

Государственное бюджетное нетиповое
общеобразовательное учреждение Самарской области
«Самарский региональный центр для одаренных детей»

ОБСУЖДЕНО И ПРИНЯТО
Педагогическим советом
(протокол от «26 » мая 2022 г. №6)



И.А. Липенская
« 6 » июня 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

« Ракетостроение »

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик: Демина Алена Юрьевна

Педагог дополнительного образования

Самара

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
Тема 1. История развития ракетостроения и космонавтики	7
Тема 2. Введение в ракетостроение	7
Тема 3. Знакомство с Компас-3D	8
Тема 4. Разработка 3D модели гидropневматической ракеты	9
Тема 5. Проектирование моделей ракет в OpenRocket	10
Тема 6. Сборка конструктора и проведение запуска.....	10
Тема 7. Разработка индивидуального проекта модели ракеты	12
Тема 8. Защита проектов	12

ВВЕДЕНИЕ

В эру мощнейшего развития технологий начинают возникать вопросы о том, какая профессия в будущем будет самой востребованной. Сегодня лидирующие позиции занимает освоение космического пространства, совсем скоро человек сможет шагать по другим планетам или вовсе выйдет за пределы солнечной системы.

Как известно, Самара является космической столицей. Именно в этом городе базируется АО «РКЦ «Прогресс», где была собрана ракета-носитель Восток, на которой Юрий Гагарин полетел в космос. За этим огромным достижением, естественно, стоят люди, а именно Инженеры. Каждый инженер - человек, который мечтал в детстве о чем-то большем.

Многие дети грезят о ракетах и других планетах. В раннем возрасте ребенок не воспринимает мир техники как что-то пугающее и непонятное, у него еще сильно развит инстинкт познания мира, ему все интересно. Однако в школах и даже в университетах нет такого предмета, где учат собирать ракеты самому. Если уже сейчас привить ребенку интерес к конструированию и творческому мышлению, в будущем из него может вырасти первоклассный специалист в своей профессиональной области.

Применение знаний и навыков, полученных в процессе обучения в раннем возрасте, позволит взрастить поколение технически-ориентированных специалистов, которые так необходимы Самарской области и стране в целом.

Актуальность данной обучающей программы состоит в острой необходимости подготовки будущих технико-ориентированных специалистов с помощью обучения основам ракетостроения будущих инженеров с раннего возраста, что позволит создать поколение людей, понимающих, что техника – это интересно и просто.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа «Ракетостроение» – это интегрированный курс для детей, состоящий из теоретической и практической части, направленный на получение учащимися знаний в области ракетостроения, он дает возможность изучить основные элементы устройства и конструкции, и закрепить полученные знания сборкой собственных моделей ракет. Образовательная программа нацеливает учащуюся молодежь на осознанный выбор технических профессий, получение которых актуально в современном быстро развивающемся техногенном обществе. Программа рассчитана на обучающихся возраста 13-15 лет.

Учебные дисциплины:

Основные и общие понятия в области ракетной техники: история развития ракетной техники; понятие ракета и ракета-носитель; силы, действующие на ракету в полете; основные элементы устройства и конструкции; понятие одноступенчатой и многоступенчатой ракеты; основные этапы полета; понятие основных законов аэродинамики.

Практические дисциплины:

Навык разработки твердотельных моделей; навык разработки проекта в программе OpenRocket; умение сконструировать гидропневматическую ракету с системой спасения.

Дополнительным преимуществом изучения ракет по программе «Ракетостроение» является формирование у детей навыков работы в команде, навыков презентации и защиты результатов; адаптация к различным формам учебного процесса, а также развитие аналитического мышления.

Сроки реализации программы 1 год.

Цель образовательной программы – с использованием современных методов обучения в игровой форме дать представление о ракетной технике и основах ее проектирования детям. В доступном детям виде рассказать, что такое ракета, для чего она нужна, как работает и из чего состоит, за счёт чего она поднимается в воздух. Изучить основные понятия и определения ракетной техники и спроектировать в команде свою модель ракеты-носителя. Закрепить полученные знания сборкой собственных моделей и их запуском.

Задачи программы:

Обучающие:

- обучение основным понятиям ракетной техники;
- формирование знаний об устройстве современных ракет и ракет-носителей, их назначении и основах их проектирования;
- формирование навыков анализа, представления и защиты результатов;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- формирование навыка разработки твердотельных моделей.

Воспитывающие:

- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитание умения работать в коллективе;
- воспитание трудолюбия и ответственности за качество работы.

