

«Согласовано» Зам. Директора по ВР Кулакова Г.В. _____ «__» _____ 20__ г.	«Утверждаю» Директор МБОУ Школа № 104 _____ Зайцев Д.Ю. _____ Приказ № _____ От «__» _____ 20__ г.
---	---

Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос
Министерство просвещения Российской Федерации

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Курс внеурочной деятельности

«Проектная деятельность»

Направленность: **научно-техническая**

Уровень программы: **базовый**

Возраст учащихся: **14-15 лет (8 класс)**

Срок реализации: **34 часа**

Колегова Ирина Владимировна

Москва, 2020

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 «Аэрокосмическая инженерия», которая нацелена на освоение обучающимися основ инженерных, технических знаний, моделирование физических процессов, имеющих место в аэрокосмической технике.

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

Цель: создание условий и атмосферы для развития мотивации в изучении космических знаний и изготовлении моделей и макетов объектов аэрокосмической техники; формирование творческой личности с инженерно-конструкторским мышлением; формирование осознанного выбора профессии.

Задачи программы:

Обучающие

- изучение истории мировой космонавтики;
- изучение жизненного цикла изделий космического назначения и основных этапов проектирования технических систем;

- изучение основ проектирования робототехнических систем специального назначения;
- изучение принципов 3D-проектирования в специализированных системах автоматизированного проектирования;
- усвоение правил техники безопасности при работе с различными инструментами и материалами;
- 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 навыков и умений работы с информационными средствами, что позволяет актуализировать имеющиеся знания, активизирует научно-исследовательскую деятельность;
- развитие навыков чтения и выполнения чертежей;
- 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.

– воспитать интерес к инженерной области космонавтики;

Группа/категория учащихся: 13-14 лет (8 класс).

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 40 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 само мотивации.

Срок реализации программы

Программа рассчитана на 1 год (34 учебных недели), общее количество 34 часа.

Планируемые результаты

предметные	метапредметные	личностные
обеспечение академической мобильности и (или) возможности поддерживать избранное направление образования	формирование интереса к основам черчения, физике, информатике посредством изобретательской деятельности овладение систематическими знаниями и приобретение опыта осуществления целесообразной и результативной деятельности; умение работать с современным оборудова-	развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми 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;

	<p>нием;</p> <p>умение определять проблему, ставить цель, задачи, составлять план действий, находить ресурсы</p>	
приобретение базовых инженерных компетенций	умение решать межпредметные задачи	обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.
приобретение знания основ проектирования и управления проектами	умение использовать современные программные среды для решения проектных задач	умение работать в команде, умение брать ответственность на себя
обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах	умение работать с большим объёмом данных	самоорганизация и стремление работать на результат
создание и расчёт полётного плана для беспилотного летательного аппарата	работающие прототипы по итогам проектной деятельности	творческий подход к решению задач
правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием	<p>владение технологиями построения простейших летательных аппаратов,</p> <p>умение производить сборку по образцу</p>	<p>умение публично защищать работы, способность к конструктивному взаимодействию; к адекватной самооценке результатов своего труда</p>

Учебный (тематический) план:

Содержание учебного (тематического) плана:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в космическое путешествие	2			
1.1	Экскурс в программу. Регистрация платформы trello, повторение правил техники безопасности при работе с различными инструментами и материалами, повторения темы «Этапы проекта», информационное погружение в космическую область.	2	1	1	Повторение ТБ. Создание плакатов с изображениями по основным блокам при работе с разными правилами по ТБ в своих конструкторских бюро. Конструкторские бюро могут быть в том же командном составе, как в 7 классе. Команды также повторяют материал по теме «Этапы проекта». После данного материала командам предлагается сразиться в игре «Что? Где? Когда?» по теме «Освоение и развитие космической сферы».
2	Кейс-задания. Жизненный цикл проектного продукта космического назначения.	29	11	18	Создание проектного продукта.
2.1	Кейс – задание №1 Модель Солнечной системы – методический тренажер для уроков Астрономии	10	4	6	Создания модели Солнца, Земли и Луны, совершающие свои движения по орбитам. Предназначен для использования на уроках Астрономии как учебное пособие.
2.2	Кейс-задание №2 Все о спутниках. Конструирование модели несуществующего спутника	6	2	4	Создание модели несуществующего спутника в виде прототипа.
2.3	Кейс-задание №3 Разработка ракеты-носителя для пикоспутника типа	13	5	8	Разработка ракеты-носителя для доставки пикоспутни-

	CanSat				ка типа CanSat на заданную высоту.
3	Итоговое занятие «Рефлексия. Работа конструкторских бюро»	1			Выбор лучшего конструкторского бюро
3.1	Интеллектуальная игра «Брейн-ринг»	1		1	Выбор лучшего конструкторского бюро
4	Резерв	1			
4.1	Резерв	1			
	Итого:	34	11	18	

Содержание программы

Раздел 1. «Введение в космическое путешествие»

Тема 1.1. Погружаемся в космическую сферу. Техника безопасности при проведении практических работ.

Экскурс в программу.

Теоретическое занятие (1 ак.ч). Проектная команда. Особенности выполнения проектов и кейс-заданий. Занятие направлено на закрепление материала по технике безопасности, работа заключается в компоновке раздаточного материала. Как следствие, обучающиеся должны создать плакаты с изображениями по основным блокам при работе с разными правилами по ТБ в своих конструкторских бюро. Команды повторяют материал по теме «Этапы проекта».

