<b>№ п/п</b>	<b>Этап учебного занятия</b>	<b>Задачи этапа</b>	<b>Содержание деятельности</b>

Подготовительный	1	Организационный	Подготовка детей к работе на занятии	Организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания
	2	Проверочный	Установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания (если таковое было), выявление пробелов и их коррекция	Проверка домашнего задания (творческого, практического), проверка усвоения знаний предыдущего занятия
Основной	3	Подготовительный (подготовка к новому содержанию)	Обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности	Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (например, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание детям)
	4	Усвоение новых знаний и способов действий	Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения	Использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность детей
	5	Первичная проверка понимания изученного	Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция	Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием
	6	Закрепление новых знаний, способов действий и их применение	Обеспечение усвоения новых знаний, способов действий и их применения	Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно детьми
	7	Обобщение и систематизация знаний	Формирование целостного представления знаний по теме	Использование бесед и практических заданий
	8	Контрольный	Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и коррекция знаний и способов действий	Использование устного (письменного) опроса, а также заданий различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского)
	Итоговый	9	Итоговый	Анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы
10		Рефлексивный	Мобилизация детей на самооценку	Самооценка детьми своей работоспособности,

				психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы
	11	Информационный	Обеспечение понимания цели, содержания домашнего задания, логики дальнейшего занятия	Информация о содержании и конечном результате домашнего задания, инструктаж по выполнению, определение места и роли данного задания в системе последующих занятий

## ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

### Список литературы для педагога

1. Алатырцев А.А., Алексеев А.И., Байков М.А. и др. Под ред.: Солодов А.В. Инженерный справочник по космической технике // Изд.2, перераб. и доп., 1977.
2. Биндель Д., Овчинников М.Ю., Селиванов А.С., Тайль Ш., Хромов О.Е. Наноспутник GRESAT. Общее описание, Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН No 21, 2009.
3. Гаврилов, А.Н. Технология изготовления деталей авиационных приборов / А.Н. Гаврилов. - М.: Оборонгиз, 2014. - 491 с.
4. Гарбук С.В., Гершензон В.Е., Космические системы дистанционного зондирования Земли, Москва, издательство «А и Б», 1997 г.
5. Живая карта, М, Прозрачный мир, 2009.
6. Иванов Д. С., Ткачев С. С., Карпенко С.О., Овчинников М.Ю. Калибровка датчиков для определения ориентации малого космического аппарата, Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН No 28, 2010
7. Иванов Д. С., Карпенко С.О., Овчинников М.Ю., Ролдугин Д.С., Ткачев С. С. Лабораторные испытания алгоритмов управления ориентацией микроспутника 'Чибиc-M', Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН No 40, 2011
8. Карпенко С.О., Овчинников М.Ю. Лабораторный стенд для полунатурной отработки систем ориентации микро и наноспутников, Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН No 38, 2008.
9. Космические снимки и экологические проблемы нашей планеты, М., ИТЦ «Сканэкс», 2011.
10. Кондратенков Г.С., Фролов А.Ю. Радиовидение. Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли. Учебное пособие для вузов I Под ред. Г С. Кондратенкова. - М.: «Радиотехника», 2005. -- 368 с.
11. Лазарев, Л. Коснувшись неба / Л. Лазарев. - М.: Профиздат, 2012. - 307 с.
12. Малые космические аппараты информационного обеспечения, Под ред. проф. В.Ф.Фатеева, М.: Радиотехника, 2010/ Издательство

«Радиотехника».

13. Мирер С.А, Механика космического полета. Орбитальное движение, Москва, Резолит, 2007

14. Методы компьютерной обработки изображений / Под. ред. В.А. Сойфера. - 2 изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 784 с.

15. Методы дистанционного зондирования при разведке и разработке месторождений нефти и газа, Инфра-Инженерия, Москва, 2015 г., 80 стр.

17. Панасюк, М.И. Модель космоса: Научно-информационное издание / М.И. Панасюк, Л.С., Новиков. - М.: КДУ, 2016. - 102 с.

17. Рюмин, В.В. Год вне Земли. Дневник космонавта / В.В. Рюмин. - М.: Молодая Гвардия, 2015. - 5 с.

18. Савицкая, Вчера и всегда / Савицкая, Светлана. - М.: Агентство печати Новости, 2015. - 269 с.

19. Сорокин, В. Воздухоплавание / В. Сорокин. - М.: ИЛБИ, 2017. - 83 с.

20. Сушков, Ю.Н. Полеты в космос / Ю.Н. Сушков. - М.: Воениздат, 2012. - 104 с.

21. Раушенбах Б.В., Овчинников М.Ю. Лекции по механике космического полета, М.: МФТИ, 1997, 188с.

22. Овчинников М.Ю. “Малыши” завоевывают мир. В сборнике научно-популярных статей – победителей конкурса РФФИ 2007 года. Выпуск 11 / Под ред. чл.-корр. РАН В.И.Конова. – М.: Изд-во “Октопус”, 2008, с.17-29.

23. Овчинников М.Ю. Наноспутники и современные проблемы освоения космоса. В кн.: Пространства жизни. К 85-летию академика Б.В.Раушенбаха. М: Наука, 1999, с.172-180.

24. Овчинников М.Ю. Малые спутники и проблемы их ориентации. Современные проблемы прикладной математики. Сборник научно-популярных статей. Под ред. акад. А.А.Петрова. М.: МЗ Пресс, 2005. С.197-231.

25. Овчинников М.Ю., Пеньков В.И., Кирюшкин И.Ю., Немучинский Р.Б., Ильин А. А., Нохрина Е.Е. Опыт разработки, создания и эксплуатации магнитных систем ориентации малых спутников, Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН No 53, 2002.

26. Овчинников М.Ю., Середницкий А.С., Овчинников А.М. Лабораторный стенд для отработки алгоритмов определения движения по снимкам звездного неба, Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН No 43, 2006.

27. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие / О.С. Токарева; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 148 с.

28. Радиотепловое дистанционное зондирование Земли, физические основы, в 2 т, Шарков Е.А., 2014.

29. Разработка систем космических аппаратов / Под ред. П. Фортескью, Г. Суайнерда, Д.Старка; Пер. с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2015. — 765 с.



30. Рис У. Г. Основы дистанционного зондирования: пер. с англ. / У. Г. Рис; пер. М. Б. Кауфман, А. А. Кузьмичева. — М.: Техносфера, 2006.
31. Space Mission Analysis and Design, Edited by J.R.Wertz, Kluwer Academic Publishers, 2005.
32. Fundamentals of Spacecraft Attitude Determination and Control, F. Landis Markley and John L. Crassidis, 2014.
33. How Spacecraft Fly, Swinerd, 2008.
34. The Dream Machines A Pictorial History of the Spaceship in Art, Science and Literature, Ron Miller, Krieger Publishing, 1993.
35. International Study on Cost Effective Earth Observation Missions, Rainer Sandau, 2006.
36. Space Modeling and Simulation, Larry B. Rainey, 2004.
37. Small Satellite Missions for Earth Observation, Sandau, et al., 2010.
38. Satellite Technology: An Introduction, Andrew F. Inglis and Arch C. Luther, 1997.
39. The Satellite Communication Ground Segment and Earth Station Handbook, 2nd Ed., Elbert, 2014.
40. The Art of Systems Architecting, 3rd Ed., Maier, 2009.
41. Introduction to the Mechanics of Space Robots, Genta, 2012.
42. Emergence of Pico- and Nanosatellites for Atmospheric Research and Technology Testing, Shiroma/Thakker, 2010.
43. Space Technologies, Materials, Structures, Paton, CRC Press, 2003.
44. Spacecraft Formation Flying, Alfriend et al, 2010.
45. Fundamentals of Space Systems - 2nd Ed., Vincent L. Pisacane and Robert C. Moore, 2005.

#### **Электронные ресурсы:**

1. Госкорпорация Роскосмос. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <https://www.roscosmos.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Сайт журнала "Новости космонавтики". Номера журнала в электронном мире, новости, форум. Организации. Фотоархив. Литература [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://www.novosti-kosmonavtiki.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
3. Виртуальный музей космонавтики. Фотографии, схемы, объемные модели в формате VRML космических аппаратов и стартовых комплексов. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://www.vsm.host.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
4. Энциклопедия космонавтики. Начало пути: информация об исследованиях космоса. Описание проектов, космические корабли, орбитальные станции, ракеты-носители. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://ido.kemsu.ru/space/>, свободный. - Загл. с экрана.
5. Краткое пособие для системного инженера, участвующего в проекте создания микроспутника. С. Карпенко, МГТУ им. Баумана, 2003г. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: [http://acs.scanex.ru/Documents/library/summary/prj\\_ok.doc](http://acs.scanex.ru/Documents/library/summary/prj_ok.doc), свободный. - Загл. с

экрана.