Развивающие:

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

Режим занятий : занятия проводятся 2 раза в неделю по 40 минут

Прогнозируемый результат:

В конце обучения по данному курсу ученики должны знать:

- определения ракета и ракета-носитель, назначение;
- устройство и состав ракеты и ракеты-носителя;
- определение одноступенчатой и многоступенчатой ракеты, различие между ними;
- силы, действующие на ракету в полете;
- основные этапы полета и их особенности;
- общенаучные и технические базовые термины ракетной техники и ее проектирования;
- базовые законы физики и аэродинамики.

В конце обучения по данному курсу ученики должны уметь:

- определить одноступенчатую и многоступенчатую ракету;
- сконструировать модель гидропневматической ракеты с системой спасения;
- уметь разрабатывать простейшие твердотельные модели.
- проанализировать запуск собственной модели ракеты и защитить его.

Учебно-тематический план:

№ п/п	Тема	Часы		
		всего	теория	практ.
1	История развития ракетостроения и космонавтики	4	4	0
2	Введение в ракетостроение	4	3	1
3	Знакомство с Компас-3D	8	1	7
4	Разработка 3D модели гидропневматической ракеты	14	0	14
5	Проектирование моделей ракет в OpenRocket	16	1	15
6	Сборка конструктора и проведение запуска	4	0	4
7	Разработка индивидуального проекта модели ракеты	16	0	16
8	Защита проектов	2	0	2
	Итого:	68	9	59

1.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. История развития ракетостроения и космонавтики (4 ч.)

Цели занятия

1. Дать представление ученикам о программе данного курса.
2. Заинтересовать учеников в изучении ракетостроения.
3. Закрепить и расширить знания учеников о космонавтике и истории её развития.
4. Подвести учеников к пониманию важности космонавтики в современном мире.

Подготовка к занятию

Необходимые учебные материалы и оборудование:

Компьютер, проектор с экраном.

Деятельность в классе

Педагог вводит в курс дела о предстоящих занятиях курса, в интерактивной форме излагает материал данного занятия. Ученики обмениваются мнениями и отвечают на вопросы преподавателя в процессе занятия.

План занятия

1. Введение в курс.
2. История космонавтики и ракетостроения.
3. Просмотр фильма.
4. Обобщение занятия.

Проведение занятия

Тема 2. Введение в ракетостроение (4 ч.)

Цель занятия

1. Ознакомиться с основными понятиями ракетостроения.
2. Ознакомиться с устройством и составом типовой ракеты и ракеты-носителя.
3. Познакомиться с определением модели ракеты.
4. Понять, чем отличается модель ракеты и реальная ракета.

Подготовка к занятию

Необходимые учебные материалы и оборудование:
Компьютер для преподавателя, проектор с экраном, бумага, ручка.

Деятельность в классе

Преподаватель знакомит учеников с основными понятиями ракетостроения, рассказывает про реальные ракеты и ракеты-носителя, проводя аналогии с моделями ракет, которые также изучаются в курсе. После преподаватель вместе с учениками разбирает несколько задач по ракетостроению.

План занятия

1. Введение.
2. Реактивное движения и ракета в простейшей форме.
3. Законы реактивного движения.
4. Устройство и состав типовой ракеты и ракеты-носителя
5. Силы, действующую на ракету.
6. Модели ракет.
7. Обобщение занятия.

Тема 3. Знакомство с Компас-3D (8 ч.)

Цели занятия

1. Ознакомить учеников с понятием твердотельного моделирования, где и для чего оно используется.
2. Ознакомить учеников с интерфейсом и функциями программного обеспечения (ПО) Компас-3D (Компас-3D LT).
3. Научить базовым функциям ПО, разобрав обучающие упражнения.

Подготовка к занятию

Необходимые учебные материалы и оборудование:

Компьютер для преподавателя с установленным ПО Компас-3D (Компас-3D LT), проектор с экраном, компьютер/ноутбук на каждого обучающегося в группе с установленным ПО Компас-3D (Компас-3D LT).

Деятельность в классе

Преподаватель знакомит учеников с понятием моделирования, в частности твердотельное моделирование, рассказывает где и для чего оно применяется, показывает примеры (изображения) комплексных 3D-моделей. Далее ученики выполняют вслед за преподавателем обучающие упражнения по созданию простейших деталей и их сборки.

План занятия

1. Введение.

2. Знакомство с интерфейсом ПО Компас-3D v18.
3. Создание простейшей детали.
4. Создание сборки из разработанных деталей.
5. Обобщение занятия.

Тема 4. Разработка 3D модели гидропневматической ракеты (14 ч.)

