

Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос
Министерство просвещения Российской Федерации

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Проектная деятельность»

Направленность: **научно-техническая**

Уровень программы: **базовый**

Возраст обучающихся: **12-13 лет (7 класс)**

Срок реализации: **32 часа**

Пояснительная записка

Направленность

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

Актуальность

Актуальность аэрокосмического направления необходима во всех сферах жизнедеятельности человека: связь, дистанционное зондирование земли, системы жизнеобеспечения, медицина, навигация, экология, МЧС. В космонавтике можно выделить четыре основных направления для организации работы со школьниками: ракетостроение (разработка систем управления моделей ракет, ракет-носителей для вывода полезной нагрузки на низкую околоземную орбиту), автоматические космические аппараты (проектирование спутников, группировок спутников, предназначенных для выполнения миссий навигации, связи, исследований, дистанционного зондирования Земли, а также проектирование межпланетных зондов), пилотируемая космонавтика (разработка пилотируемых транспортных кораблей, орбитальных станций, инопланетных объектов; исследования в области космической биологии и медицины), астрономия (исследование небесных объектов с помощью наблюдений в телескопы, позиционных наблюдений тел Солнечной системы и ИСЗ, фотометрических наблюдений переменных звёзд, спектральных наблюдений и радиотехнических наблюдений). Работа со школьниками в данном направлении мотивирует их к погружению в различные инженерные области космонавтики, что способствует привлечению талантливой молодёжи в данную развивающуюся область.

Нужны подходы, программы, проекты, которые способствуют повышению компетенций в аэрокосмической области. Это позволит школьнику и педагогу лучше ориентироваться в профессиональном социуме, демонстрируя способность к оперативному реагированию на запросы

времени. Создание программ в направлении «Космос» позволит достичь «космического результата». Актуальность и необходимость данной дополнительной образовательной программы проектной деятельности продиктована развитием космонавтики и увеличением доли частной космонавтики в России и во всём мире. Данная программа позволяет обучающимся создать проект, конечный результат которого будет представлять собой решение кейсов и создание проектного продукта в области космических технологий.

Цель программы: формирование компетенций и практических навыков системного проектирования через решение кейсов по конструированию, моделированию космических объектов, через формирование представления о современном состоянии космических технологий и об их влиянии на профессиональное развитие школьника.

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

Задачи программы:

Обучающие

- изучение истории мировой космонавтики;
- изучение основ проектирования робототехнических систем специального назначения;
- освоение методов проблематизации, целеполагания, генерации идей применительно к разрабатываемому проекту;
- освоение методологии проектной деятельности и навыков проектного управления;
- формирование представлений о жизненном цикле разрабатываемых устройств на основе проектной деятельности.

Развивающие

- формирование устойчивого интереса к инженерным профессиям космической отрасли;
- формирование знаний и умений работы с современными средствами проектирования технических систем;
- формирование умения работать в команде.

Воспитательные

- приобщение к командной работе и формирование результата на основе совместной проектной деятельности;
- формирование понимания необходимости ответственного отношения к проектированию технических систем;
- осознание понимания важности следования правилам техники безопасности при работе с оборудованием.
- сформировать интерес к инженерной области космонавтики.

Группа/категория обучающихся: 12-13 лет (7 класс).

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 45 минут (1 академический час). Основной упор сделан на практическую часть занятий, на решение кейсов. Школьники будут работать в конструкторских бюро, которые создадут самостоятельно. Решающими факторами при распределении по группам будут уже имеющиеся у обучающихся компетенции, а также области интересов к научным исследованиям и самомотивации.

Срок реализации программы

Программа рассчитана на 1 год (32 учебных недели), общее количество 32 академических часа.

