

Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования «Центр технического творчества»
городского округа «город Якутск»

Согласовано:

Экспертным советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества» ГО
«город Якутск»
Протокол № 4
«15» мая 2023 г.

Принято:

Педагогическим советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества» ГО
«город Якутск»
Протокол № 4
«26» мая 2023 г.

Утверждаю:

Директор МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Иванова С.Н./
«26» мая 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Разработка и прототипирование микроспутников»

Возраст детей: 12-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Количество часов: 144 часа

Составитель:

педагог дополнительного образования
Пахомов Константин Степанович

Якутск
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка и прототипирование микроспутников» с использованием оборудования центра цифрового образования детей «IT - куб» относится к программам стартового уровня, имеет техническую направленность.

Новизна: Новизна заключается в том, программы заключается в том, что на занятиях используются оригинальные методические разработки – описания и инструкции по макетированию и изготовлению базовых, основополагающих схем радиоэлектроники. Слушатели широко используют специальные бесплатные компьютерные программы; знакомятся с методами научно-исследовательской деятельности.

Актуальность: Привлечение школьной и студенческой молодёжи к наукоёмким и высокотехнологичным областям деятельности, прежде всего, к космическим исследованиям, и смежным разделам науки, индустрии и информационных технологий. Инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося. Программа занятий дополнительно дает возможность слушателям закреплять и применять на практике полученные знания по математике, физике, информатике, решению инженерных и изобретательских задач, технологиям, иностранным языкам.

Педагогическая целесообразность: Обучаемые должны владеть базовыми знаниями по математике, информационным технологиям и естественным наукам. В связи с необходимостью изучения большого объёма технической документации требуется владение английским языком. Сейчас происходит лавинообразное увеличение объема знаний и требуются умения творчески подходить к самому процессу поиска и усвоения нового знания. Процесс мышления включается тогда, когда человек сталкивается с новой для себя задачей. Программа позволяет научить ориентироваться в потоке информации и сохранить мотивацию к самостоятельному поиску необходимых знаний, к самообразованию.

При определении педагогической целесообразности программы использованы идеи о дополнительном образовании детей как средстве творческого развития и о единстве учебной и внеучебной деятельности.

Цель программы: развитие интереса детей к технике и техническому творчеству, космонавтике и астрономии. Ранняя профориентация детей в сторону разработки космических аппаратов.

Задачи программы:

- Организовать занятость учащихся во внеурочное время.
- Всесторонне развивать личность слушателя:
- Ознакомить с основными принципами моделирования и конструирования;
- Ознакомить с использованием программ расчета, проектирования, технологий изготовления и моделирования технических устройств;
- Развивать умение работать по предложенным инструкциям;
- Развивать умение творчески подходить к решению задачи;
- Развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
- Развивать лингвистические навыки, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, умение анализировать ситуации и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Развивать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- Помочь в приобретении опыта создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей;
- Развивать творческие способности в процессе проектирования, конструирования и изготовления;
- Развивать умение защищать свои работы на конкурсах, выставках, конференциях;

- Содействовать выполнению программы информатизации системы образования. - совершенствовать аналитические навыки;
- Способствовать формированию алгоритмического и логического мышления;
- Совершенствовать навык поиска информации в сети Интернет, анализа выбранной информации на соответствие запросу, использования информации при решении задач;
- Развивать умение планировать свои действия с учётом фактора времени;
- Воспитывать в детях усидчивость, аккуратность, умение доводить начатое дело до конца;
- Формировать коммуникативные навыки.

Отличительная особенность:

Программа предусматривает:

- развитие творческого мышления при создании действующих моделей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- установление причинно-следственных связей;
- анализ результатов и поиск новых решений;
- коллективную выработку идей, упорство при реализации некоторых из них;
- экспериментальные исследования, оценки (измерения) влияния отдельных факторов;
- использование таблиц для отображения и анализа данных;
- мотивацию к изучению наук естественно-научного цикла;
- сохранение психического и психологического здоровья детей на основе формирования уверенности в достижении поставленной цели, стремления добиться успеха при обеспечении положительных эмоций в ходе выполнения работы.

Адресат программы: дети от 12 до 18 лет. Состав группы 12-15 человек.

Дети в этом возрасте активны, им все интересно. Они гибки в своем поведении, восприимчивы и открыты для сотрудничества, уже достаточно зрелы интеллектуально. Именно в подростковом возрасте начинает устанавливаться определенный круг интересов, который постепенно приобретает известную устойчивость.