Цели занятий

1. Закрепить у учеников навыки твердотельного моделирования в ПО Компас-3D.
2. Освоить навыки обмера деталей для их переноса в САПР.
3. Разработать 3D модели частей конструктора водяной модели ракеты.
4. Создать 3D сборку конструктора водяной модели ракеты.

Подготовка к занятиям

Необходимые учебные материалы и оборудование:

Компьютер для преподавателя с установленным ПО Компас-3D (Компас-3D LT), проектор с экраном, компьютер/ноутбук на каждого обучающегося в группе с установленным ПО Компас-3D (Компас-3D LT), конструктор "Водяная модель ракета», измерительный инструмент из набора конструктора (линейка, рулетка), бумага, карандаш, резинка ученическая.

Деятельность в классе

Преподаватель продолжает знакомить учеников с некоторыми операциями твердотельного моделирования, попутно создавая вместе с ними несколько 3D моделей деталей конструктора водяной модели ракеты. После ученики, используя измерительный инструмент, обмеряют детали конструктора, переносят их по Компас-3D и создают полную 3D модель водяной ракеты.

План занятия 1

1. Введение.
2. Создание 3D модели бутылки
3. Создание 3D модели крепления стабилизаторов
4. Обобщение занятия.

План занятия 2

1. Введение.
2. Самостоятельная работа создание 3D модели головного обтекателя
3. Самостоятельная работа создание 3D модели корпуса
4. Самостоятельная работа создание 3D модели стабилизатора
5. Самостоятельная работа создание 3D модели сборки водяной ракеты
6. Обобщение занятия.

Тема 5. Проектирование моделей ракет в OpenRocket (16 ч.)

Цели занятий

1. Ознакомить учеников с интерфейсом и функциями программного обеспечения (ПО) OpenRocket.
2. Ознакомить учеников с основными конструктивными элементами моделей ракет.
3. Вместе с учениками выполнить обучающее упражнение по разработке твердотопливной модели ракеты.
4. Вместе с учениками разработать проект водяной модели ракеты и выполнить симуляцию полета.

Подготовка к занятиям

Необходимые учебные материалы и оборудование:

Компьютер для преподавателя с установленным ПО OpenRocket, проектор с экраном, компьютер/ноутбук на каждого обучающегося в группе с установленным ПО OpenRocket.

Деятельность в классе

Преподаватель знакомит учеников с симулятором моделей ракет OpenRocket, вместе с учениками выполняет обучающие упражнения по разработке твердотопливной модели ракеты и по симуляции полёта. Далее ученики разрабатывают в OpenRocket проект водяной модели ракеты, соответствующий конструктору, используя для этого разработанную 3D-модель ракеты в Компас-3D.

План занятия 1

1. Введение.
2. Знакомство с интерфейсом и особенностями ПО OpenRocket.
3. Разработка твердотопливной модели ракеты.
4. Проведение симуляции полёта.
5. Обобщение занятия.

План занятия 2

1. Введение.
2. Разработка водяной модели ракеты
3. Проведение симуляции полёта.
4. Обобщение занятия.

Тема 6. Сборка конструктора и проведение запуска (4 ч.)

Цели занятий

1. Ознакомить учеников с конструктором «Водяная модель ракеты» и осуществить её сборку
2. Провести контрольные измерения.
3. Актуализировать расчёт и провести симуляцию полёта в OpenRocket
4. Провести наземную симуляцию полёта.
5. Осуществить запуск собранных моделей ракет
6. Выполнить вместе с учениками разбор полётов

Подготовка к занятиям

Необходимые учебные материалы и оборудование:

Компьютер для преподавателя с установленным ПО OpenRocket и ПО Компас-3D, проектор с экраном, компьютер/ноутбук на каждого обучающегося в группе с установленным ПО OpenRocket и ПО Компас-3D, конструктор «Водяная модель ракеты», пусковая установка с ручным насосом, весы кухонные, бутылка 2л с водой.

Деятельность в классе

Преподаватель знакомит учеников с конструктором и порядком её сборки. После сборки ученики проводят контрольные измерения и по результатам измерений актуализируют модель водяной ракеты в OpenRocket, проводят симуляцию её полёта, убеждаясь, что теоретически она способна к номинальному полёту. Далее ученики проводят наземную симуляцию полёта с целью проверки работоспособности собранной модели и верной укладки парашюта, получают разрешение на пуск. Преподаватель объясняет технику безопасности при запуске, и группа выдвигается к месту запуска. Устанавливается пусковой стол, команды по очереди осуществляют запуск моделей ракет. После запусков пусковой стол разбирается, группа перемещается в класс вместе с оборудованием, где команды вместе с преподавателем разбирают результаты полётов.