### **Список литературы и интернет-источников для учащихся и родителей**

1. Бердышев С., «Законы космоса», М., РИПОЛ КЛАССИК, 2002
2. Джеми Доран, Пирс Бизони. Гагарин. Человек и легенда.- М.: КоЛибри, АзбукаАттикус, 2011.- 320 с.
3. Дорожкин Н.Я. «Космос», ООО «Издательство Астрель», 2004.
4. Земля из космоса, №3, 2015, из-во Сканэкс, Москва.
5. Карл Саган «Космос», С-Петербург, ЗАО ТИД Амфора, 2004.
6. Лабутина И.А. Дешифрирование космических снимков: Учеб. пособие для студентов вузов / И.А. Лабутина. - М.: Аспект Пресс, 2004. - 184 с., 8 с.
7. Космос. – Смоленск: Русич, 2002. 128 с. (Школьная энциклопедия).
8. Космос. Мечты, открытия, освоение/ пер. Елены Токаревой. - Эгмонт Россия Лтд., 2008. – 24 с.
9. Первый в космосе: Хроникально- документальный сборник. - г. Гагарин, Смоленская область: СОГУК Музей Ю.А. Гагарина, 2011 .- 232 с.
10. Черток Б.Е. Ракеты и люди — М.: Машиностроение, 1999. — 2-е изд. — 416 с.: ил.
11. Черток Б.Е. Ракеты и люди. Фили — Подлипки — Тюратам — М.: Машиностроение, 1999. — 2-е изд. — 448 с., ил.
12. Черток Б.Е. Ракеты и люди. Горячие дни холодной войны — М.: Машиностроение, 1999. — 2-е изд. — 448 с., ил.
13. Черток Б.Е. Ракеты и люди. Лунная гонка — М.: Машиностроение, 1999. — 2-е изд. — 538 с., ил.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Ключ на старт. Космос для детей. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <https://space4kids.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Астрономия для детей (статья детского фотографа Игоря Губарева). [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://www.fotodeti.ru/astronomiya.htm>, свободный. - Загл. с экрана.
3. Российское авиационно-космическое агентство. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://www.federalspace.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
4. ГКНПЦ им. М.В.Хруничева. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://www.khrunichev.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
5. Сайт Центрального Аэрогидродинамического Института. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://www.cwa.ru/tsaginfo.htm>, свободный. - Загл. с экрана.
6. Ракетно-космическая корпорация "Энергия" [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://www.energia.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.
7. GIS-Lab. Интерпретация комбинаций каналов данных Landsat TM /

ETM+, [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <https://gis-lab.info/qa/landsat-bandcomb.html>, свободный. - Загл. с экрана.

8. Сервис ВЕГА: спутниковый сервис анализа вегетации [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://vega.smislab.ru/>, регистрация.

9. Каталоги ДЗЗ: поиск Данных Дистанционного Зондирования Земли из Космоса по каталогам Geoeye, Ikonos, QuickBird и др. [Электронный ресурс]. // - Режим доступа: <http://search.kosmosnimki.ru/index.html>, регистрация.

10. GIS-Lab: Геоинформационные системы и Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://gis-lab.info/>, свободный. - Загл. с экрана.

11. Landsat Glovis USGS archive [Электронный ресурс] // - Режим доступа: <http://glovis.usgs.gov/>, регистрация. - Яз. англ.

12. ИТЦ «СканЭкс»: Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), космические снимки и спутниковый мониторинг, карты [Электронный ресурс] // - Режим доступа: [http:// scanex.ru/ru/index.html](http://scanex.ru/ru/index.html), свободный. - Загл. с экрана.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

учащегося \_\_\_\_\_  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей  
программе «Космос – рядом»

на 2024-2025 учебный год

№	Раздел	Наименование мероприятий
1	Учебный план	Перечень пройденных тем: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
2		Перечень выполненных заданий: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
3	«Творческие проекты»	Перечень тем: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
		Перечень выполненных заданий:

		1.
		2. _____ _____
		4.
4	Самостоятельная работа	Перечень работ, выполненных вне программного материала самостоятельно: 1. _____ 2. _____ 3. _____ _____
5	Профессиональная ориентация	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
6	Участие в мероприятиях	Перечень мероприятий: 1. _____ 2. _____ 3. _____ _____
		Достижения: 1. _____ 2. _____ 3. _____ _____
		4. _____

### Методика оценки общей одаренности

**Общая характеристика.** Методика разработана Савенковым А.И. и адресована родителям (может также применяться педагогами). Ее задача - оценка общей одаренности ребенка его родителями.

Методика должна рассматриваться как дополнительная к комплексу методик для специалистов (психологов и педагогов).

#### **Инструкция**

Вам предлагается оценить уровень сформированности девяти характеристик, обычно наблюдаемых у одаренных детей.

Внимательно изучите их и дайте оценку вашему ребенку по каждому параметру, пользуясь следующей шкалой:

5 - оцениваемое свойство личности развито хорошо, четко выражено, проявляется часто в различных видах деятельности и поведения;

4 - свойство заметно выражено, но проявляется непостоянно, при этом и противоположное ему проявляется очень редко;

3 - оцениваемое и противоположное свойства личности выражены нечетко, в проявлениях редки, в поведении и деятельности уравновешивают друг друга;

2 - более ярко выражено и чаще проявляется свойство личности, противоположное оцениваемому;

1 - четко выражено и часто проявляется свойство личности, противоположное оцениваемому, оно фиксируется в поведении и во всех видах деятельности; 0 - сведений для оценки данного качества нет (не имею).

**Любознательность (познавательная потребность).** Жажду интеллектуальной стимуляции и новизны обычно называют любознательностью. Чем более одарен ребенок, тем более выражено у него стремление к познанию нового, неизвестного. Проявляется в поиске новой информации, новых знаний, в стремлении задавать много вопросов, в неугасающей исследовательской активности (желание разбирать игрушки, исследовать строение предметов, растений, поведение людей, животных и др.).

**Сверхчувствительность к проблемам.** «Познание начинается с удивления тому, что обыденно» (Платон). Способность видеть проблемы там, где другие ничего необычного не замечают, - важная характеристика творчески мыслящего человека. Она проявляется в способности выявлять проблемы, задавать вопросы.

**Способность к прогнозированию** - способность представить результат решения проблемы до того, как она будет реально решена, предсказать возможные последствия действия до его осуществления.

Выявляется не только при решении учебных задач, но и распространяется на самые разнообразные проявления реальной жизни: от

прогнозирования последствий, не отдаленных во времени относительно элементарных событий, до возможностей прогноза развития социальных явлений.

**Словарный запас.** Большой словарный запас - результат и критерий развития умственных способностей ребенка.

Проявляется не только в большом количестве используемых в речи слов, но и в умении (стремлении) строить сложные синтаксические конструкции, в характерном для одаренных детей придумывании новых слов для обозначения новых, введенных ими понятий или воображаемых событий.

**Способность к оценке** - прежде всего результат критического мышления. Предполагает возможность понимания как собственных мыслей и поступков, так и действий других людей.

Проявляется в способности объективно характеризовать решения проблемных задач, поступки людей, события и явления.

**Изобретательность** - способность находить оригинальные, неожиданные решения в поведении и различных видах деятельности.

Проявляется в поведении ребенка, в играх и самых разных видах деятельности.

**Способность рассуждать и мыслить логически** - способность к анализу, синтезу, классификации явлений и событий, процессов, умение стройно излагать свои мысли. Проявляется в умении формулировать понятия, высказывать собственные суждения.

**Настойчивость (целеустремленность)** - способность и стремление упорно двигаться к намеченной цели, умение концентрировать собственные усилия на предмете деятельности, несмотря на наличие помех.

Проявляется в поведении и во всех видах деятельности ребенка.

**Требовательность к результатам собственной деятельности (перфекционизм)** - стремление доводить продукты любой своей деятельности до соответствия самым высоким требованиям.

Проявляется в том, что ребенок не успокаивается до тех пор, пока не доведет свою работу до самого высокого уровня.

#### Обработка результатов

Отметки внесите в таблицу. Естественно, что результат будет более объективен, если эти отметки, независимо друг от друга, поставят и другие взрослые, хорошо знающие ребенка.

№	Качество	Отметка
1	Любознательность	
2	Сверхчувствительность к проблемам	
3	Способность к прогнозированию	
4	Словарный запас	
5	Способность к оценке	
6	Изобретательность	
7	Способность рассуждать и мыслить логически	
8	Настойчивость	
9	Перфекционизм	



Поставленные отметки (либо среднеарифметические показатели, вычисленные по результатам оценок нескольких взрослых) отложим на графике 1.

Идеальный результат – правильный девятиугольник. Но у реального ребенка при объективной оценке обычно получается «звездочка» сложной конфигурации. Этот график дает наглядное представление о том, в каком направлении нам следует вести дальнейшую воспитательную работу.



## 1. Введение. История космонавтики - 2 часа

**Цель:** ознакомление обучающихся с основными этапами и достижениями космических программ, а также усвоение правил техники безопасности и поведения при посещении объединения.

### **Задачи:**

1. Провести инструктаж по технике безопасности и правилам посещения кружка.
2. Показать патриотический фильм об освоении космоса «Мы - первые».
3. Провести лекцию с презентацией по истории космонавтики.
4. Провести викторину по истории космонавтики.
5. Организовать рефлекссию по материалам занятия.

### **Ход занятия:**

1. Организационный момент (5 мин.).
  - Приветствие участников.
  - Представление педагога.
2. Инструктаж по технике безопасности и правилам посещения кружка (15 мин)

### **3. Показ фильма «Мы – первые» (10 мин.)**

[www.youtube.com/watch?v=6v0RMHU9J2A](http://www.youtube.com/watch?v=6v0RMHU9J2A)

- Обсуждение впечатлений после просмотра фильма.

### **4. Лекция с презентацией по истории космонавтики (50 мин.)**

- История создания первых ракет.
- История первых полетов в космос.
- Основные достижения космических программ.
- Рассказ о космических программах современности.

### **5. Викторина по истории космонавтики (20 мин.)**

- Проведение викторины.
- Награждение победителей.