Практическое занятие (1 ак.ч) После данного материала командам предлагается сразиться в игре «Что? Где? Когда?». Игра охватывает поиск ответов на вопросы по теме «Освоение и развитие космической сферы». Информацию школьники находят в сети интернет по предлагаемой ссылке (на скорость).

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

Тема 2.1. Кейс – задание №1. Модель Солнечной системы – методический тренажер для уроков Астрономии

Теоретическое занятие (4 ак. ч.). Познакомиться с существующими моделями Солнечной системы, созданными школьниками или взрослыми. Разработать принципиальную схему конструкции. Изучить темы «Механизмы передачи вра-

щательного движения», «Управление электродвигателем постоянного тока», «Управление сервоприводом», «Управление шаговым двигателем».

Практическое занятие (6 ак. ч) В кейсе каждый теоретический материал сопровождается практическим заданием. Разработают принципиальную схему и конструкцию, чертежи и схемы собственных моделей, отрабатывают на практике тему «Механизмы передачи вращательного движения», создают свой механизм в модели, создают модели тренажера «Солнечной системы» и проводят испытания. Составляют проектную документацию и публично защищаются.

Таким образом поэтапно школьники создают будущий методический тренажер.

Тема 2.2. Кейс-задание №2. Все о спутниках. Конструирование модели несуществующего спутника.

Теоретическое занятие (2 ак. ч.). Определить назначение (какие задачи будет выполнять) проектируемого космического аппарата (КА), разработать концепцию создания и порядка их реализации. Спутники, их конструкция и назначение. Изучить и проанализировать раздаточный материал по темам: «Виды спутников», «Назначения», «Из чего состоит спутник», «Размеры», технические возможности модели.

Практическое занятие (4 ак.ч). Кейс-задание «Разработка прототипа несуществующего спутника» в соответствии с техническими рисунками. Цель и задачи. Проектный продукт. Раскрытие спутника, вращение, спутник должен содержать один из предложенных узлов.

Тема 2.3. Кейс-задание №3. Разработка ракеты-носителя для пикоспутника типа CanSat .

Теоретическое занятие (5 ак. ч.). Спроектировать ракету в программе OpenRocket. Познакомиться с программой. Изучить ее характеристики, возможности. Создать 3D модель конструкции ракеты, в том числе системы спасения.

Практическое занятие (8 ак.ч). Изготовить корпус ракеты и собрать и отработать систему спасения. Осуществить сборку электронных компонентов бортового компьютера и провести программирование бортового компьютера в программной среде Arduino. Провести отладку работы программных алгоритмов и испытания ракеты.

Раздел 3. Заключительное занятие.

Тема 3.1 Рефлексия. Работа конструкторских бюро

Практическое занятие (1 ак.ч). Брэйн-ринг с командами по ранее изученным темам. Номинировать КБ по итогам работы. 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.
- основную аэрокосмическую терминологию (планеты Солнечной системы, элементы орбиты, основные элементы модельных ракетных двигателей)
 - физические и энергетические основы космонавтики и ракетно-космической техники, области современного использования ракетных технологий
- понятие технического рисунка, эскиза, чертежа

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

- принимать или намечать учебную задачу, её конечную цель;
- 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 учащихся 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 учащегося 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 8 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 учащихся 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 учащихся 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 требование новых стандартов. Кейс-метод – это ситуативная методика, которая позволяет увидеть неоднозначность решения проблем в реальной жизни. 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;
- плата Arduino Uno / Arduino Nano / Arduino Mega;
- драйвер шагового двигателя ULN2003;
- шаговый двигатель 28BYJ-48;
- провода «папа-мама»,
- мотор постоянного тока (Motor DC);
- транзистор полевой/биполярный;
- драйвер двигателей L298N;
- макетная плата;
- 1 сервопривод и потенциометр
- Клей-пистолет,
- паяльник,
- шило, жидкие гвозди, 3D ручка, 3D принтер, надфили, напильники, резаки, отвертка, дрель, молоток, гвозди,
- лист ДСП, пластиковые трубы, потолочная плитка, веревка, пластик, пружинки, резинки, пластиковые бутылки, пластиковые трубы, проволока, бобины от пластика
- программа OpenRocket,
- BLENDER,
- Компас
- - 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.
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.
4. Разработка систем космических аппаратов / Под ред. П. Фортескью, Г. Суайнерда, Д. Старка; пер. с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2015.
5. Мирер С.А., Механика космического полёта. Орбитальное движение / С.А. Мирер — М.: Резолит, 2007.
6. 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.
7. Драгунов Г.Б. Автомодельный кружок. – М.: ДОСААФ, 1988.
8. Левантовский В. И. Механика космического полета в элементарном изложении.— М.: Наука, 1974.
9. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) / И.П. Мишин, В. К. Бузвербый. В. Н. Панкратов и др.— М.: Машиностроение, 1998
10. Ракеты-носители/ Под ред. С. О. Осипова.— М.: Воениздат, 1981.

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:

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. Информационный онлайн-портал «Ключ на старт. Космос для детей»/ Роскосмос: [Электронный ресурс]. URL: <https://space4kids.ru/>