Начинает развиваться мышление на уровне формальных операций. Конкретные предметы и события больше не являются обязательными для мышления. Теперь подростки способны: решать абстрактные задачи, делать логические выводы из своих рассуждений, строить прогнозы и планы.

Качественно улучшается внимание: увеличивается объем, устойчивость, возможность распределения и переключения. Запоминание и воспроизведение приобретает все больше смысловой характер. Увеличивается объем памяти, избирательность и точность запоминания.

Форма обучения: очная, очная с применением дистанционных технологий.

Режим: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы - 1 год. Общая продолжительность образовательного процесса составляет 144 часа.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ:

Личностные результаты:

- формирование знаний о правилах безопасной работы;
- формирование знаний о комплектующих электро-радиоэлементах (ЭРЭ): резисторах, конденсаторах, диодах, транзисторах, микросхемах, элементах оптоэлектроники, и т.д. обозначения на схемах;
- формирование знаний о всех физических величинах разделов механического движения, электродинамики агрегатного состояния вещества: способах их оценки и измерений;
- формирование знаний о основных схемах и узлах радиоэлектронных устройств;
- формирование знаний о общих сведениях о распространении радиоволн и сигналов в линиях связи;
- формирование знаний о способах передачи информации;

- формирование знаний о основных сведениях о конструировании и изготовлении узлов микроспутников.

- формирование алгоритмического и логического стилей мышления.

Метапредметные результаты:

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование умения выбирать наиболее эффективные способы решения задач на компьютере в зависимости от конкретных условий;
- формирование приёмов проектной деятельности, включая умения видеть проблему, формулировать тему и цель проекта, составлять план своей деятельности, осуществлять действия по реализации плана, результат деятельности соотносить с целью, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, доказывать, защищать свои идеи, оценивать результаты своей работы;

- формирование умения распределять время;

- формирование умения успешной самопрезентации;

- формирование умений работать с инструментами;

- формирование умения проводить физические измерения;

- формирование умений принимать и намечать учебную задачу, ее конечную цель;

- формирование умения обрабатывать применяемые материалы;

- формирование умений планировать ход выполнения задания и прогнозировать результаты работы;

- формирование умения рационально выполнять задание;

- формирование умения определять параметры электро-радиоэлементов;

- формирование умения паять и монтировать электро-радиоэлементы;

- формирование умения программировать микроконтроллеры AVR, ESP, STM;

- формирование умений оформить документацию к изготавливаемым устройствам;

- формирование умений обрабатывать, анализировать, интерпретировать результаты измерений и опытов;

ФОРМЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Формы организации учебных занятий:

- фронтальная – подача материала всей учебной группе учащихся;

- индивидуальная – самостоятельная работа учащихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения;

- групповая – предоставление учащимся возможности самостоятельно построить свою деятельность, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Формы проведения занятий:

- вводное занятие – педагог знакомит учащихся с техникой безопасности, особенностями организации деятельности и предлагаемым планом работы на текущий год;

- ознакомительное занятие – педагог знакомит учащихся с новыми методами работы в зависимости от темы занятия;

- тематическое занятие – на котором детям предлагается работать над моделированием по определенной теме. Занятие содействует развитию творческого воображения учащихся;

- занятие-проект – на таком занятии учащиеся получают полную свободу в выборе направления работы, не ограниченного определенной тематикой. Учащиеся, участвующие в работе по выполнению предложенного задания, рассказывают о выполненной работе, о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта;

- конкурсное игровое занятие – строится в виде соревнования для повышения активности учащихся и их коммуникации между собой;

- комбинированное занятие – проводится для решения нескольких учебных задач;

- итоговое занятие – служит подведению итогов работы за учебный год, может проходить в виде мини-выставок, просмотра творческих работ и презентаций.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.

Формы аттестации: наблюдение, опрос, защита проекта, самостоятельная работа, конкурс работ, контрольное тестирование.

Итоговый контроль проводится в конце года с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Кол-во часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
Блок радиоэлектроники и схемотехники					
1	Вводное занятие. Основы безопасности. Инструменты. Приёмы работы. Технологии.	2	1	1	Устный опрос, беседа, решение задач
2	Исторические сведения о радиоэлектронике и техническом творчестве	2	1	1	Устный опрос, беседа, решение задач
3	Основные сведения из электротехники и радиоэлектроники	7	3	4	Устный опрос, беседа, решение задач
4	Электро-радиоэлементы – ЭРЭ. История ЭРЭ. Создатели, изобретатели ЭРЭ.	7	4	3	Устный опрос, беседа, решение задач
5	Основные схемы радиоэлектроники. История их создания, открытий, усовершенствований. Макетирование схем. Радиоэлектронное конструирование. Модернизация радиоэлектронных устройств	18	7	11	Устный опрос, беседа, решение задач
6	Основные сведения о радиоэлектронике в быту. Изобретения в звукозаписи; в передаче изображений; в управлении бытовой радиоэлектронной аппаратурой; в новых,	5	3	2	Контрольное тестирование