### **6. Рефлексия (20 мин.)**

- Короткое сообщение одной фразой каждого школьника о том, почему он решил посещать этот кружок и изучать Космос.

### **Итог:**

Участники занятия ознакомились с основными этапами и достижениями космических программ, выявили важнейшую роль России в освоении космоса, получили мотивацию заниматься космической инженерией.

**Викторина:**

1. В каком году был запущен в космос первый искусственный спутник?

*Ответ: 1957 год.*

2. Кто был первым космонавтом?

*Ответ: Юрий Гагарин.*

3. Какой корабль использовал Юрий Гагарин для своего полета?

*Ответ: «Восток-1».*

4. В каком году была основана советская космическая станция «Мир»?

*Ответ: 1986 год.*

5. Как называлась первая космическая станция?

*Ответ: «Салют-1».*

6. Какую функцию выполняют космические корабли «Союз»?

*Ответ: Доставка космонавтов и грузов на Космическую станцию.*

7. Имя первой женщины-космонавта?

*Ответ: Валентина Терешкова.*

8. Какой космический аппарат первым достиг Марса?

*Ответ: Космический корабль Маринер-4.*

9. Какой космический корабль первым совершил посадку на поверхность Венеры?

*Ответ: «Венера-3».*

10. Какой космический корабль первым совершил управляемую успешную посадку на поверхность Марса?

*Ответ: «Марс-3».*

11. Какой корабль использовал Алексей Леонов во время своего первого выхода в открытый космос?

*Ответ: «Восход-2».*

12. Имя первого космического туриста?

*Ответ: Деннис Тито.*

13. Какой космический корабль первым достиг границ нашей солнечной

системы?

Ответ: «Вояджер-1».

## 2. Космические аппараты и спутникостроение.

**Цель занятия:** познакомить учеников с основами спутникостроения, подготовить их к созданию и программированию собственного небольшого кубического спутника (CubeSat) с помощью ардуино.

### Введение (5 минут)

- Приветствие
- Объяснение темы занятия: "Спутникостроение CubeSat"
- Основные цели занятия

### Основная часть (50 минут)

- Объяснение основных принципов работы спутника и его устройства.
- Рассмотрение функций блоков спутника (вычислительный блок, передатчик, приемник, солнечная батарея и т. д.).
- Рассмотрение типов антенн и выбор наиболее эффективной.
- Объяснение, как программируется спутник и как он взаимодействует с Землей.

### Практическая работа (30 минут)

- Разделение учеников на группы по 2-3 человека.
- Работа с конструктором спутника CubeSat и ардуино.
- Создание собственного спутника и его программирование для отправки телеметрии по радиоканалу

### Формулы (15 минут)

- Объяснение формулы для вычисления высоты орбиты ( $h = (GMt^2/4\pi^2)^{1/3} - R$ )
- Разбор формулы на практическом примере

### Практическая работа (30 минут)

- Программирование спутника на языке C ++
- Проверка работы в нереальной симуляции

### Заключение (10 минут)

- Обсуждение наблюдений и телеметрии, полученной от спутника

- Обсуждение процедуры запуска и успешного запуска
- Пожелание ученикам продолжить изучение космических технологий и инженерии

### **Тестирование.**

1. Что такое орбитальный космический аппарат?

*Ответ: Орбитальный космический аппарат (ОКА) - это космический объект, который находится на орбите вокруг Земли или других планет.*

2. Какие типы орбитальных космических аппаратов существуют?

*Ответ: Геостационарные, солнце-синхронные, низкоорбитальные, и другие.*

3. Какое строение имеет орбитальный космический аппарат?

*Ответ: ОКА состоит из нескольких основных частей: корпуса, двигателя, системы энергопитания, системы управления, системы связи и полезной нагрузки.*

4. Что такое корпус орбитального космического аппарата?

*Ответ: Корпус орбитального космического аппарата - это оболочка, защищающая от воздействия космической среды и обеспечивающая крепление различных систем.*

5. Какие материалы используются для изготовления корпуса орбитального космического аппарата?

*Ответ: Для изготовления корпуса орбитального космического аппарата используются легкие и прочные материалы, такие как алюминий, титан, карбоновые волокна и другие.*

6. Зачем орбитальному космическому аппарату нужен двигатель?

*Ответ: Двигатель орбитального космического аппарата нужен для изменения скорости, направления полета и коррекции орбиты.*

7. Что такое система энергопитания орбитального космического аппарата?

*Ответ: Система энергопитания орбитального космического аппарата - это комплекс устройств и оборудования, который обеспечивает энергией все системы ОКА.*

8. Какие источники энергии используются для работы орбитального космического аппарата?

*Ответ: Для работы орбитального космического аппарата используются различные источники энергии, такие как солнечные батареи, ядерные батареи, термоэлектрические генераторы и другие.*

9. Что такое система управления орбитального космического аппарата?

*Ответ: Система управления орбитального космического аппарата - это комплекс устройств и программного обеспечения, который обеспечивает контроль за работой всех систем ОКА.*

10. Какие устройства входят в систему управления орбитального космического аппарата?

*Ответ: В систему управления орбитального космического аппарата входят компьютеры, датчики, актуаторы, системы навигации и другие*

устройства.

11. Что такое система связи орбитального космического аппарата?

*Ответ: Система связи орбитального космического аппарата - это комплекс устройств и оборудования, который обеспечивает передачу информации между ОКА и наземными станциями.*

12. Какие типы систем связи используются на орбитальных космических аппаратах?

*Ответ: На орбитальных космических аппаратах используются различные типы систем связи, такие как радиосвязь, спутниковая связь, оптическая связь и другие.*

13. Какие задачи могут выполнять орбитальные космические аппараты?

*Ответ: Орбитальные космические аппараты могут выполнять различные задачи, такие как наблюдение за Землей, изучение космического пространства, связь и навигация, изучение планет и другие.*

14. Какие типы наблюдений за Землей могут выполнять орбитальные космические аппараты?

*Ответ: Орбитальные космические аппараты могут выполнять различные типы наблюдений за Землей, такие как метеонаблюдение, картографирование, экологический мониторинг, пожары и другие.*

15. Какие приборы используются для наблюдений за Землей на орбитальных космических аппаратах?

*Ответ: Для наблюдений за Землей на орбитальных космических аппаратах используются различные приборы, такие как камеры, радиометры, лазерные сканеры и другие.*

16. Какие задачи могут выполнять орбитальные космические аппараты при изучении космического пространства?

*Ответ: Орбитальные космические аппараты могут изучать космическое пространство, исследовать планеты, звезды и галактики, искать следы жизни в космосе, мониторить космическую погоду и другие задачи.*

17. Какие приборы используются для изучения космического пространства на орбитальных космических аппаратах?

*Ответ: Для изучения космического пространства на орбитальных космических аппаратах используются различные приборы, такие как телескопы, спектрометры, детекторы космических лучей и другие.*

18. Какие задачи могут выполнять орбитальные космические аппараты в области связи и навигации?

*Ответ: Орбитальные космические аппараты могут выполнять задачи связи и навигации, обеспечивая передачу информации и навигационную поддержку для земных станций и других объектов.*

19. Какие приборы используются для связи и навигации на орбитальных космических аппаратах?

*Ответ: Для связи и навигации на орбитальных космических аппаратах используются различные приборы, такие как антенны, радиопередатчики, гироскопы и другие.*

## Примеры контрольных карточек:

Поставьте галочки на верных соответствиях:

Подсистемы	Служебные системы	Полезная нагрузка
Контейнер с экспериментальной установкой	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Двигательная установка	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Система обеспечения теплового режима	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Система ориентации	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Фотокамеры	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Система связи	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Вставьте пропущенные слова:

Корабль "Союз-ТМА" запускается на ракете-носителе "Союз" с космодрома "Байконур". Во время выведения на орбиту экипаж корабля в составе 3 человек находится внутри спускаемого аппарата. После выхода на орбиту экипаж корабля открывает люк и переходит в бытовой отсек. Коррекции орбиты корабль "Союз-ТМА" совершает с помощью двигателей, размещаемых в приборно-агрегатном отсеке. Во время спуска на Землю экипаж корабля находится в спускаемом аппарате.

Вставьте пропущенные слова:

Космический корабль Dragon разработан компанией SpaceX. Его разработка началась в 2004 году. В отличие от Союза, Dragon состоит из 2 основных блоков. Уникальным отличием этого корабля является то, что двигательная установка, топливные баки, аккумуляторы и другое оборудование агрегатного отсека возвращаются на Землю вместе с кораблем.

Сопоставьте массу малого спутника с его классом:

120 кг	Мини-спутник
70 кг	Микроспутник
3 кг	Наноспутник
600 г	Пикоспутник
80 г	Фемтоспутник

Заполните пропуски:

Космический аппарат (КА) – аппарат, завершенная совокупность частей или элементов для выполнения какой-либо функции, предназначенная для полета в космос или в космосе, например искусственный  Земли, космический , орбитальная . Космические аппараты подразделяются на околоземные и ; автоматические и .

