

Администрация Светлоярского муниципального района
МАОУ «Привольненская СШ имени М.С. Шумилова»

ПРИНЯТА на заседании
методического(педагогического)совета
Протокол № 1
от 31.08.2026_



УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ
«Привольненская СШ
имени М.С. Шумилова»
Л.Ю. Зубкова
Приказ № 146-ОД
от 31.08.2026

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Управление движением космических летательных аппаратов»

Направленность: **научно-техническая**

Уровень программы: **базовый**

Возраст учащихся: **13-14 лет (8 класс)**

Срок реализации: **68 часов**

Автор-составитель:
Косенко Светлана Николаевна
Педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Направленность

Направленность рабочей программы научно-техническая. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования детей.

Актуальность

В современных условиях важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий.

В аэрокосмической отрасли сложились обстановка дефицита инженерно-технических кадров и практически полное отсутствие поступления кадров рабочих профессий. Важным аспектом освоения программы является погружение воспитанников в научный контекст изучаемых явлений. Именно поэтому была разработана программа «Управление движением космических летательных аппаратов», которая нацелена на освоение обучающимися основ инженерных, технических знаний, моделирование физических процессов, имеющих место в аэрокосмической технике.

Программа курса направлена на развитие самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений в области, астрономии, космонавтики, аэродинамики.

В процессе реализации данной программы происходит ориентация на выбор учащимися профессий, востребованных в современном обществе и связанных с пониманием сути процесса пилотирования.

Программа актуальная, гибкая, интегрированная с акцентом на развитие глубоких естественнонаучных знаний и формирование инженерного мышления.

Цель программы

Целью программы является развитие познавательной деятельности учащихся, компетентных способностей, устойчивого интереса к дисциплине «Управление движением космических летательных аппаратов» в процессе привлечение внимания к отраслям: самолетостроение, космическая и энергетическая отрасль.

Задачи

Обучающие:

- обучить методам и приёмам сбора и анализа информации;
- обучить проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучить работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- сформировать компетенции, позволяющие применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

Развивающие:

- сформировать интерес к основам изобретательской деятельности;
- развить конструкторское мышление;
- развить софт-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

Воспитательные:

- сформировать проектное мировоззрение и творческое мышление;
- сформировать мировоззрение по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитать собственную позицию по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитать культуру работы в команде.

Группа/категория учащихся: 14-15 лет (8 класс).

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 2 раза в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 40 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 68 академических часа. Во втором полугодии 8 класса (14 учебных недель).

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формирование мотивации к учебной деятельности;
- развитие пространственного мышления, умения видеть объём в плоских предметах;
- формирование умения обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
- развитие креативного мышления, понимания принципов создания нового продукта;
- формирование самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умения работать в команде, умения правильно делегировать задачи.

Метапредметные результаты:

- развитие понимания принципов действия машин, приборов и технических устройств, условий их безопасного использования в повседневной жизни;
- формирование умения использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета;
- развитие умения различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
- развитие понимания сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.
- развитие умения оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
- формирование умения проводить оценку и испытание полученного продукта.

Предметные результаты:

- умение формировать технические решения в процессе командно-ролевой деятельности;
- формирование этапов и организация процесса выполнения проекта;
- умение формировать критерии эффективности проектных решений;
- умение взаимодействия в команде;
- умение проводить анализ чертежей и технических схем по заданным критериям;
- умение ориентироваться в пространственных данных;
- умение самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- умение создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- формирование навыков инженерной культуры.

Содержание программы
Учебный (тематический) план:

№	Наименование темы	Всего	Теоритическ е занятия	Практически е занятия	Форма контроля
1	Водное занятие	1	1	-	Выполнения задания в рабочей тетради
2	Что такое космический аппарат	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №1
3	Эволюция космических аппаратов в России и в мире	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №2
4	Классификация космических аппаратов	4	2	2	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №3-4
5	Классификация космических орбит	4	2	2	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №5-6
6	Центр массы	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №7
7	Формирование явления перегрузки на взлете	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №5
8	Система управления космическим аппаратом	5	3	2	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №8-9
9	Принципиальная схема Управление КА	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №10
10	Ориентация. Датчики системы ориентации	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №11
11	Бортовая аппаратура.	4	3	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №12
12	Наземный комплекс управления космическими аппаратами	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №13

