

**Администрация Коченевского района
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского творчества «Мечта»**

Принята на заседании
педагогического совета
от 03.06.2026 г.
Протокол № 79

Утверждаю:
директор МБУ ДО
Центр детского творчества
«Мечта»
 Гордеева О.А.

**Дополнительная
общеразвивающая программа
«Спутникостроение. Базовый уровень»**

Направленность программы: *техническая*
Возраст обучающихся: *12-16 лет*
Уровень: *базовый*
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель программы:
Ерохина Оксана Андреевна,
педагог дополнительного
образования

Коченево, 2026

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи программы	5
1.3 Планируемые результаты	6
1.4 Содержание программы	7
1.5 Система контроля	8
Раздел 2. Рабочая программа воспитания	14
2.1 Цель и задачи, целевые ориентиры	14
2.2 Формы и методы воспитания	15
2.3 Условия организации воспитания	15
2.4 Календарный план воспитательной работы	16
Раздел 3. Комплекс организационно-педагогических условий	16
3.1 Календарный учебный график	16
3.2 Условия реализации программы	16
Раздел 4. Приложение к дополнительной общеразвивающей программе	21
4.1. Календарный учебный график на 2026-2027 учебный год	21
4.2. Оценочные материалы	24

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Спутникостроение. Базовый уровень» - *техническая*.

Актуальность образовательной программы «Спутникостроение. Базовый уровень» обусловлена её соответствием стратегическим ориентирам развития Российской Федерации и конкретным задачам Новосибирской области в сфере подготовки инженерных кадров.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», для достижения цели научно-технологического развития необходимо создавать возможности для выявления и воспитания талантливой молодежи, построения успешной карьеры в области науки, технологий и технологического предпринимательства. Программа напрямую решает эту задачу, обеспечивая сохранение и развитие интеллектуального потенциала через практическое освоение обучающимися передовых компетенций в области спутникостроения, что способствует повышению престижа инженерных профессий.

На региональном уровне программа реализуется в рамках выполнения приказа Министерства образования Новосибирской области от 17.06.2024 № 925 о создании центров «Инженерно-технический кружок». Она служит конкретным инструментом для выявления и развития способных учащихся в сфере инженерии, обеспечивая раскрытие их потенциала для научно-технологического и промышленного развития Новосибирской области. Развитие инженерного мышления у подростков через проектную деятельность в области космических технологий создаёт условия для осознанного выбора профессии и закрепления перспективных кадров на предприятиях реального сектора экономики региона.

Образовательная программа позволяет обучающимся погрузиться в изучение передовых направлений современной науки и техники, формируя необходимые знания и умения для успешной реализации проектов в космической индустрии. Участие подростков в профильных мероприятиях, таких как Национальная технологическая олимпиада (НТО), способствует раннему профессиональному самоопределению, в частности в аэрокосмической отрасли, что соответствует как государственным приоритетам технологического развития, так и конкретным потребностям социально-экономического развития Новосибирской области.

Отличительной особенностью программы является выход на качественно новый уровень освоения материала, так как у обучающихся уже имеются начальные знания в области спутникостроения.

Ключевая особенность программы – погружение в полный жизненный цикл создания космических аппаратов: от проектирования и сборки до проведения испытаний. Опираясь на уже сформированную базу, обучающиеся детально прорабатывают каждый этап и учатся принимать инженерные решения, соответствующие реальным отраслевым задачам.

Реализация такого подхода возможна благодаря современному технологическому оснащению – профессиональным учебным комплексам IntroSat и специализированному программному обеспечению. С их помощью обучающиеся осваивают актуальные конструкции и алгоритмы управления, реально применяемые в космической отрасли.

В ходе изучения программы обучающиеся развивают и углубляют практические инженерные навыки: совершенствуют умения по сборке электрических схем, программированию бортовых систем, обработке телеметрических данных, управлению системами ориентации и стабилизации. Сочетание традиционных методов обучения с современными технологиями электронного образования позволяет системно наращивать компетенции и переходить от типовых решений к самостоятельной инженерной работе.

Адресат программы: дополнительная общеразвивающая программа «Спутникостроение. Базовый уровень» адресована подросткам 12-16 лет, проявляющим выраженный интерес к инженерно-техническому творчеству, физике, математике и космическим технологиям.

Возрастные особенности обучающихся учтены в содержании и организации образовательного процесса. В этот период у детей активно формируется абстрактно-логическое мышление, что создает оптимальные условия для освоения основ проектирования сложных технических систем. Программа предоставляет возможность практического применения ранее полученных знаний, удовлетворяя характерную для подросткового возраста потребность в самостоятельной продуктивной деятельности и реальном результате.

Объем программы: 72 часа.

Срок реализации: программа рассчитана на 1 год обучения (36 недель), реализуется в течение всего учебного года. Занятия проводятся с сентября по май.

Форма обучения: очная.

Язык обучения: русский.

Уровень программы: стартовый.

Формы реализации программы: традиционная с применением дистанционных технологий и электронного обучения.