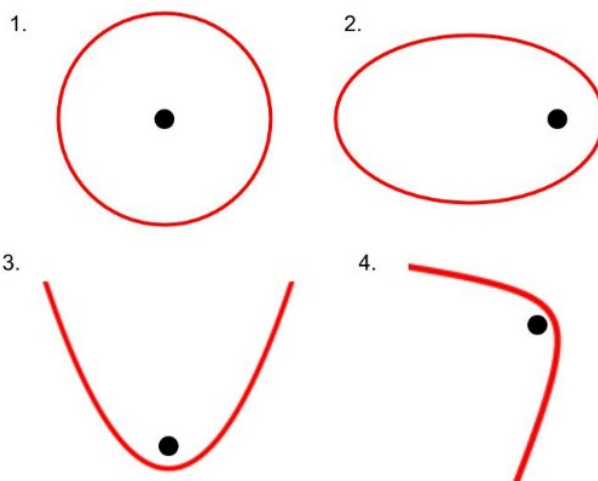
### 3. Орбитальная механика.

Примеры контрольных карточек.

Укажите типы орбиты и их эксцентриситеты

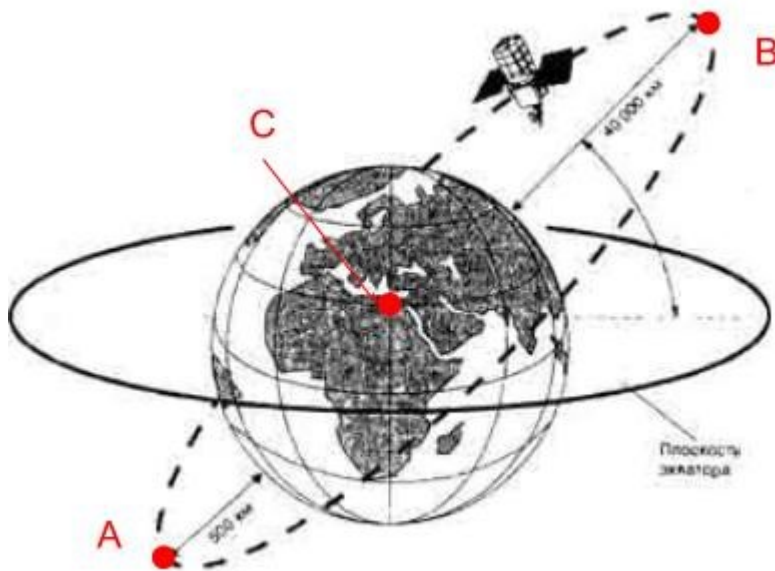
Rows:	>1	0	от >0 до <1	=1
Эллиптическая	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Круговая	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Гиперболические	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Параболические	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Необходимо соотнести номер картинки и тип орбиты.



<input type="text"/>	1	<input type="text" value="круговая"/>
<input type="text"/>	2	<input type="text" value="эллиптическая"/>
<input type="text"/>	3	<input type="text" value="параболическая"/>
<input type="text"/>	4	<input type="text" value="гиперболическая"/>

На картинке отмечен апоцентр, перигеицентр и гравитационный центр орбиты спутника буквами. Ответьте, какие буквы для какой точки были использованы.



A	Перицентр
B	Апоцентр
C	Гравитационный центр

Отметьте верные утверждения:

	Трансверсальная скорость минимальна	Трансверсальная скорость максимальна	Радиальная скорость минимальна	Радиальная скорость максимальна	Радиальная скорость равна нулю	Трансверсальная скорость равна нулю
В апоцентре	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
В перицентре	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Установите верное соответствие:

Дана конструкция космического аппарата и программа его полёта, необходимо найти положение центра масс, скорость и ускорение КА в каждый момент времени.	Нахождение траектории КА.
Задано конечное местоположение КА и ограничения на параметры его движения, необходимо рассчитать набор траекторий его движения.	Проектирование движения КА.
Даны варианты конструкции подсистем КА, необходимо определить оптимальные траектории, удовлетворяющие заданным ограничениям .	Оценка влияния параметров КА на его траекторию.
Даны проектные и реальные параметры КА, необходимо рассчитать оптимальную траекторию, с учётом реальных параметров КА и заданных ограничений	Анализ влияния возмущающих факторов на траекторию КА



## Тест по теме Орбитальная механика и орбитальное движение

### 1. Что такое космическая механика?

- А) Наука о движении космических тел
- Б) Наука о космических технологиях
- В) Наука о планетах и звездах

Ответ: А

### 2. Что такое орбита?

- А) Путь, по которому движется космическое тело вокруг другого тела
- Б) Путь, по которому движется космическое тело в космосе
- В) Путь, по которому движется космический корабль на Земле

Ответ: А

### 3. Какие силы влияют на орбитальное движение космических тел?

- А) Тяготение и сила трения
- Б) Тяготение и центробежная сила
- В) Тяготение и сила инерции

Ответ: А

### 4. Какой закон открыл Исаак Ньютон и как он связан с орбитальным движением?

- А) Закон всемирного тяготения, он описывает силу, с которой притягиваются космические тела друг к другу
- Б) Закон сохранения энергии, он описывает изменение скорости космического тела во время его движения
- В) Закон инерции, он описывает силу, которая действует на космическое тело в отсутствие других сил

Ответ: А

### 5. Что такое гравитационный маневр?

- А) Изменение орбиты космического тела с помощью гравитационного воздействия других тел
- Б) Изменение скорости космического тела с помощью двигателей
- В) Изменение формы орбиты космического тела с помощью специальных устройств

Ответ: А

### 6. Какой вид орбиты является наиболее выгодным для спутников связи?

- А) Геостационарная орбита
- Б) Эллиптическая орбита
- В) Полярная орбита

Ответ: А

### 7. Что такое скорость периодической орбиты?

- А) Скорость, с которой космическое тело движется по своей орбите
- Б) Средняя скорость, которую космическое тело имеет на всей орбите
- В) Скорость, с которой космическое тело движется наиболее близко к телу, вокруг которого оно движется

Ответ: Б

### 8. Что такое геоид?

А) Модель Земли, учитывающая ее реальный рельеф  
Б) Форма земного шара, которая является идеальным геометрическим телом

В) Точка на земной поверхности, которая находится на экваторе

Ответ: А

9. Как называется процесс изменения орбиты космического тела под воздействием гравитационного притяжения других тел?

А) Периодическая орбита

Б) Прецессия орбиты

В) Орбитальная деградация

Ответ: В

10. Как называется точка на орбите космического тела, наиболее близкая к телу, вокруг которого оно движется?

А) Апогей

Б) Перигей

В) Экватор

Ответ: Б

#### 4. Космические роверы

##### Викторина:

1. Чем отличает робот от автомата?

*Ответ: Автомат запрограммирован выполнять одну и ту же операцию, робот выбирает действие в зависимости от показаний датчиков в соответствии с программой.*

2. Какое программное обеспечение используется для программирования Arduino?

*Ответ: Arduino IDE.*

3. Какой язык программирования используется для программирования Arduino?

*Ответ: C++.*

4. Что такое робототехника?

*Ответ: Робототехника - это область науки, которая занимается созданием и программированием роботов.*

5. Какие датчики можно использовать в Arduino?

*Ответ: Датчики света, звука, температуры, влажности, давления и многие другие.*

6. Какие компоненты нужны для создания робота на базе Arduino?

*Ответ: Платформа Arduino, моторы, драйверы моторов, датчики, аккумуляторы, провода и т.д.*

7. Что такое космический ровер?

*Ответ: Космический ровер - это автономное транспортное средство, предназначенное для исследования поверхности других планет.*

8. Какой космический ровер первым совершил успешную посадку на Марс?

*Ответ: Космический ровер Sojourner, который был отправлен на Марс*

в 1996 году.

9. Какой космический ровер был разработан компанией NASA и успешно работал на Марсе с 2004 по 2018 годы?

*Ответ: Космический ровер Opportunity.*

10. Каким образом космический ровер общается с Землей?

*Ответ: Космический ровер использует спутниковую связь для передачи данных на Землю.*

## 5. Космические данные

### Тест

1. Что такое космические данные?

- a) Информация о космических объектах
- b) Собранные данные из космоса
- c) Результаты исследований космической техники

2. Каким способом собираются данные со спутников?

- a) Радарная связь
- b) Оптические приборы
- c) Оба варианта верны

3. Какая антенна используется для приема сигнала со спутника?

- a) Квадратная антенна
- b) Круглая антенна
- c) Широкополосная антенна

4. Какие данные собирает погодный спутник NOAA?

- a) Данные о температуре воздуха
- b) Данные об уровне осадков
- c) Оба варианта верны

5. Какой важной информацией обладают данные, собранные с помощью погодного спутника NOAA?

- a) Информация о возможных стихийных бедствиях
- b) Информация о популяции животных
- c) Информация о геологических процессах

6. Какие преимущества имеют данные, собранные с помощью спутников?

- a) Более точная информация
- b) Быстрый сбор информации
- c) Оба варианта верны

7. Какие виды космической техники используются для сбора космических данных?

- a) Спутники
- b) Ракеты
- c) Космический корабль

8. Какие области науки используют данные, собранные с помощью спутников?

- a) Геология

- b) Метеорология
- c) Оба варианта верны

9. Каким образом данные, собранные с помощью спутников, могут быть полезными для общества?

- a) В прогнозировании погоды
- b) В мониторинге климатических изменений
- c) Оба варианта верны

10. Какие организации отвечают за сбор и обработку космических данных?

- a) НАСА
- b) Европейское космическое агентство
- c) Все перечисленные организации

## **6. Космические профессии.**

### **Игра «Космический рейс» - сценарий:**

**Цель игры:** Развивать навыки работы в команде и знания по космической инженерии для создания команды, способной успешно справиться со сложными миссиями.

Продолжительность игры: 1 час

**Материалы:** Фрагменты моделей космических кораблей, книги по космической инженерии, бумага и ручки, фломастеры и краски.