Планируемые результаты (выравнивание)

предметные	метапредметные	личностные
обеспечение академической мобильности и (или)	овладение систематическими знаниями и приобретение опыта	развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми

возможности поддерживать избранное направление образования	осуществления целесообразной и результативной деятельности; умение работать с современным оборудованием; умение определять проблему, ставить цель, задачи, составлять план действий, находить ресурсы	компетентностями, составляющими основу умения: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции
приобретение базовых инженерных компетенций	умение решать межпредметные задачи	обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.
	умение использовать современные программные среды для решения проектных задач	умение работать в команде, умение брать ответственность на себя
	умение работать с большим объёмом данных	самоорганизация и стремление работать на результат
	работающие прототипы по итогам проектной деятельности	творческий подход к решению задач
		умение публично защищать работы

Учебный (тематический) план:

Содержание учебного (тематического) плана:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в проектную деятельность.	2			
1.1	Экскурс в программу. Изучение онлайн-платформ (Trello и аналоги). Регистрация.	2	1	1	Создание и демонстрация в виде рекламы конструкторского бюро своей команды,

					определения роли в команде. Анонс-презентация изучаемой программы.
2	Кейс-задания. Жизненный цикл проектного продукта космического назначения.	26	9	17	Презентация проектного продукта.
2.1	Кейс-задание (надо дефис) №1 Сборка летательного аппарата по аналогии с составлением проекта.	6	2	4	Защита работы, доклад, оформление «Листа проекта», модель воздушного змея, прототип ракеты.
2.2	Организация показательных полетов воздушного змея.	2		2	Проведение отчетного показательного мероприятия «Демонстрация силы полета воздушного змея».
2.3	Кейс-задание №2 Разработка прототипа спутника для определения погодных условий.	8	3	5	Защита работы, доклад, оформление «Листа проекта», модель спутника, технические рисунки.
2.4	Кейс-задание №3 Особенности протекания физических явлений на земле и в космосе.	4	2	2	Каждое конструкторское бюро представляет свои результаты: опыты и эксперименты, демонстрирующие состояние невесомости.
2.5	Кейс-задание №4 Что такое GPS и зачем нам МКС?	6	2	4	Публикация результатов исследования на любом доступном веб-ресурсе, доклад, реферат, защита.
3	Итоговые занятия.	4	1	3	

3.1	Летные профессии.	2	1	1	Тестирование.
3.2	Исследуем необычное. Играем в специалистов.	1		1	Защита.
3.3	Рефлексия. Удачные моменты. Работа конструкторских бюро.	1		1	Повторение пройденного материала. Вручение грамот по номинациям.
Итого:		32	11	21	

Содержание программы

Раздел 1. «Введение в проектную деятельность».

Тема 1.1. Экскурс в программу.

Теоретическое занятие (1 ак. ч.). Введение в содержание курса. Что такое проект? Основные этапы проекта. Жизненный цикл проекта. Проектная команда. Создание и демонстрация в виде рекламы конструкторского бюро своей команды, определения роли в команде. Анонс-презентация изучаемой программы. Особенности выполнения проектов и кейс-заданий.

Практическое занятие (1 ак. ч.). Раскрывается метод организации работы в команде scrum, платформа trello или аналоги. Регистрируем команды.

Раздел 2. «Кейс-задания». Жизненный цикл проектного продукта космического назначения.

Тема 2.1. Кейс-задание №1. Сборка летательного аппарата по аналогии с составлением проекта

Теоретическое занятие (2 ак. ч.). Понятие проектных этапов. Знакомство с «Листом проекта».

Практическое занятие + рефлексия (4 ак. ч.) в виде кейс-задания «Сборка летательного аппарата по аналогии с составлением проекта». Понимание «физики» летательного аппарата. Создание модели ракеты в сопоставлении с проектными этапами. Создание модели воздушного змея.

Тема 2.2. Организация показательных полетов воздушного змея.

Практическое занятие + рефлексия (2 ак. ч.). Проведение показательного отчета «Демонстрация силы полета воздушного змея». Данное мероприятие рекомендовано проводить на улице, рекомендованное пространство: школьные стадионы, спортивные поля, игровые пространства.

Тема 2.3. Кейс-задание №2. Разработка прототипа спутника для определения погодных условий.

Теоретическое занятие (3 ак. ч.). Понятие проблематики и проектного исследовательского вопроса. Определение проблемы, решаемой космическим аппаратом. Спутники, их конструкция и назначение. Понятие «технический рисунок».

Практическое занятие + рефлексия (5 ак. ч.). Кейс-задание «Разработка прототипа спутника для определения погодных условий» в соответствии с техническими рисунками. Цель и задачи. Проектный продукт.

Тема 2.4. Кейс-задание №3. Особенности протекания физических явлений на земле и в космосе.

Теоретическое занятие (2 ак. ч.). Правила формирования технического задания на примере подборки опытов и экспериментов, демонстрирующих «невесомость» как физическое понятие.