13	Центр управления полетом	4	2	2	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №14-5
14	Вспомогательные службы наземного комплекса управления	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №16
15	Типовые схемы выведения космических аппаратов на орбиту	2	1	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №17
16	Взаимодействие космических аппаратов	3	2	1	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №18
17	Модель космического лифта, проблемы ее создания	3	3	-	Выполнения задания в рабочей тетради
18	Энергетическое обеспечение работы автономного космического аппарата	3	1	2	Выполнения задания в рабочей тетради. Практическая работа №11. Практическая работа №12
19	Космодромы	4	4	-	Задания из рабочей тетради
20	Один день из жизни космонавта	1	1	-	Задания из рабочей тетради
21	Термины, используемые в профессиональной деятельности	1	1	-	Задания из рабочей тетради
22	Классификация профессий	1	1	-	Задания из рабочей тетради
23	Профессиональный отбор	1	1	-	Задания из рабочей тетради
24	Изучение состояния профессионального самоопределения	1	-	1	Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 9
25	Оценка профессиональной направленности	1	-	1	Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 10
26	Определение типа мышления и уровня креативности	1	-	1	Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 11
27	Развитие интеллектуальных умений при решении учебных задач	1	-	1	Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 12

28	Инженерные профессии в ракетно-космической отрасли	1	-	1	Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 13
29	Кто ближе всех к звездам?	4	-	4	Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 14
30	Письмо в Космос	1	-	1	Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 15
31	Итоговое занятие	1		1	Итоговый тест
	ИТОГО	68	36	32	

Содержание учебного (тематического) плана:

Тема 1 Водное занятие

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Основы техники безопасности и правил поведения в учебных классах. Общее знакомство с программой.

Тема 2 Что такое космический аппарат

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Общие понятия космического аппарата. Функции, свойства и сфера применения.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 1. Изобразить схематически основные элементы космического аппарата «Восток-1».

Тема 3 Эволюция космических аппаратов в России и в мире

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Краткая история развития космонавтики. Противостояние в космической гонке СССР и США.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 2. Изобразить схематически основные элементы космического аппарата «Аполлон-11»

Тема 4 Классификация космических аппаратов

Теоретическое занятие (2 ак.ч.) Знакомство с космическими аппаратами. Различия классов космических аппаратов по: функциональности, надежности и срокам эксплуатации.

Практическое занятие (2 ак.ч.) Практическая работа № 3 Составление таблицы запуска космических аппаратов. Практическая работа №4 Изображение космических аппаратов будущего.

Тема 5 Классификация космических орбит

Теоретическое занятие (2 ак.ч.) Знакомство с космическими околоземными орбитами.

Практическое занятие (2 ак.ч.) Практическая работа № 5 Изображение схематичной траектории движения КА по орбите земли. Практическая работа № 6 Составление таблицы «Классификация околоземных орбит и их назначение».

Тема 6 Центр массы

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Что такое центр массы или почему Земля вращается не вокруг Солнца.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 7 Изображение схематического рисунка действия сил на КА.

Тема 7 Формирование явления перегрузки на взлете.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Понятие перегрузки, перегрузки и их действие на человека в разных условиях. Перегрузки в авиации. Перегрузки и невесомость.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 3. Решение задач по определению перегрузки.

Тема 8 Система управления космическим аппаратом

Теоретическое занятие (3 ак.ч.) Подробное рассмотрение функций бортовой системы космического аппарата.

Практическое занятие (2 ак.ч.) Практическая работа № 8 Составить структурную схему «Принципы построения бортовых систем управления космическими аппаратами». Практическая работа № 9 Схематичное изображение передачи данных.

Тема 9 Принципиальная схема Управление КА.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Схемы и их разновидности для передачи сигнала.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 10 Схематичное изображение приземление шаттла.

Тема 10 Ориентация. Датчики системы ориентации.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Виды типы и свойства датчиков и систем ориентации.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 11 Составить схему стабилизации и ориентации КЛА.

Тема 11 Бортовая аппаратура.

Теоретическое занятие (3 ак.ч.) Функции, назначение, общее устройство бортовой аппаратуры.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 12 Схематично изображение расположения бортовой аппаратуры в кабине.