*Сценарий игры:*

#### **Шаг 1: Определение ролей.**

Ведущий (facilitator) объясняет правила игры и раздает участникам тест на определение лидерских и других ролей в команде. Участникам предлагается ответить на вопросы и заполнить таблицу, которая в итоге определит их роли в командах. Все участники делятся на группы по четыре-пять человек.

#### **Шаг 2: Создание команды.**

Каждая группа получает задание создать команду с различными ролями: лидер, инженер, дизайнер, иллюстратор. Командам дается 10-15 минут на создание своей команды, участники размышляют над задачами, которые они могут решать вместе.

#### **Шаг 3: Задание по космической инженерии.**

Каждая команда получает фрагмент космического корабля и задание на его доделку. Каждый член команды должен описать свои идеи и поделиться с другими членами команды. Команды имеют 20 минут на выполнение задания.

#### **Шаг 4: Оценка выполненной работы**

В конце времени, команды объясняют свои решения и результаты. Ведущий задает вопросы про выполненную работу либо механические процессы, которые были задействованы. Оценка команд проводится в соответствии с тремя критериями: техническое решение, коммуникация между членами команды, и использование профессиональных и незаконченных моделей.

#### **Шаг 5: Рефлексия**

В конце игры, каждый участник заполняет лист с вопросами о том, как он справился с определенной ролью и как его можно улучшить. Ведущий проводит собранную рефлексия, где каждый участник делится своими мыслями.

*Примерные задания командообразующей игры «Космический рейс»:*

Определить роли к команде.

Выполнить фотографирование экипажа.

Выполнить дезинфекцию рук перед входом в корабль.

Выполнить в правильной последовательности вход и закрытие люка корабля.

Выполнить подготовку к старту:

1. осмотр интерьера корабля, фотографирование исходного состояния корабля;

2. Проверка работы полётных компьютеров. Все компьютеры должны быть включены;

3. Закрытие иллюминаторов.

4. Выключение основного освещения.

Выйти на связь с оператором и действовать по указанию ЦУПа.

Решить задачу по определению количества запасов воды для полёта.

Из-за отказа датчиковой аппаратуры экипаж должен определить температуру и давление внутри корабля при помощи датчиков и Arduino. Собрать электрическую схему, с датчиками и Ардуино.

Пройти тесты по космонавтике.

Пройти тесты на внимательность, реакцию.

Необходимо рассчитать прилёт с одной орбиты на орбиту межпланетного буксира после выведения. В программе GMAT.

Провести анализ действий экипажа.

Рефлексия и обсуждение.

#### **Настольная игра «Космические профессии»**

Концепция игры: «Космические профессии: путешествие в глубины космоса». Целью игры является знакомство школьников со многими различными профессиями, связанными с космической отраслью, в создании миссий и отправлении людей в космос.

Материалы:

- Игровое поле, напечатанное на листе с маркером.
- Игровые фигурки для каждого игрока или команды.
- 50 карт с вопросами о космических профессиях (например, «Кто отвечает за планирование миссий космического корабля?» и «Кто обеспечивает космических пилотов кислородом внутри космического корабля?») )
- 20 карт с миссиями, назначаемыми игрокам (например, «Разработать план для постройки колонии на Марсе» и «Наблюдать за поверхностью Луны в течение месяца, чтобы изучить ее геологическую историю»).

**Правила игры:**

- Игроки могут играть в командах по 2-4 человека.
- Игроки двигаются по игровому полю, отвечая на вопросы о разных космических профессиях, и получают очки, если ответ правильный.
- Как только игрок или команда набирает достаточное количество очков, им выдаются карточки миссий, а их задание заключается в том, чтобы выполнить указанную миссию с наибольшей эффективностью и наименьшим бюджетом.
- Задания являются разнообразными и предоставляют возможность игрокам проявить свои навыки в различных профессиях, связанных с космической отраслью, таких как управление миссиями, обеспечение безопасности на станции или подготовка экспериментов для исследования космоса.
- Игра идет до тех пор, пока все игроки не выполнят свои задания, и кто-то не выигрывает игру.

Цели и задачи:

- Знакомство с различными профессиями, связанными с космической отраслью.
- Развитие знаний о том, что нужно для того, чтобы запустить миссию в космос и обеспечить жизнедеятельность команды в космических условиях.
- Ознакомление с технической и экономической сторонами запуска и выполнения миссий.
- Развитие коммуникативных навыков, так как игрокам нужно будет работать в команде, чтобы успешно выполнить миссию.
- Мотивация учеников на изучение космических наук и стремление к карьере в космической отрасли.

Преимущества игры:

- Игра предоставляет ученикам уникальную возможность узнать о многообразии профессий, связанных с космической отраслью, и о том, что нужно для того, чтобы стать космическим инженером.
- Игра помогает развить ключевые навыки, необходимые для работы в

космической отрасли, такие как коммуникация, управление миссиями, планирование и бюджетирование.

- Кроме того, игра может стимулировать интерес учеников к наукам и технологиям, особенно в области аэрокосмических наук

## **7. Дистанционное зондирование Земли.**

### **Разработка занятия.**

Применение дистанционного зондирования Земли на космическом уроке.

**Цель:** Познакомить обучающихся с методами дистанционного зондирования Земли и показать, как они используются в настоящее время для решения различных проблем.

**Материалы:** Карточки с названиями спутников, фотографии Земли, компьютер и проектор, игровые кости, листы сценария игры, оценочный лист.

### **Ход занятия:**

#### **1. Введение (5 минут)**

Наставник объясняет учащимся, что дистанционное зондирование Земли - это метод, который позволяет получать информацию о нашей планете из космоса. Он также говорит о том, что этот метод используется для решения различных задач, таких как изучение климатических изменений, анализ сельского хозяйства, картография и т.д.

#### **2. Основная часть (30 минут)**

Педагог дает каждому ученику карточку со случайным названием спутника земли и фотографией Земли, сделанной этим спутником. Ученики должны угадать, какой из спутников был использован для получения этой фотографии. Учитель на проекторе отображает фотографию Земли и дает небольшое объяснение о каждом спутнике.

После этого педагог проводит игру, используя листы со сценарием игры и игровые кости. Ученики разделены на команды и им нужно проходить через различные этапы, связанные с дистанционным зондированием Земли. Некоторые этапы могут включать в себя анализ изображений, создание карт и даже моделирование погодных условий.

#### **3. Заключение (5 минут)**

Педагог подводит итоги игры, задает вопросы и проверяет знания учеников. Оценивание производится на основе правильных ответов и проделанной работы во время игры. Наставник выставляет оценки и обсуждает результаты с учениками.

**Вывод:** Занятие по применению дистанционного зондирования Земли является интересным и практичным способом познакомить учеников с новыми методами и технологиями, используемыми в настоящее время. Использование карточек, сценария игры и оценочного листа позволяет сделать занятие более интерактивным и эффективным для обучения.

### **Вопросы:**

1. Что такое дистанционное зондирование Земли?

*Ответ: Это метод получения информации о Земле с помощью спутников и других аппаратов, находящихся на значительном расстоянии от нее.*

2. Какая информация может быть получена с помощью дистанционного зондирования Земли?

*Ответ: Информация о климате, географии, растительности, землепользовании, состоянии водных ресурсов, атмосфере и других параметрах Земли.*

3. Какие инструменты используются для дистанционного зондирования Земли?

*Ответ: Спутники, радары, лидары, камеры, датчики и другие приборы.*

4. Какие преимущества дистанционного зондирования Земли перед традиционными методами исследования?

*Ответ: Дистанционное зондирование позволяет получить информацию о больших территориях, в том числе в труднодоступных или опасных местах, а также получить данные с высокой точностью и частотой.*

5. Как дистанционное зондирование Земли используется в повседневной жизни?

*Ответ: Это помогает улучшить прогнозы погоды, предотвращать стихийные бедствия, контролировать загрязнение окружающей среды, обеспечивать безопасность авиации и многое другое.*

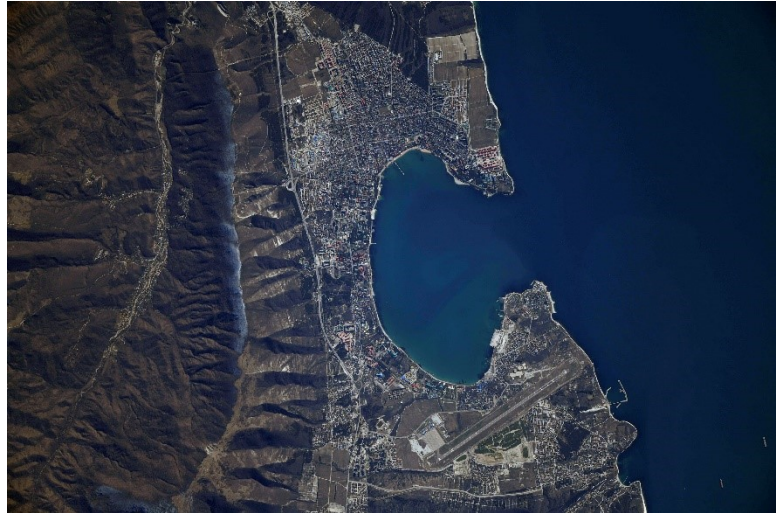
### *Изображения и схемы*

Вид на Канаду из иллюминатора станции.  
Фото: Олег Кононенко/  
Роскосмос





Геленджик. Фото: Олег Кононенко/ Роскосмос



Самолет АН-124-100 для перевозки грузов



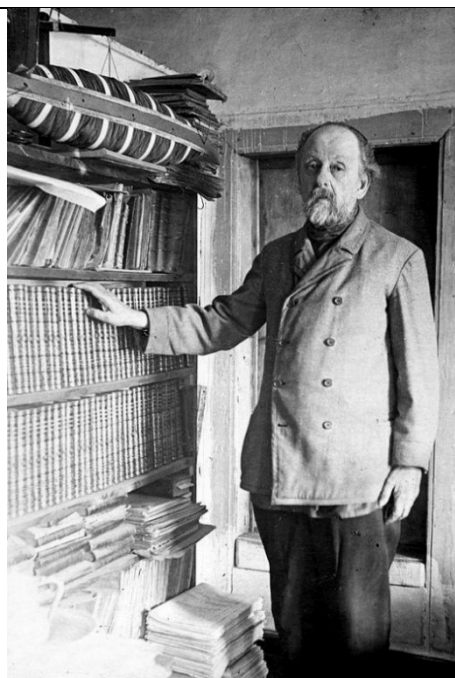
Подготовка к запуску ракеты-носителя «Союз»