	нетрадиционных применениях достижений радиоэлектроники				
7	Распространение радиоволн различных диапазонов. Антенны. Способы улучшения соотношения сигнал/шум	6	3	3	Устный опрос, беседа, решение задач
8	Контрольная работа	2	0	2	Устный опрос, беседа, решение задач
Блок основ ДЗЗ и космофизики					
9	Основы дистанционного зондирования земли	8	4	4	Устный опрос, беседа, решение задач
10	Основные сведения из аэростатики, аэродинамики и астрономии	8	4	4	Контрольное тестирование
11	Контрольная работа	2	0	2	Устный опрос, беседа, решение задач
Блок разработки микроспутников и работы на САПР					
12	Изучение программ 3D-проектирования	16	6	10	Устный опрос, беседа, решение задач
13	Основные сведения о конструировании микроспутников и РЭА	23	10	13	Устный опрос, беседа, решение задач
14	Методы и средства позиционирования микроспутников в пространстве	4	3	1	Устный опрос, беседа, решение задач
15	Системы спасения микроспутников	2	2	0	Контрольное тестирование

16	Контрольная работа	2	0	2	Самостоятельная работа
Блок проектной работы					
17	Разработка концепции и миссий проектов групп	13	2	11	Самостоятельная работа
18	Групповая проектная работа	13	2	11	Защита проекта
	Итого:	144	56	88	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Содержание и форма организации учебных занятий

Планы учебных занятий:

1. Вводное занятие. Основы безопасности. Инструменты. Приёмы работы. Технологии.

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 2

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний об опасных и чрезвычайных ситуациях, о влиянии их последствий на безопасность личности, общества и государства, о государственной системе обеспечения защиты населения от чрезвычайных ситуаций, об организации подготовки населения к действиям в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций, о здоровом образе жизни, об оказании первой помощи при неотложных состояниях, о правах и обязанностях граждан в области безопасности жизнедеятельности, получение знаний по изучению нормативных документов.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

1. Исторические сведения о радиоэлектронике и техническом творчестве

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 2

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

3. Основные сведения из электротехники и Радиоэлектроники

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 7

Планируемые результаты:

предметные: знание основных сведений из электротехники и радиоэлектроники, навыки определения основных радиокомпонентов и элементов схмотехники.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

4. Электро-радиоэлементы – ЭРЭ. История ЭРЭ. Создатели, изобретатели ЭРЭ.

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 7

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний об основных радиокомпонентах и элементах схмотехники, их создателях, навыки измерения различных показателей электрических цепей и схем.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

5. Основные схемы радиоэлектроники. История их создания, открытий, усовершенствований. Макетирование схем. Радиоэлектронное конструирование. Модернизация радиоэлектронных устройств

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 18

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний основ схмотехники, модернизации уже готовых устройств.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование, набор радиоэлементов с breadboard.

6. Основные сведения о радиоэлектронике в быту. Изобретения в звукозаписи; в передаче изображений; в управлении бытовой радиоэлектронной аппаратурой; в новых, нетрадиционных применениях достижений радиоэлектроники.

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 5

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний о радиоэлектронике в быту, в военной технике и космонавтике.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

7. Распространение радиоволн различных диапазонов. Антенны. Способы улучшения соотношения сигнал/шум

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 6

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний основ распространения радиоволн, навыки расчёта основных характеристик радиопередающих устройств и антенн для них.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

8. Контрольная работа

9. Основные дистанционного зондирования земли

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 8

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний по дистанционному зондированию земли, по основам неразрушающего контроля, статистике и анализу аэро-космо-снимков земли.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

10. Основные сведения из аэростатики, аэродинамики и астрономии.

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 8

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний по аэростатике, аэродинамике и астрономии, выработка навыков решения задач по астрономии, аэродинамике.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

11. Контрольная работа

12. Изучение программ 3D-проектирования.

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 16

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний 3D-прототипировании, 3D печати, основ начертательной геометрии и инженерной графики.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность,

способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

13. Основные сведения о конструировании микроспутников и РЭА.

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 23

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний основ конструировании микроспутников и радио-электронных аппаратов.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

14. Методы и средства позиционирования микроспутников в пространстве.