Практическое занятие + рефлексия (2 ак. ч.). Кейс-задание «Особенности протекания физических явлений на земле и в космосе». Каждое конструкторское бюро представляет свои результаты: опыты и эксперименты, демонстрирующие состояние невесомости.

Тема 2.5. Кейс-задание №4. Что такое GPS и зачем нам МКС?

Теоретическое занятие (2 ак. ч.). Работа над структурой проекта. Обращение внимание на «Лист проекта», как системное содержание всех этапов проекта в рамках командной работы. Раскрывается теория GPS и МКС.

Практическое занятие + рефлексия (4 ак. ч.). Кейс-задание «Что такое GPS и зачем нам МКС?». Публикация результатов исследования на любом доступном веб-ресурсе (сайте школы, <http://sites.google.com>, <http://narod.yandex.ru>) в виде доклада, реферата, и защиты сделанного веб-

ресурса или найденного, где будет размещаться исследовательская работа. Акцент делается на командную разработку исследования, на распределение обязанностей в команде при создании проектного продукта. Правила публичной защиты.

Раздел 3. Итоговые занятия.

Тема 3.1. Летные профессии.

Теоретическое занятие (1 ак. ч.). Дается информационный экскурс в «летные» профессии.

Практическое занятие (1 ак. ч.). Школьникам предложены тесты по профориентации, которые позволят открыть внутренний потенциал и составить проект своего личного развития.

Тема 3.2. Исследуем необычное. Играем в специалистов.

Практическое занятие (1 ак. ч.). В данном случае можно прожить занятие и побыть в роли специалиста космической отрасли.

Тема 3.3. Рефлексия по результатам курса. Удачные моменты. Работа конструкторских бюро. Практическое итоговое занятие (1 ак. ч.)
Рефлексия. Удачные моменты работы КБ. Повторение пройденного материала. Вручение грамот по номинациям.

Планируемые результаты

В результате освоения образовательной программы обучающиеся должны **знать:**

- исторические аспекты космонавтики;
- основы аэродинамики и баллистики;
- основные принципы ракетостроения;
- базовые понятия в небесной механике;
- особенности выведения спутников на орбиту;
- основы построения системы электропитания на космических аппаратах и управления ею;
- физические принципы построения систем электропитания;

- состав типового космического аппарата, виды полезной нагрузки,
- состав модуля служебных систем и специфику его элементов;
- конструктивные особенности космических аппаратов;
- уметь работать в средах 3D-моделирования.

В результате освоения образовательной программы обучающиеся должны уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, её конечную цель;
- применять математический аппарат для решения специфических задач;
- представлять и понимать физику процессов поставленной задачи;
- разрабатывать алгоритмы управления простейшими системами и датчиками, интегрирования их с моделью спутника;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- высказываться устно в виде рецензии на ответ товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

Промежуточный контроль проводится по окончании решения проблемы по кейсу и представления результатов.

Способы диагностики и контроля результатов

Количественные результаты:

- работающие прототипы по итогам проектной деятельности.

Качественные результаты:

- сформированные проектные команды, члены которых обладают базовыми инженерными компетенциями и навыками работы по гибким методикам проектирования.

Диагностика и контроль результатов по всему курсу производится на основе публичного представления результатов кейсов, являющихся обобщением деятельности обучающихся в рамках всего курса. Публичное представление результатов кейса рекомендуется производить в формате защиты внешним экспертам для формирования объективной обратной связи по результатам проекта.

Форма аттестации и оценочные материалы

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала: выполнение кейса, публичная презентация результатов проекта. Промежуточный контроль происходит в формате обсуждения результатов работы каждого обучающегося в соответствии выполненного задания поставленным требованиям.