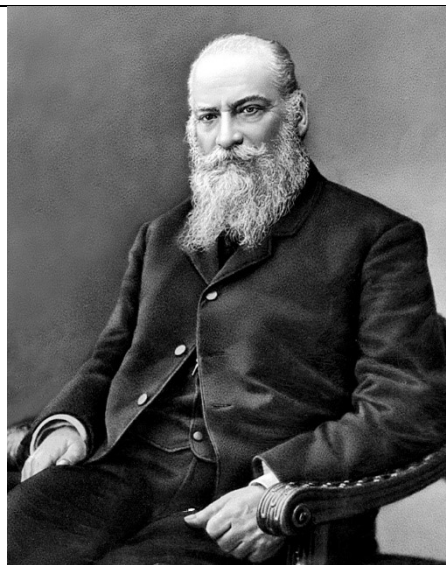
С.П. Королёв  
и Ю.А. Гагарин



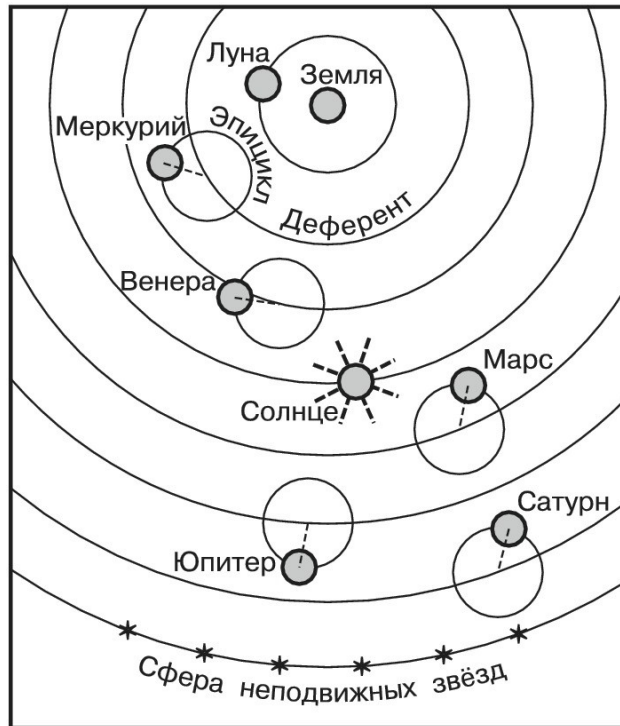
К.Э. Циолковский



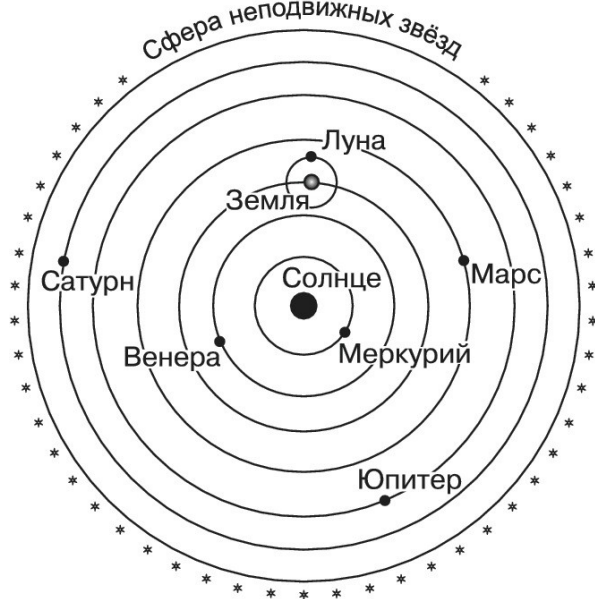
Н.Е. Жуковский



Геоцентрическая система  
мира



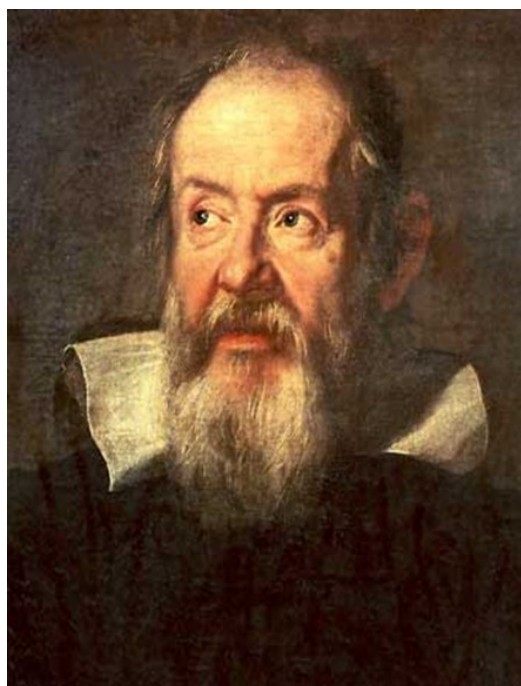
Гелиоцентрическая  
система мира



Николай Коперник

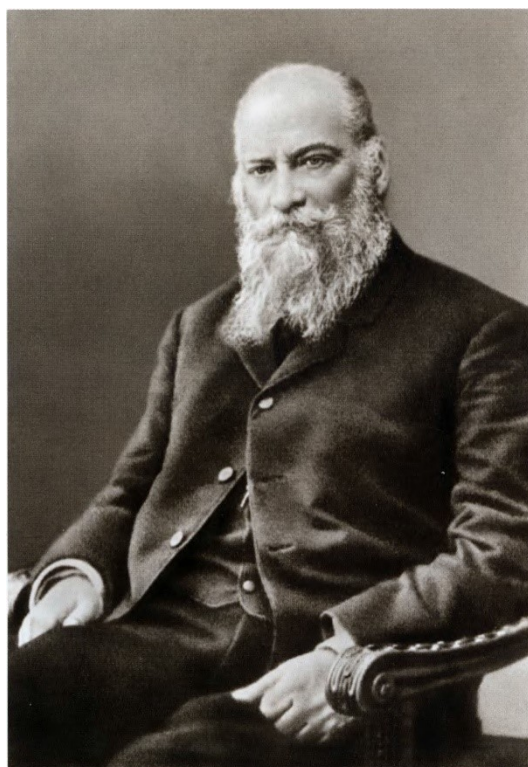


Галилео Галилей





Н.Е. Жуковский. Портрет



Н.Е. Жуковский. Марка



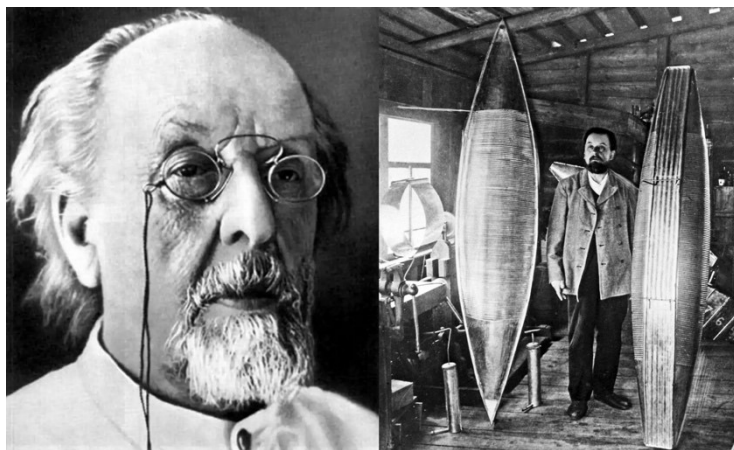
Бюст Н.Е.Жуковскому в  
Москве



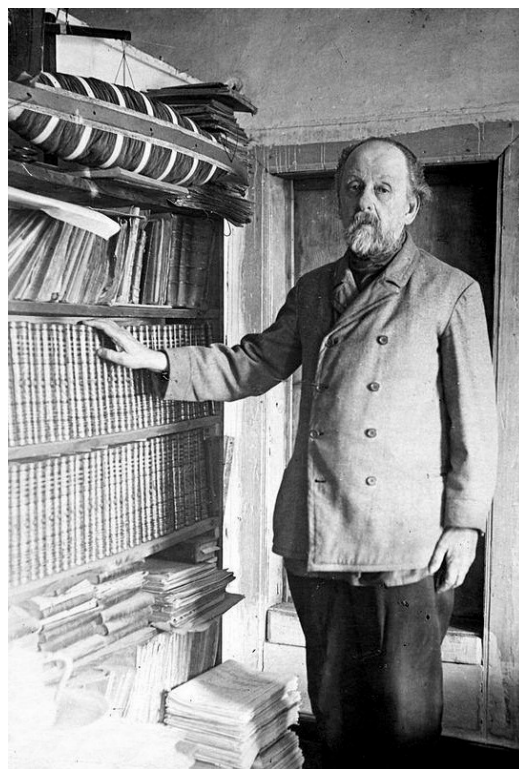
К.Э.Циолковский с  
велосипедом



К.Э.Циолковский и  
макет дирижабля



К.Э.Циолковский



Состав ГИРДа





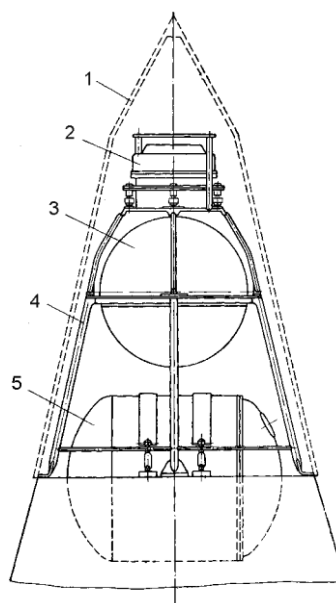
Установка ракеты на  
стартовый стол