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 4

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний о методах и средств позиционирования микроспутников в пространстве.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

15. Системы спасения микроспутников

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 2

Планируемые результаты:

предметные: получение знаний о способах спасения микроспутников

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

16. Контрольная работа

17. Разработка концепции и миссий проектов групп

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 13

Планируемые результаты:

предметные: получение навыков работы в коллективе, тайм-менеджмента и распределения нагрузки между собой.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

18. Прототипирование проектов групп

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 13

Планируемые результаты:

предметные: повторение и закрепление знаний и навыков со всех предыдущих занятий.

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

19. Защита проектов групп

Рекомендуемое количество часов на данную тему — 4

Планируемые результаты:

предметные: получение навыков защиты своих работ на конкурсах, выставках, конференциях,

метапредметные: умение контролировать и корректировать учебную деятельность, способность ставить и формулировать для себя цели действий, прогнозировать результаты, анализировать их (причём как положительные, так и отрицательные).

личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность навыков сотрудничества со сверстниками; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию.

Оборудование и материалы: компьютер, презентационное оборудование.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Комплекс условий реализации программы:

Аппаратное и техническое обеспечение:

а) Рабочее место учащегося

- компьютер или ноутбук с выходом в сеть Интернет;

б) Рабочее место наставника

- компьютер или ноутбук с выходом в сеть Интернет;

- технические средства обучения (ТСО) (мультимедийное устройство).

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (беседы, объяснения, дискуссии);

- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);

- метод проблемного изложения;

- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);

- исследовательский.

Педагогические технологии: проектная технология, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения. Проектная технология дает возможность самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивается критическое и творческое мышление. Если проектная технология является спланированной и постоянной составляющей частью образовательного процесса, то будут созданы условия для формирования и развития внутренней мотивации учащихся к более качественному овладению знаниями, повышения мыслительной активности и приобретения навыков логического мышления. Проблемное обучение — это тип развивающего обучения, содержание которого представлено системой проблемных задач различного уровня сложности, в процессе решения которых учащиеся овладевают новыми знаниями и способами действия, а через это происходит формирование творческих способностей: продуктивного мышления, воображения, познавательной мотивации, интеллектуальных эмоций.

Кадровые условия реализации программы

Программу реализует педагог дополнительного образования, который обладает навыками программирования на языке ArduinoIDE и C, владеет проектным мышлением и умеет организовать групповую проектную деятельность учащихся и руководить ею.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОГРАММЫ

Критерии и способы определения результативности

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с платформой ArduinoIDE и языком программирования C, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно проявляет участие во время уроков;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно;

Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; недостаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в уроке;

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня программирования в платформе ArduinoIDE и языком программирования C;

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

ВИДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Программой «Разработка и прототипирование микроспутников» предусматриваются следующие виды контроля: предварительный, текущий, итоговый, а также промежуточный. Результаты которых фиксируются в листах оценивания.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).

Промежуточный контроль. В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы). Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.

Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение, участие в мероприятиях, конкурсах. На каждом занятии педагог использует взаимоконтроль и самоконтроль.

Формы контроля: тестирование, анкетирование, самостоятельная работа, педагогическое наблюдение.

Формы подведения итогов:

- участие внутриучрежденческих конкурсах и соревнованиях;
- результаты работ обучающихся фиксируются на фото и видео в момент демонстрации работоспособности и функциональности по завершению самостоятельных работ;

Критерии и способы определения результативности

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с ArduinoIDE и языком программирования C, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;

- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно проявляет участие во время уроков;

- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно;

Средний уровень:

- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; недостаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в уроке;

- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня программирования в ArduinoIDE и языком программирования C;

- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. А.В. Евстифеев. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 502с.
2. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М.: Книга по Требованию, 2010. - 336 с.
3. Г.А. Кардашев. Радиоэлектроника – с компьютером и паяльником. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 334с. – (Массовая радиобиблиотека; вып. 1276).
4. В.Я. Хартов. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. – М.,: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 240с.
5. Т.Х. Геохлянян. Изучение стратосферы. – М.; Знание, 1975. – 64с.
6. Л.Ф. Черногор. Дистанционное радиозондирование атмосферы и космоса: Учебное пособие. – Х: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2009. – 500с.
7. В.Г. Борисов. Кружок радиотехнического конструирования: Пособие руководителей кружков – 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: «Просвещение», 1990.
8. Бережной, А.А. «Солнечная система». - М.: ФМЛ, 2017. - 694 с.
9. Мурзин, В. С. «Астрофизика космических лучей» - М.: Логос, 2014. - 149 с.
10. Кононович, Э.В. «Общий курс астрономии» - М.: Либроком, 2016. - 847 с.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ И ИХ РОДИТЕЛЕЙ

1. «Спецификация стандарта CubeSat» URL: <https://www.cubesat.org/>
2. «Сайт радиолюбителей RADIO-UCHEBNIK.RU» URL: <http://radio-uchebnik.ru/>
3. «Техническая документация Arduino» URL: <https://www.arduino.cc/en/main/docs>
4. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М.: Книга по Требованию, 2010. - 336 с\
5. Г.А. Кардашев. Радиоэлектроника – с компьютером и паяльником. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 334с. – (Массовая радиобиблиотека; вып. 1276).

