

1.1 Пояснительная записка (общая характеристика программы)

Актуальность: Программа призвана инициировать научно-исследовательскую проектную деятельность школьников в различных областях космического образования. Деятельность в рамках программы рассматривается, как инструмент для формирования интереса детей к профессиям космической сферы; проектной деятельности в области космонавтики, выявления и поддержки одарённых детей для дальнейшего продвижения в инженерной, научно-технической отрасли.

Направленность: естественнонаучная, техническая.

Уровень: базовый.

Отличительные особенности программы: общеобразовательная программа «Спутникостроение» является практико-ориентированной. Обеспечивается простое запоминание сложных терминов и понятий, встречаемые при изучении различных разделов математики, информатики и физики, лежащих в основе данной программы. Практические занятия построены на решении актуальных прикладных задач. Междисциплинарный характер программы позволяет обучающимся получить дополнительное образование в области математики, информатики, физики, что способствует развитию научно-исследовательских и технико-технологических компетенций.

Программа конкретизирует содержание предметных тем и предполагает использование «сквозных» технологий цифровой экономики России при изучении указанных ниже тем.

Программа способствует предпрофессиональной ориентации обучающихся.

Знания и умения, приобретенные при освоении программы могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах различного уровня по математике, физике, информатике и программированию, а также при сдаче единого государственного экзамена по соответствующим предметам.

Адресат программы: программа предназначена для обучающихся 5-11 классов, формы занятий групповые, состав группы постоянный.

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы 10 дней, общее количество часов: 50 часов (каждый учебный день рассчитан на 5 часов).

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: Формы организации деятельности обучающихся на занятиях: индивидуальная, фронтальная. Тип занятий: комбинированное, теоретическое, практическое. Одна смена (10 дней), количество трансляций занятий 10. Продолжительность занятия 45 минут. Самостоятельная работа над проектом: 36 академических часов. Защита проектов, подведение итогов, рефлексия 4 академических часа.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: сформировать взаимосвязанную совокупность базовых знаний, умений и навыков, необходимых для практического осуществления самостоятельной проектной деятельности в области спутникостроения.

Задачи:

1. Сформировать умения и навыки в работе со специальными инструментами.
2. Обучить основным видам деятельности в области спутникостроения.
3. Обучить прием изготовлению конструкторской документации.
4. Обучить основам работы с использованием чертежа и технического рисунка.
5. Обучить приемам работы с конструкторской документацией.
6. Стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
7. Развить техническое мышление и исследовательские способности;
8. Развить творческое мышление;
9. Воспитать трудолюбие, терпеливость, аккуратность и настойчивость в работе;
10. Воспитать самостоятельность;
11. Сформировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека.

1.3 Планируемые результаты

Программа позволяет добиваться следующих результатов:

1. Личностные результаты:

- сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в деятельностном подходе к обучению и развитию исследовательских навыков;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от реального факта;
- креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и результаты учебной математической деятельности;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области математики и информатики в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием математических знаний и средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИТ.

2. Метапредметные результаты:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в нужной форме; принимать решения в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательства;
- умения применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- ИТ-компетентность - широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

– владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации;

– владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно переконструировать информацию из одной знаковой системы в другую.

3. Предметные результаты:

- формировать поставленные задачи, определяя их физическую и техническую суть, намечая возможные варианты решения, изготавливают несложные модели-копии ракет;

- правильно использовать инструменты и оборудование при выполнении задач проектирования и моделирования;

- уметь применять изученные понятия и знания, уметь работать с учебным математическим текстом (анализировать, структурировать, извлекать необходимую информацию);

- проводить практические расчеты с использованием компьютера;

- точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику; использовать различные языки математики; обосновать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

– формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

– формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

– формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;

2. Содержание программы: учебный план, содержание учебного плана УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Тематический блок	Количество часов			Форма контроля итогов
	Теория	Практика	Всего	
Вводное занятие	1	-	1	Фронтальный опрос
Программирование микроконтроллеров	2	1	3	Практические занятия с промежуточной аттестацией инженерного проекта
Схемотехника	2	1	3	Практические занятия с промежуточной аттестацией инженерного проекта
Прототипирование и 3D печать	2	1	3	Практические занятия с промежуточной аттестацией инженерного проекта

Работа над творческим проектом	12	24	36	Решение проблемных задач
Промежуточная итоговая аттестация	2	-	2	Творческий конкурс
Итоговое занятие	2	-	2	Зачет

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема / Тематический блок	Количество часов		
		теория	практика	всего
Вводное занятие				
1	Знакомство с содержанием работы. Обсуждение плана. Организационные вопросы. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.	1	-	1
Программирование микроконтроллеров				
4	Типы микроконтроллеров, используемых в моделях спутников. Полезная нагрузка.	1	-	
5	Формирование алгоритма работы спутника. Модульное программирование.	1	1	
Схемотехника				
6	Чтение и создание электронных схем	1	-	
7	Изготовление печатных плат	1	-	
8	Пайка и подготовка электроники для спутника	-	1	
Прототипирование и 3D печать				
9	Моделирование деталей для спутника.	1	1	
10	3D печать деталей.	1	-	
Работа над творческим проектом				
11	Выбор темы проекта - «Мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов.	4	10	
12	Создание и защита собственных проектов.	8	14	
Промежуточная итоговая аттестация				
13	Теоретический зачёт по теме «Платформа Arduino».	1	-	
14	Теоретический зачёт по теме «Устройство спутника. Полезная нагрузка».	1	-	
Итоговое занятие				
15	Подведение итогов работы. Показательные выступления	4	-	
ИТОГО		14	36	50

3. Содержание программы

Содержание модуля «Спутникостроение»

Вводное занятие

Теория: Знакомство с содержанием работы. Обсуждение плана. Организационные вопросы. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

Программирование микроконтроллеров

Теория: Типы микроконтроллеров, используемых в моделях спутников. Полезная нагрузка. Формирование алгоритма работы спутника.