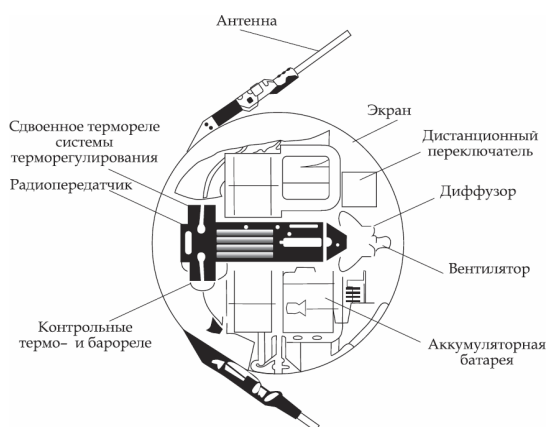
ГИРД за работой



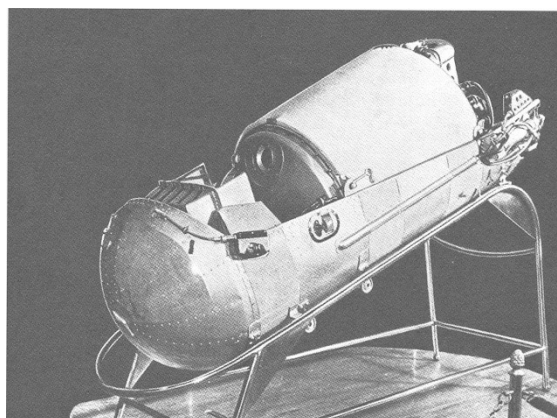
3 ноября 1957 года.  
Спутник-2.



4 октября 1957 года.  
Запуск первого ИСЗ.



19 августа 1960 года.  
Второй космический корабль-спутник.

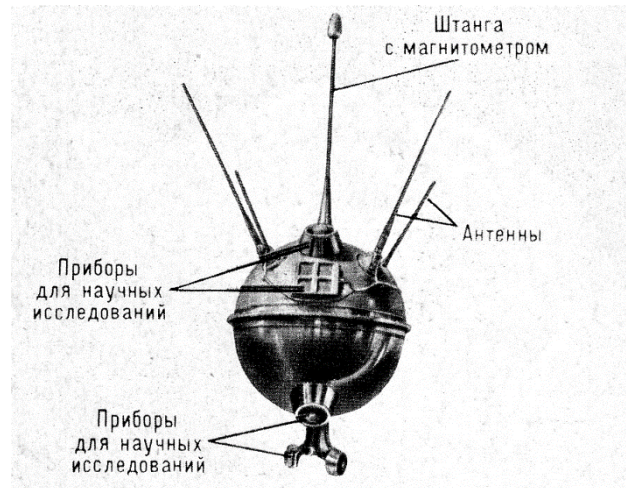


15 мая 1958 года. Третий ИСЗ.



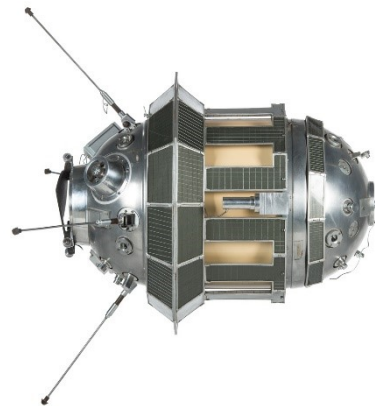
2 января 1959 года. Луна

-1



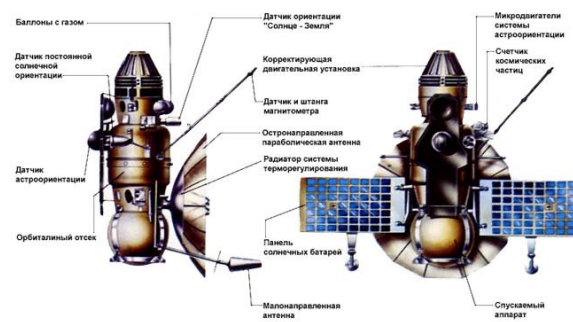
4 октября 1959 года.

Луна-3.



12 февраля 1961 года.

Венера-1.



12 апреля 1961 года



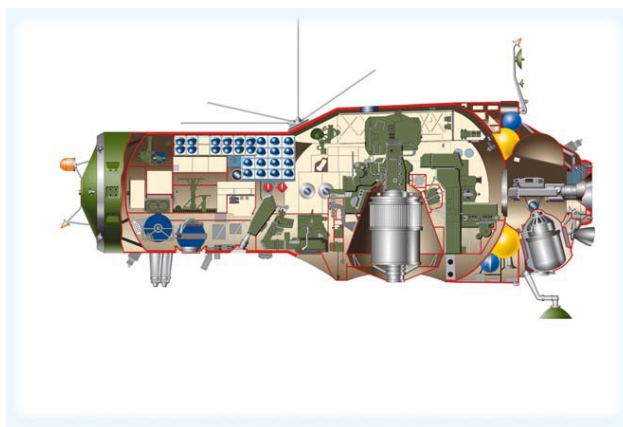
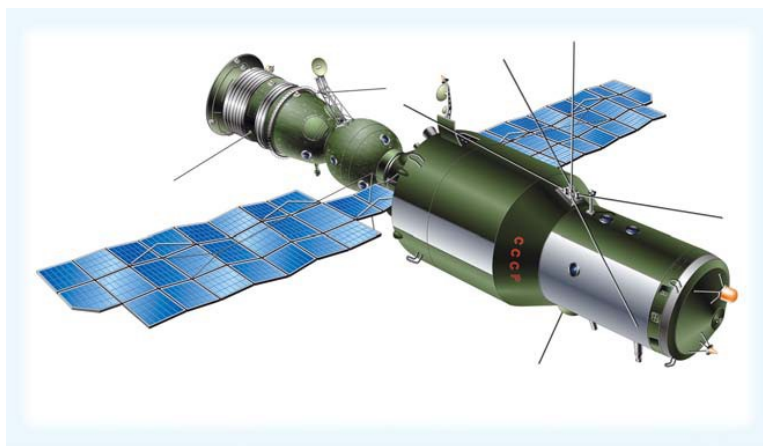
18 марта 1965 года



16 января 1969 года



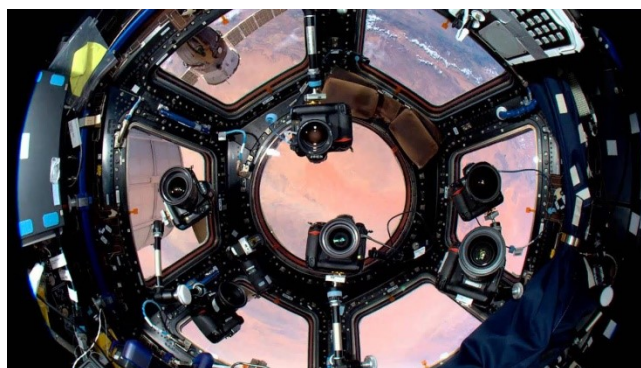
Орбитальные станции  
серии «Салют»