Нормативные документы, на основе которых разработана дополнительная общеразвивающая программа:

1. Конституция Российской Федерации от 1993 года (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ от 14.03.2020 N 1-ФКЗ);
2. Федеральный закон № 273-ФЗ от 01.09.2013 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
3. Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации»;
4. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями и дополнениями);
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.;
6. Национальный проект «Образование». Протокол от 03.09.2018 № 10 Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Методические рекомендации для субъектов российской федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме. Утв. Министерством просвещения Российской Федерации 28 июня 2019 г. N МР-81/02вн.;
10. О патриотическом воспитании в Республике Саха (Якутия)/ Закон Республики Саха (Якутия) от 28.04.2022 2490-3 N 891 – VI;
11. Устав МБУ ДО «Центр технического творчества» ГО «город Якутск»;
12. Лицензия учреждения на образовательную деятельность.

Входной контроль

Срок проведения: сентябрь.

Цель: исследования имеющихся навыков и умений у учащихся.

Форма проведения: собеседование, тестирование.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

Учащиеся проходят тест на компьютерную грамотность (уровень базовый):

<https://master-akadem.ru/test/>

Критерии оценивания:

Высокий уровень: 25 – 30 баллов.

Средний уровень: 15 – 24 баллов.

Низкий уровень: 0 – 14 баллов.

Промежуточный контроль

Срок проведения: Декабрь

Цель: оценка роста качества знаний и практического их применения за период обучения.

Форма проведения: тестирование и решение задач.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

№	Вопросы	Верный ответ
1	Каким символом обозначается сопротивление? а) R б) С в) I г) U	А

2	<p>Как схематически обозначается индуктивность?</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>	А
3	<p>Как расшифровывается ВАХ?</p> <p>а) вольтамперная характеристика б) ваттамперная характеристика в) Величина атомных характеристик</p>	А
4	<p>При повышенной температуре возрастает опасность теплового...</p> <p>а) пробоя б) перебоя в) забоя г) перехода</p>	А
5	<p>Что стабилизирует ток?</p> <p>а) стабистор б) стабилиатор в) стабилизатор г) стабитатор</p>	А
6	<p>В активном режиме транзистор используют для усиления сигналов с ...</p> <p>а) малыми искажениями б) малыми размерами в) нестандартными схемами г) невысокими показателями</p>	А
7	<p>Где применяются полевые транзисторы?</p> <p>а) в вычислительной технике б) в специальных лабораториях в) в математике г) в физике</p>	А
8	<p>Число колебаний в 1 секунду, это:</p> <p>а) период б) частота в) круговая частота г) сила тока</p>	Б
9	<p>Любой ток, изменяющийся во времени – это:</p> <p>а) постоянный б) переменный в) зависимый г) независимый</p>	Б
10	<p>Закон «Сумма ЭДС в контуре равна сумме падений напряжений в данном контуре», это закон:</p> <p>а) Кулона б) 1й закон Киргофа в) 2й закон Киргофа г) Ома</p>	Б

<https://disk.yandex.ru/d/zz-YOTQOLJu3TQ>

Критерии оценивания

За тест ученики могут получить до 10 баллов, а за задачи до 20 баллов.

Высокий уровень: 25 – 30 баллов.

Средний уровень: 15 – 24 баллов.

Низкий уровень: 0 – 14 баллов.

Итоговый контроль

Срок проведения: май.

Цель: оценка роста качества знаний и практического их применения за период обучения.

Форма проведения: проектная работа.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).

В конце учебного года каждый ученик продемонстрирует свой проект. Проект оценивается по критериям:

- Актуальность проекта (от 0 до 5 баллов).
- Сложность алгоритмов, структур данных (от 0 до 5 баллов).
- Качество реализации (от 0 до 5 баллов).
- Степень владения материалом (от 0 до 5 баллов).
- Презентация проекта (от 0 до 5 баллов).

Критерии оценивания

Высокий уровень: 18 - 25 баллов.

Средний уровень: 10 – 17 баллов.

Низкий уровень: 0 – 9 баллов.