Режим занятий: занятия проходят по расписанию, в специально оборудованном кабинете 1 раз в неделю по 2 академических часа. Длительность

одного академического часа 45 минут. Перерыв между академическими часами – не менее 10 минут.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: сформировать у обучающихся углублённые знания и расширенные практические навыки в области спутникостроения с опорой на уже имеющиеся базовые представления в процессе работы на учебном комплексе IntroSat.

Образовательный результат программы: обучающиеся сформируют углублённые знания об этапах жизненного цикла космического аппарата и овладеют практическими навыками сборки электрических схем, программирования бортовых систем, обработки телеметрических данных и работы с учебным комплексом IntroSat.

Задачи программы

Предметные задачи:

- углубить знания базовой терминологии и фундаментальных принципов программирования и схемотехники, опираясь на уже освоенный начальный материал;
- расширить представление о современных технических и программных инструментах, применяемых при проектировании малых космических аппаратов, и отработать их применение на практике;
- совершенствовать умения применять технические и программные средства для решения задач программирования и схемотехники, переходя от типовых решений к более сложным сценариям;
- развивать навыки разработки твердотельных деталей конструкций и оформления технической документации с учётом требований к инженерным проектам;
- наращивать опыт прототипирования элементов малых космических аппаратов, включая подбор материалов, оценку технологических ограничений и доработку прототипов по результатам тестирования.

Метапредметные задачи:

- совершенствовать логическое мышление, отрабатывать навыки анализа информации, выделения ключевых параметров, построения причинно-следственных связей и обоснования технических решений;
- развивать креативное мышление, формировать способность предлагать нестандартные подходы, комбинировать известные методы для решения новых задач, оценивать варианты по критериям эффективности и реализуемости;
- повышать ИКТ-компетентность, осваивать цифровые инструменты проектирования и моделирования, эффективно использовать информационные ресурсы для поиска технических решений и оформления проектной документации.

Личностные задачи:

- укреплять ответственное отношение к влиянию технических процессов на окружающую среду и формировать навыки оценки экологических последствий инженерных решений;
- углублять понимание роли и значимости современных технологий в развитии российского общества и высокотехнологичных отраслей;
- способствовать профессиональному самоопределению подростков в области инженерных и технических специальностей через знакомство с реальными задачами отрасли и примерами профессиональных траекторий;
- развивать волевые качества – упорство, дисциплинированность и умение доводить проект до результата в условиях усложняющихся технических задач.

1.3 Планируемые результаты

Предметные результаты:

По итогам освоения программы обучающийся:

- уверенно оперирует базовой терминологией и фундаментальными принципами программирования и схемотехники, корректно применяя их при решении инженерных задач;
- знает современные технические и программные инструменты, используемые при проектировании малых космических аппаратов, и умеет выбирать подходящие средства для конкретных проектных задач;
- самостоятельно решает задачи программирования и схемотехники возрастающей сложности, в том числе модифицирует типовые решения под заданные условия и требования;
- разрабатывает 3D-модели твердотельных деталей конструкций, оформляет техническую документацию в соответствии с принятыми в инженерной практике требованиями;
- выполняет полный цикл прототипирования элементов малых космических аппаратов: подбирает материалы, учитывает технологические ограничения, изготавливает прототип, тестирует его и вносит доработки на основании полученных результатов.

Метапредметные результаты:

По итогам освоения программы обучающийся:

- анализирует техническую информацию, выделяет ключевые параметры задачи, выстраивает причинно-следственные связи и аргументированно обосновывает выбранные технические решения;
- предлагает нестандартные подходы к решению инженерных задач, комбинирует известные методы и технологии, оценивает альтернативные варианты по критериям эффективности, реализуемости и ресурсоёмкости;

- свободно использует цифровые инструменты проектирования и моделирования, находит и критически оценивает информацию в открытых источниках, оформляет проектную и техническую документацию с применением ИКТ-средств.

Личностные результаты:

По итогам освоения программы обучающийся:

- осознаёт ответственность инженера за экологические и социальные последствия технических решений, учитывает фактор влияния на окружающую среду при проектировании;
- понимает роль и значимость современных технологий в развитии страны и высокотехнологичных отраслей, видит вклад инженерной деятельности в социально-экономическое развитие общества;
- имеет представление о возможных профессиональных траекториях в инженерной сфере, соотносит свои интересы и способности с реальными задачами отрасли и может аргументированно обосновать выбор направления дальнейшего обучения;
- проявляет волевые качества – упорство и дисциплинированность при выполнении сложных технических задач, умеет сохранять фокус на цели и доводить проект до результата даже при возникновении трудностей.

1.4 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Повторение и расширение норм техники безопасности при работе с электроникой и конструктором IntroSat	2	0	2	опрос
2	Основы небесной механики и схемотехника на конструкторе IntroSat	18	48	66	наблюдение зачет
3	Итоговое занятие	0	4	4	наблюдение
Итого		20	52	72	

Содержание учебного плана

Тема 1: Вводное занятие. Повторение и расширение норм техники безопасности при работе с электроникой и конструктором IntroSat.