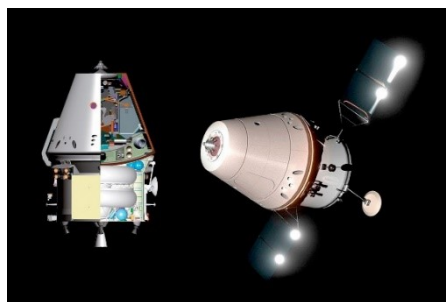
Орбитальная станция  
МИР



Международная  
космическая станция

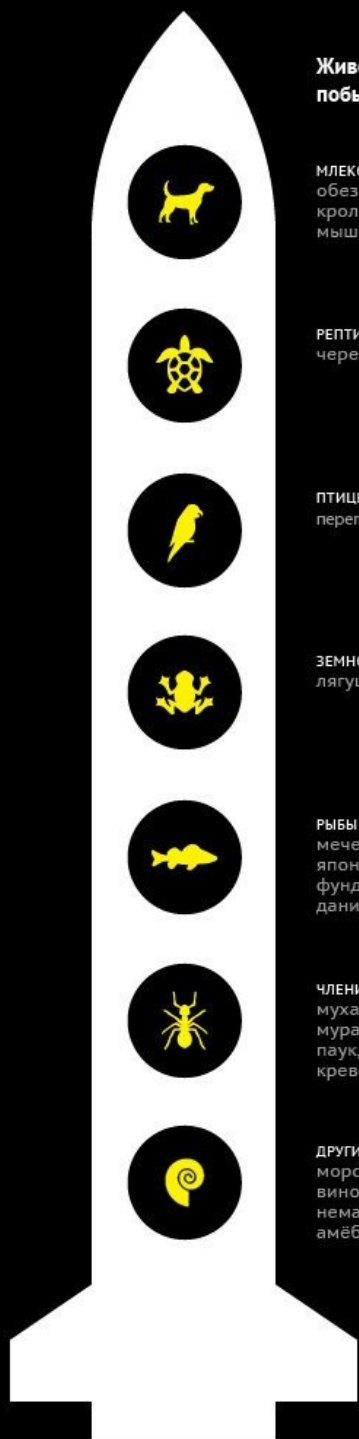


Перспективные проекты  
отечественной  
космонавтики и авиации



# Зоопарк на орбите

Кроме человека в космосе побывало множество других живых существ



## Животные, побывавшие в космосе

**МЛЕКОПИТАЮЩИЕ**  
обезьяна, собака, кошка, кролик, морская свинка, мышь, крыса

**РЕПТИЛИИ**  
черепаха, геккон

**ПТИЦЫ**  
перепел, полугай

**ЗЕМНОВОДНЫЕ**  
лягушка, тритон

**РЫБЫ**  
меченосец, медака японская, рыба-жаба, фундулюс, зебровый данио рерио

**ЧЛЕНИСТОНОГИЕ**  
муха, пчела, оса, бабочка, муравей, жук, скорпион, паук, сверчок, таракан, креветка

**ДРУГИЕ**  
морской ёж, медуза, виноградная улитка, нематода, тихоходка, амёба

## Через тернии к звёздам

1947



109 км

### МУШКИ-ДРОЗОФИЛЫ

Запущенная США трофейная немецкая ракета V2 преодолела 100-километровый рубеж, затем спускаемая капсула на парашюте достигла земли. Мухи выжили

1949



134 км

### МАКАК-РЕЗУС АЛЬБЕРТ II

Обезьяна пережила подъём, но разбилась при приземлении. Её судьбу повторил Альберт IV, поднявшийся на 131 км. Альберты I, III и V тоже погибли, но не достигнув 100 км. Как не достиг её и первый выживший макак – Альберт VI (1951 г.)

1950



137 км

### МЫШЬ

Разбилась из-за отказа парашюта. В 1950-х США запустили в космос несколько мышей

1951



101 км

### СОБАКИ ДЕЗИК И ЦЫГАН

Советские животные-космонавты совершили полёт на геофизической ракете В-1В. Они стали первыми после дрозофил существами, благополучно вернувшись из полёта за отметку 100 км. В 1951-1957 гг. СССР произвёл ещё 18 запусков с собаками на геофизических ракетах, в т.ч. 11 успешных

1957



1660 км

### ЛАЙКА

Второй искусственный спутник Земли полетел в космос с пассажиром на борту. Хотя собака погибла, эксперимент подтвердил, что живой организм может пережить запуск на орбиту и невесомость

1960



324 км

### БЕЛКА И СТРЕЛКА

Собаки совершили на «Спутнике-5» 17 полных оборотов вокруг Земли и благополучно вернулись. После них состоялось ещё 4 орбитальных запуска с собаками (3 успешных), прежде чем в космос отправился Юрий Гагарин

Высота подъёма/орбиты, км





# КОДОВОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ «ПС-1»

(«Простейший спутник-1»)

**Время запуска:** 22.28,34 (мск) 4 октября 1957 года

**Место:** 5-й научно-исследовательский полигон Минобороны СССР «Тюра-Там» (позднее переименованный в космодром Байконур)

**Ракета-носитель:** «Спутник» (создана на базе межконтинентальной баллистической ракеты «Р-7»)

## Что внутри:

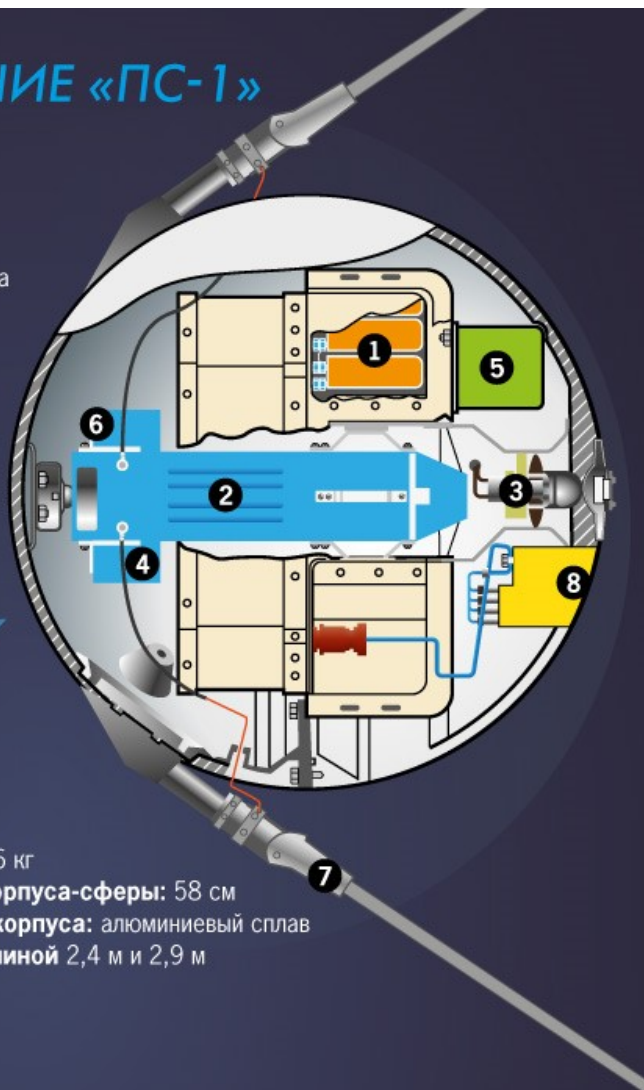
- 1 - блок аккумуляторов массой около 50 кг
- 2 - радиопередатчик
- 3 - вентилятор системы терморегулирования
- 4 - контрольные термореле и барореле
- 5 - дистанционный переключатель
- 6 - сдвоенное термореле системы терморегулирования
- 7 - антенна
- 8 - отрывной электроразъем

**Масса:** 83,6 кг

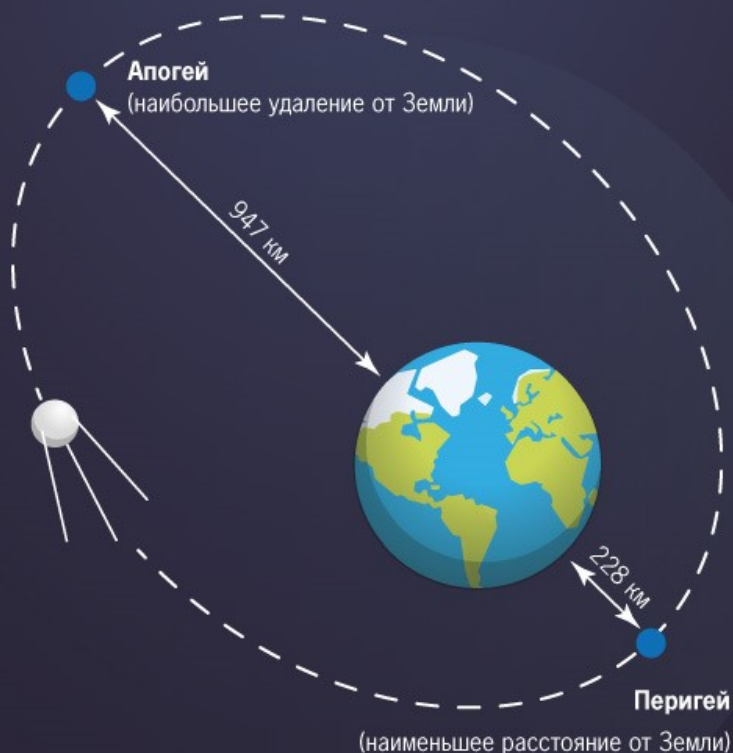
**Диаметр корпуса-сферы:** 58 см

**Материал корпуса:** алюминиевый сплав

**Антенны длиной** 2,4 м и 2,9 м



- ✦ Две недели после старта передавал сигналы («Бип, бип»)
- ✦ Совершил 1440 оборотов вокруг Земли
- ✦ 4 января 1958 года (спустя 92 дня после запуска) прекратил свое существование, сгорев в атмосфере



# Требования к претендентам

Критерии актуальны для набора в отряд космонавтов РФ 2017 года

- Российское гражданство
- Возраст до 35 лет
- Высшее образование по инженерным или лётным специальностям (специалист / магистр)
- Опыт работы по специальности — не менее 3 лет

## Антропометрические данные

МАССА ТЕЛА:

**50–90 кг**



Источники: Положение о проведении открытого конкурса по отбору кандидатов в космонавты РФ в 2017 году.