Тема 12 Наземный комплекс управления космическими аппаратами

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Виды и общее описание устройства комплекса дистанционного контроля.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 13 Схема обмена информацией между бортовым и наземным комплексом управления на примере «Бурана».

Тема 13 Центр управления полетом.

Теоретическое занятие (3 ак.ч.) Назначение, особенности работы и планирование выхода новых космических аппаратов на орбиты.

Практическое занятие (3 ак.ч.) Практическая работа № 14 Схематичное изображение центра управления полетом. Практическая работа № 15 Составить структурную схему работы центра управления полетом.

Тема 14 Вспомогательные службы наземного комплекса управления.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Комплексы обеспечения безопасности работы на орбите. Виды служб.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 16 Подготовиться к опросу на тему «Вспомогательные службы наземного комплекса управления»

Тема 15 Типовые схемы выведения космических аппаратов на орбиту

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Безопасные способы выведения космических аппаратов на орбиту с применением точных расчетов. История развития типовых схем выведения КА.

Практическое занятие (1 ак.ч.) Практическая работа № 17 Схематичное изображение схемы выхода КА на орбиту.

Тема 16 Взаимодействие космических аппаратов

Теоретическое занятие (2 ак.ч.) Обеспечение безопасной орбиты предотвращение столкновения с другими космическими аппаратами. Обмен информации и комплексная работа.

Практическое занятие (2 ак.ч.) Практическая работа № 18 Схематичное изображение схемы стыковки КА и шаттла.

Тема 17 Модель космического лифта, проблемы ее создания.

Теоретическое занятие (3 ак.ч.) Концепция гипотетического инженерного сооружения для без-ракетного запуска грузов в космос. Космический лифт: конструкция, особенности и проблемы.

Тема 18 Энергетическое обеспечение работы автономного космического аппарата.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.) Система энергоснабжения космического аппарата, хронология развития. Перспективные разработки.

Практическое занятие (2 ак.ч.) Практическая работа №7. Выполнение заданий по теме «Энергетическое обеспечение работы автономного космического аппарата».

Тема 19 Космодромы

Теоретическое занятие (4 ак.ч.). История создания космодромов. Запуск первой отечественной жидкостной ракеты «ГИРД-09». Создание космодромов для научных и практических целей космонавтики, факторы, влияющие на определении географического положения полигона. Описание первого полигона, размещенного примерно в 100 км юго-восточнее Сталинграда, недалеко от села Капустин Яр Астраханской области. Основные технологические и вспомогательные объекты космодрома. Космодром Байконур. Зарубежные космодромы.

Тема 20 Один день из жизни космонавта.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.). Образ жизни космонавтов на международной космической станции. Режим дня в космосе. Возможность осуществления деятельности в условиях космоса.

Тема 21 Термины, используемые в профессиональной деятельности.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.). «Профессия», «специальность», «инженер», «профессионализм», «компетентность», «квалификация».

Тема 22 Классификация профессий.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.). Классификация профессий - объединение сходных профессий в различные группы по каким-либо признакам. классификации профессий по различным признакам.

Тема 23 Профессиональный отбор.

Теоретическое занятие (1 ак.ч.). Значения профессиональной деятельности для человека. Формирование осознанно выбранного профессионального пути.

Тема 24 Изучение состояния профессионального самоопределения.

Практическое занятие (1 ак.ч.). понятие профессионального самоопределения. Проектно-конструкторская деятельность. Понимание значения проектно-конструкторской задачи.

Тема 25 Оценка профессиональной направленности.

Практическое занятие (1 ак.ч.). Оценка профессиональной направленности на основе предпочтений человеком различных по характеру видов деятельности. Анализ инженерно-практических проблемных задач.

Тема 26 Определение типа мышления и уровня креативности.

Практическое занятие (1 ак.ч.). Тип мышления – это индивидуальный способ преобразования информации. Отображение доминирующего способа переработки информации и уровня креативности в зависимости от профиля мышления.

Тема 27 Развитие интеллектуальных умений при решении учебных задач.

Практическое занятие (1 ак.ч.). Краткий ориентировочный тест (КОТ), используется для анализа общих умственных способностей, предусматривает диагностику следующих "критических точек" интеллекта: способность обобщения и анализа материала; гибкость мышления, инертность мышления, переключаемость, эмоциональные компоненты мышления, отвлекаемость

Тема 28 Инженерные профессии в ракетно-космической отрасли.