Итоговый контроль происходит по результатам выполнения кейс-задания и их публичной защите. Результаты работы оцениваются внешними экспертами. Критерием оценивания является презентация результатов проекта и их защита.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Программа предназначена для обучающихся 7 класса, посвящена вводным основам проектирования, конструирования и производства ракетно-космической техники. Программа также включает в себя авторские кейсы и подборку уже существующих кейсов по физике, информатике, географии. Кейс – это описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения обучающихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений есть результат активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и

развитие мыслительных способностей. Кейс-метод – это ситуативная методика, которая позволяет увидеть неоднозначность решения проблем в реальной жизни. Кейсовая технология даёт возможность помочь школьникам в раскрытии для себя личностного смысла любого материала, а именно это является одним из основных требований новых стандартов. Различают несколько методов работы с кейсами. Данная программа опирается на некоторые методы: метод разбора деловой или технической документации; игровое проектирование; ситуационно-ролевая игра.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- персональный компьютер;
- проектор;
- колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *материально-технических средств*:

- оборудованный учебный класс;
- доступ к проектной платформе trello и аналогам;
- пакет 1 – 3 шт. (в зависимости от их размера);
- деревянные палочки (выбираем легкие) – 2 шт.;
- скотч;
- нож и ножницы;
- леска;
- клей;
- маркер;
- катушка;
- квадрат из листа плотной бумаги (не газеты);
- катушечные нитки для уздечки;
- узкие полоски яркой ткани или ленты для хвоста;
- иглолка для проделывания отверстий;

- прочная веревка;
- пустая пластиковая бутылка (1 литр) – 1 шт.;
- крышка от бутылки – 1 шт.;
- бутылка пластиковая (0,5 л) – 2 шт.;
- пищевая фольга – 1 рулон;
- длинные шпажки – 5 шт.;
- клей-пистолет;
- паяльник;
- шило;
- жидкие гвозди;
- 3D-ручка;
- 3D-принтер;
- надфили;
- напильники;
- резак, отвертка;
- дрель;
- молоток;
- гвозди;
- лист дсп;
- пластиковые трубы;
- потолочная плитка;
- пластик PLA (для 3D-ручек и принтеров);
- конструктор Lego;
- персональный компьютер.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Методические рекомендации по организации проектной деятельности и выполнению кейс-заданий учебной дисциплины.

Источники литературы:

Основная литература:

1. Овчинников И. А., Федосеев А. А., Якушина К. М. Базовая серия «Методический инструментарий наставника» / Космоквантум «Тулкит» / 2-е изд., перераб. и доп., М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 г.
2. Костюченко Т. Г., Баранников Е. А., Стасевский В. И., Зорина Е. В. «Через тернии к звездам: ракетостроение, космические технологии и искусственные спутники на службе у человечества» / Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа; под ред. Лариной Л. Н., Томск: АНО ДО «Детский Технопарк «Кванториум»», 2018 г.
3. Алатырцев А. А. Инженерный справочник по космической технике / А. А. Алатырцев, А. И. Алексеев, М. А. Байков и др.; под ред. Солодова А.В. // Изд. 2, перераб. и доп., 1977 г.
4. Разработка систем космических аппаратов / Под ред. П. Фортескью, Г. Суайнерда, Д. Старка; пер. с англ., М.: Альпина Паблишер, 2015 г.
5. Мирер С. А., Механика космического полёта. Орбитальное движение / С. А. Мирер, М.: Резолит, 2007 г.

Интернет-источники:

1. YouTube-канал «Твой сектор космоса»: лекции по космонавтике, записи курса «Основы космической техники» в МГТУ им. Н. Э. Баумана. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/user/YourSectorOfSpace>
2. Онлайн-курс «Конструирование космической техники». [Электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/course/2119>
3. Онлайн-курс «Современная космонавтика». [Электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/course/650/>
4. Сайт «Альфа-Центавра с подробностями о запусках КА и ракет-носителей». [Электронный ресурс]. URL: <https://thealphacentauri.net/>

5. Как управлять проектами с помощью Trello. [Электронный ресурс]. URL: <https://allo.tochka.com/trello>
6. Электронная библиотека журналов «Моделист-конструктор»: [Электронный ресурс]. URL: <https://masteraero.ru/lp.php>
7. Информационный онлайн-портал «Ключ на старт. Космос для детей»/ Роскосмос. [Электронный ресурс]. URL: <https://space4kids.ru/>
8. Урок технологии 7 класс, тема «Графическое изображение деталей и изделий». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=eXdYdENkSFM&feature=youtu.be>
9. Проект по физике «Эксперимент в космосе на МКС»: [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/proekt-po-fizike-eksperiment-v-kosmose-na-mks-1705029.html>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 303540294533635982749676679132712847518854643092

Владелец Дикин Николай Александрович

Действителен с 13.03.2025 по 13.03.2026