Практика: Модульное программирование. Схемотехника Чтение и создание электронных схем

Практика: Изготовление печатных плат. Пайка и подготовка электроники для спутника. Прототипирование и 3D печат. Моделирование деталей для спутника. 3D печать деталей.

Работа над творческим проектом

Теория: Выбор темы проекта - «мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов. Создание и защита собственных проектов по теме «Созвездья спутников». Выставка работ.

Теория: Промежуточная итоговая аттестация. Теоретический зачёт по теме «Платформа Arduino». Теоретический зачёт по теме «Устройство спутника. Полезная нагрузка».

Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов работы. Показательные выступления.

4 Условия реализации программы (материально-техническое, кадровое, информационное обеспечение)

Материально-техническое обеспечение

Занятия по курсам будут реализовываться в дистанционном формате. Для проведения занятий необходимо:

1. Компьютер (для преподавателя) на базе процессора core i3 (или выше) с предустановленными Windows 7 или 10, Chrome, PowerPoint, Excel, Word, мышью, клавиатурой и доступом к интернету – 1 шт.;
2. Web-камера, графический планшет с подключением к компьютеру.
3. Канцелярские принадлежности (шариковые ручки, линейки (30 см), ножницы, карандаши).
4. Материалы для проведения занятий.

4.1 Методические материалы

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешно-сти, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса.

Формы реализации обучения, используемые при реализации программы: фронтальная, групповая, индивидуальная, дистанционная.

Формы организации учебного процесса: помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастном обучающимся, составом группы, содержанием учебного курса: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, викторина, диспут, круглый стол, «мозговой штурм», воркшоп, глоссирование, деловая игра, квиз, экскурсия.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; кол-лективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Современные образовательные технологии: проблемное, разноуровневое, проектное обучение, исследовательский, игровой методы обучения, технология обучения в сотрудничестве, технология лекционно-семинарской зачётной системы и информационно-коммуникационные технологии.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература.

5. Список литературы

Основная учебная литература для педагога

1. Абрамова Г.С. Возрастная психология: Учебное пособие для вузов. – М.: Академический Проект, 2010. – 623 с.
2. Байбородова Л. В. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций / Л. В. Байбородова, Л. Н. Серебряников. – М.: Просвещение, 2013. – 175 с. – (Работаем по новым стандартам).
3. Борисова М.М. Педагогика детского оздоровительного лагеря / М.М. Борисова, Н.Н. Илюшина, Н.П. Павлова и др. – М.: Инфра-М, 2018. – 224 с.
4. Васильев В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации. – Народное образование. – М., 2000, № 9, с.177-180
5. Вебер, С. А. О механизме реализации личностных ресурсов старшеклассников через проектную деятельность // Воспитание школьников. – 2013. - № 1. - С. 16-23
6. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса / Е.Г. Бережко – М.: Физматлит, 2014. – 264 с.
7. Блум Д. Изучаем Arduino / Д. Блум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
8. Бордовская Н.В. Психология и педагогика / Н.В. Бордовская. – СПб.: Питер, 2017. – 624 с.
9. Емельянова, И.Н. Теория и методика воспитания / И.Н. Емельянова. – М.: Academia, 2016. – 176 с.
10. Жак Д. Организация и контроль работы с проектами // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению. Сборник рефератов по дидактике высшей школы / БГУ. Центр проблем развития образования. — Мн.: Проилеи, 2001. — С. 121—140. [Перевод Л.А.Лашкевич; Источник: David Jaques. Supervising Projects / SEDA Further Induction Pack II. – 1992, April. – P. 6—35.]
11. Иванова, М.В. Опыт педагогического сопровождения проектной деятельности школьников // Школа и производство. – 2013. - № 4. – С. 3 – 7.
12. Кострикина, И. С., Порядина Е. Д. Проектная деятельность профессионализации старшеклассников // Психология обучения. – 2013. - № 5. – С. 130-140.
13. Кузнецова, С. И. Проектная деятельность как механизм развития детской одаренности // Управление качеством образования. – 2013. - № 7. – С. 80-84
14. Микиртумов Э.Б. Авиационный моделизм / Э.Б. Микиртумов - М.: ДОСААФ, 1986. – 210 с.
15. Селиванов, В.С. Основы общей педагогики: Теория и методика воспитания: Учебное пособие / В.С. Селиванов. – М.: Академия, 2016. – 320 с.
16. Столяренко Л.Д. Педагогика в вопросах и ответах / Л.Д. Столяренко. – М.: Проспект, 2016. – 160 с.
17. Фельдштейн Д.И. Возрастная и педагогическая психология: Избранные психологические труды. – М.: МПСИ, 2012. – 427с.
18. Шварц И.Е. Педагогика школы / И.Е. Шварц. - Пермь, 1968. - с. 240-257.
19. Хортон, У. Электронное обучение: инструменты и технологии / У. Хортон, К. Хортон. – М. : КУДИЦ-Образ, 2005.

Список литературы, рекомендованной обучающимся

1. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса / Е.Г. Бережко – М.: Физмаглит, 2014. – 264 с.
2. Блум Д. Изучаем Arduino / Д. Блум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.
3. Микиртумов Э.Б. Авиационный моделизм / Э.Б. Микиртумов - М.: ДОСААФ, 1986. – 210 с.
4. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / У. МакЛэйн. Тимоги - М.: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.