Практическое занятие (1 ак.ч.). Труд - форма жизнедеятельности человека, при помощи которой он реализует свои жизненные цели и интересы. Трудовая деятельность каждого человека составляет рынок труда. Инженерные профессии в ракетно-космической отрасли.

Тема 29 Кто ближе всех к звездам?

Практическое занятие (4 ак.ч.). Профессиограмма. Космонавт (описание деятельности, специальность, трудовые обязанности, характеристика профессии). Бортинженер (описание деятельности, специальность, трудовые обязанности, характеристика профессии). Инженер-конструктор (описание деятельности, специальность, трудовые обязанности, характеристика профессии). Инженер-испытатель (описание деятельности, специальность, трудовые обязанности, характеристика профессии).

Тема 30 Письмо в Космос.

Практическое занятие (1 ак.ч.). Большинство из нас уже забыли, как писать письма, как выражать чувства на бумаге с помощью головы и ручек. Мы предпочитаем писать в «контакте», с двумя-тремя предложениями, без всяческих описаний и размышлений. Но всё равно, практически у каждого наступает такой период, когда хочется взять бумагу и написать письмо родственнику или другу. А можно ли написать в космос, чтобы пообщаться с космонавтами?

Тема 31 Итоговое занятие

Практическое занятие (1 ак.ч.) Выполнение итогового теста, благодаря которому происходит оценка усвоения пройденного материала.

Планируемые результаты

Для достижения поставленной цели и реализации задач предмета используются следующие методы обучения:

а) методы начального усвоения учебного материала:

- словесный (объяснение, рассказ, беседа);
- наглядный (показ, демонстрация, наблюдение);
- практический (упражнения воспроизводящие и творческие).

б) методы закрепления и совершенствования приобретенных знаний:

- проблемно-поисковый (упражнения по образцу, комментированные, вариативные);
- практические работы.

В результате изучения программы обучающиеся должны **знать**:

- ученых и конструкторов России, их вклад в развитие воздухоплавания;
- принципы формирования технических решений;
- физические основы летательных аппаратов;
- основы устройства летательных аппаратов;

- основные результаты и этапы развития отечественной авиации.

В результате изучения программы обучающиеся должны **уметь**:

- определять силу Архимеда;
- находить силы, действующие на тело;
- решать задачи на расчет подъемной силы крыла;
- ставить простые опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел с использованием прямых измерений;
- собирать установку из предложенного оборудования;
- формировать критерии оценки технических решений;
- оценивать технические решения по сформированным критериям;
- работать в проектной группе.

Формы контроля и оценочные материалы

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала:

- входной контроль;
- текущий контроль;
- итоговый контроль.

Во время входного контроля проводится определение наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области.

Входной контроль проводится в форме устного опроса.

Во время текущего контроля обучающиеся выполняют задания из рабочей тетради, участвуют в устном опросе.

Итоговый контроль включает в себя выполнение итогового теста, который подтверждает усвоение учащимися материала программы.

Требования к устному опросу

Уровни освоения программы	Результат
Оценка 5 Высокий уровень освоения программы	– содержание ответа раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой, – учащийся отвечает самостоятельно, без наводящих вопросов учителя; – учащийся адекватно реагирует на спонтанные вопросы, возникающие в ходе беседы, и сам может вступать в диалог, задавать вопросы по интересующей теме.
Оценка 4 Средний уровень освоения программы	– содержание ответа раскрыто не в полном объеме, предусмотренном программой, – учащийся отвечает самостоятельно, без наводящих вопросов учителя; – учащийся адекватно реагирует на спонтанные вопросы, возникающие в ходе беседы, и сам может вступать в диалог, задавать вопросы по интересующей теме.
Оценка 3 Низкий уровень освоения программы	– содержание ответа раскрыто не в полном объеме, предусмотренном программой, – учащийся не может ответить самостоятельно, без наводящих вопросов учителя; – учащийся адекватно реагирует на спонтанные вопросы, возникающие в ходе беседы, и сам может вступать в диалог, задавать вопросы по интересующей теме.