План занятия 1

1. Введение.
2. Знакомство с конструктором и его сборка.
3. Проведение контрольных измерений ракет.
4. Актуализация расчёта и симуляция полёта в OpenRocket.
5. Обобщение занятия.

План занятия 2

1. Введение.
2. Проведение наземной симуляции полёта и выдача разрешений на запуск.
3. Проведение инструктажа по технике безопасности.
4. Запуск собранных моделей ракет.

5. Разбор полётов.

Тема 7. Разработка индивидуального проекта модели ракеты (16 ч.)

Цели занятий

1. Ознакомить учеников с порядком работы над индивидуальным проектом и выдать задания.
2. Выполнить индивидуальные задания в полном объеме.

Подготовка к занятиям

Необходимые учебные материалы и оборудование:

Компьютер для преподавателя с установленным ПО OpenRocket и ПО Компас-3D, MS Powerpoint, проектор с экраном, компьютер/ноутбук на каждого обучающегося в группе с установленным ПО OpenRocket и ПО Компас-3D, MS Powerpoint.

Деятельность в классе

Преподаватель знакомит учеников с порядком работы над индивидуальным проектом и выдает задания. В ходе работы над проектом ученики разрабатывают модель ракеты в OpenRocket, строят её 3D модель в Компас-3D и готовят презентацию защиты проекта.

План занятия 1

1. Введение.
2. Знакомство с порядком работы над проектом и выдача заданий.
3. Разработка проекта в OpenRocket.
4. Разработка 3D модели ракеты.

План занятия 2

1. Продолжение работы над 3D моделью ракеты.
2. Подготовка презентации к защите.
3. Обобщение занятия.

Тема 8. Защита проектов (2 ч.)

Цели занятия

1. Защитить разработанные проекты.
2. Подвести итоги курса.

Подготовка к занятию

Необходимые учебные материалы и оборудование:

Компьютер для преподавателя с установленным ПО OpenRocket и ПО Компас-3D, проектор с экраном, компьютер/ноутбук на каждого обучающегося в группе с установленным ПО OpenRocket и ПО Компас-3D.

Деятельность в классе

Ученики по очереди в соответствии с регламентом выступают с защитой проекта и отвечают на вопросы. После защиты преподаватель подводит итоги курса и обобщает изученный материал.

План занятия

1. Введение.
2. Защиты проектов.
3. Подведение итогов курса.

Для проведения оценки защит можете пользоваться следующими критериями:

Наименование критерия	Минимальный балл	Максимальный балл
Навыки презентации и работы с аудиторией	0 (плохая презентация, читал с листочка, не смог ответить на вопросы)	2 (хорошая презентация, рассказал сам, на вопросы ответил уверенно)
Глубина ответов на вопросы	0 (не ответил на вопросы вообще)	2 (ответил уверенно с пониманием)
Соответствие решения задаче	0 (не решил/решил неверно)	3 (решил задачу верно)
Оригинальность проекта	0 (использовал только полученную информацию во время курса)	1 (придумал какой-то элемент самостоятельно)
Оценка навыка моделирования OpenRocket	0	3
Оценка навыка моделирования в Компас-3D	0	3

Рекомендации для выставления оценок: 11-14 баллов – оценка отлично за курс, 7-10 баллов – оценка хорошо, 3-6 – оценка удовлетворительно, <3 баллов – оценка неудовлетворительно.

Обеспечение программы:

Кадровое:

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

Материально – техническое:

1. Проектор и экран для проектора.
2. ПК/ноутбук для преподавателя.
3. ПК/ноутбук из расчёта на каждого обучающегося.
4. Конструктор «Водяная модель ракеты» из расчета 1 набор на двух учащихся.
5. Весы кухонные.

Программное обеспечение:

2. OpenRocket (openrocket.info/)

Компас-3D или Компас-3D LT (<https://kompas.ru/>)

Программно-методические:

Методические материалы для учителя.

Литература

1. Закон РФ «Об образовании» 2004 г.
2. Типовое положение об учреждении дополнительного образования 1995 г.
3. Программа развития воспитания в системе образования России на 1999-2001 гг.
4. Права ребенка в Российской Федерации относительно Конвенции ООН о правах ребенка.
5. Проект федерального закона «О дополнительном образовании».
6. Rockets: educator guide /Shearer Vogt and Associates, LLC, Deborah A. Shearer, M.S.Gregory L. Vogt, Ed.D.

7. Левантовский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении М.: Наука, 1980.- 512 с.