Критерии оценки по практическим работам

Уровни освоения программы	Результат
Оценка 5 Повышенный уровень освоения программы	Практические умения и навыки полностью соответствуют программным требованиям, успешно применяет их, работает самостоятельно
Оценка 4 Повышенный уровень освоения программы	Объем усвоенных умений более 1\2, иногда испытывает затруднения и нуждается в помощи педагога
Оценка 3 Базовый уровень освоения программы	Объем усвоенных умений менее 1\2, не может работать самостоятельно, практически постоянно вынужден обращаться за помощью педагога

Критерии оценки по тестированию

1 верный ответ = 1 балл.

Уровни освоения программы	Результат
Оценка 5 повышенный уровень освоения программы	Результат итогового теста 10 баллов
Оценка 4 Повышенный уровень освоения программы	Результат итогового теста 7-9 баллов
Оценка 3 Базовый уровень освоения программы	Результат итогового теста 5-6 баллов

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы (оценка 5)	Учащиеся проявляют высокий уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют отличное знание материала, владеют терминологией и могут правильно ее использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут грамотно формулировать собственные технические решения и предлагать области их применения. Итоговый тест показывает не менее 80% правильных ответов.
Средний уровень освоения программы (оценка 4)	Учащиеся проявляют достаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют хорошее знание материала, владеют терминологией и в основном могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут формулировать собственные технические решения с небольшим количеством ошибок. Обоснование технических решений и области применения не всегда аргументировано. Итоговый тест показывает не менее 60% правильных ответов.
Низкий уровень освоения программы (оценка 3)	Учащиеся проявляют недостаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют плохое знание материала, в недостаточной мере владеют терминологией и не всегда могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Не могут обосновать технические решения без большого количества ошибок и достаточного количества аргументов. Итоговый тест показывает не менее 40% правильных ответов.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер с возможностью черно-белой или цветной печати;
- кликер;
- лазерная указка;
- компьютерная мышь;
- колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *материальных средств*:

- оборудованный учебный класс.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основная литература

1. Алсмасов В. Е., Дрегаллин А. Ф., Тишин А. П. Теория ракетных двигателей.— М.: Машиностроение, 1980. Атомиздат, 1976.
2. Бурдаков В.П., Данилов Ю. И. Внешние ресурсы и космонавтика.— М.: 3. Гильзин К. А. Электрические межпланетные корабли.—М.: Наука, 1970. Исаченко И. И. Космос и экономика.— М.: Мысль, 1979.
3. Космические аппараты / Под ред. К. П. Феоктистова.— М.: Воениздат, 1983. 5. Космодром / Под ред. А. П. Вольского.— М.: Воениздат. 1977. 6. Космонавтика: Энциклопедия / Под ред. В. П. Глушко.— М.: Машиностроение, 1985.
4. Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии. В 2 кн. Кн. 1. Системы управления движением космических аппаратов на геостационарной орбите: учеб. пособ / В. А. Раевский, Н. А. Раевский, Н. А. Тестоведов, М. В. Лукьяненко, Е. Н. Якимов ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2018. –Ч. 1. -556 с.
5. Левантовский В. И. Механика космического полета в элементарном изложении.— М.: Наука, 1974.
6. Назаров Г. И., Сушков В. В. Теплостойкие пластмассы: Справочник.— М.: Машиностроение, 1980.
7. Ракеты-носители/ Под ред. С. О. Осипова.— М.: Воениздат, 1981.
8. Сахаров В. Ф., Сазонов А. Д. Профессиональная ориентация школьников.— М.: Просвещение, 1982.

Дополнительная литература

1. Астрономия: век XXI / под ред. В.Г.Сурдина М.: Физматлит, 2017.
2. Сурдин В.Г. Вселенная в вопросах и ответах. Задачи тесты по астрономии и космонавтике. М.: Альпина нон-фикшн, 2017
3. В.В.Белецкий Очерки о движении космических тел.
4. Горский В.А., кротов И.В. модели ракет – М.: Просвещение,1988

Интернет источники

1. Правила поведения учащихся на уроке. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.uchportal.ru/docs/pravila-povedeniya-uchashchihsya-na-uroke-10005>.
 2. Практические работы как вид учебной деятельности. Электронный ресурс. Режим доступа. <https://nsportal.ru/shkola/geografiya/library/2011/11/29/prakticheskie-raboty-kak-vid-uchebnoy-deyatelnosti>
- Аэрокосмическая техника. [Электронный ресурс]. – Режим доступа