Теория. Актуализация базовых знаний и расширение норм техники безопасности при работе с электроникой и конструктором IntroSat. Цели и задачи курса. Краткий обзор современных тенденций в спутникостроении (CubeSat). Повторение ключевых правил работы с электронными компонентами и измерительными приборами: проверка схем до подачи питания, контроль полярности, исключение коротких замыканий, обращение с источниками питания и аккумуляторами. Знакомство с треком олимпиады по направлению «Спутниковые системы» (Урок НТО). Беседа о технологическом суверенитете России.

Практика. Работа с оборудованием учебной лаборатории и отработка безопасных приёмов работы на конструкторе IntroSat.

Формы контроля. Опрос.

Тема 2: Основы небесной механики и схемотехника на конструкторе IntroSat.

Теория. Обучающиеся углубляют знания, опираясь на уже имеющуюся базу, и переходят к прикладным инженерным расчётам и более сложным схемотехническим решениям: орбитальная механика в задачах спутникостроения; системы координат и навигация в космосе; схемотехника для бортовых систем; интерфейсы и взаимодействие модулей; ограничения и надёжность.

Практика: Расчет основных параметров орбиты по заданным исходным данным. Моделирование простой орбиты в специализированном ПО. Перевод координат из одной системы в другую. Использование подвижной карты звездного неба. Сборка простейших электрических цепей на макетной плате. Чтение и анализ схем из состава конструктора IntroSat. Мастер-класс по пайке электронного оборудования. Написание и загрузка скетчей, управление светодиодом, считывание показаний с потенциометра и фоторезистора. Подключение простых датчиков. Комплексная сборка функциональной модели спутника на базе IntroSat. Поэтапное подключение и тестирование всех систем: питание, связь, датчики. Написание комплексной программы для сбора телеметрии (данные с датчиков) и их передачи. Внутрикружковой хакатон на основе заданий отборочного этапа Национальной технологической олимпиады.

Формы контроля. Наблюдение. Зачет.

Тема 3: Итоговое занятие.

Практика: Подведение итогов курса, рефлексия, планирование индивидуальных траекторий. Презентация личных достижений и планов на будущее

Формы контроля. Наблюдение.

1.5 Система контроля

Формы аттестации

Уровень достижения предметных и метапредметных результатов отслеживается в ходе проведения следующих контролей:

- **Входная диагностика** проводится с группой учащихся на первых занятиях учебного года (сентябрь). Проходит с использованием викторины.
- **Текущий контроль** проводится согласно учебному плану по завершению раздела (темы) программы.
- **Аттестация по итогам** освоения программы осуществляется в конце обучения по программе в форме мониторинга предметных, метапредметных и личностных результатов.

Предметные результаты отслеживаются и фиксируются по окончании учебного курса. Исследование предметных результатов обучения включает в себя 2 основных блока оцениваемых параметров:

- теоретическую подготовку;
- практическую подготовку.

Формы и методы оценки достижения, планируемых предметных результатов: наблюдение, викторина.

Оценка личностных результатов проводится по окончании учебного курса. Формы и методы оценки достижения, планируемых личностных результатов: наблюдение на занятиях и во внеучебной деятельности.

Оценка метапредметных результатов проводится по окончании учебного курса. Формы и методы оценки достижения, планируемых метапредметных результатов: практическая деятельность, конкурсная деятельность.

В конце диагностики делаются общие выводы по группе в целом по уровню освоения программы. В выводах отражается количество обучающихся по каждому уровню, процентный показатель, анализ полученных результатов.

Критерии входной диагностики, текущего контроля, промежуточной аттестации и аттестации по итогам реализации программы по предметным задачам, личностным и метапредметным, разработаны автором программы самостоятельно, опираясь на методику М.Н. Поголяевой, И.Н. Поповой.

Критерий оценки «Теоретическая подготовленность по программе»

№	Показатели	Единица измерения	Баллы
---	------------	-------------------	-------

1.	Владеет терминами и понятиями программирования и схемотехники	1-3	– Низкий уровень: учащийся понимает изученный материал, но затрудняется что-либо объяснить с помощью изученных понятий - 1; – средний уровень: учащийся развёрнуто объясняет и комментирует отдельные принципы работы с помощью изученных понятий - 2; – высокий уровень: учащийся четко и логично излагает теоретический материал с помощью изученных понятий, владеет знаниями о принципах работы в изучаемой области - 3.
2.	Владеет терминами и понятиями 3D-моделирования и прототипирования элементов малых КА	1-3	– Низкий уровень: учащийся понимает изученный материал, но затрудняется что-либо объяснить с помощью изученных понятий - 1; – средний уровень: учащийся развёрнуто объясняет и комментирует отдельные принципы работы с помощью изученных понятий - 2; – высокий уровень: учащийся четко и логично излагает теоретический материал с помощью изученных понятий, владеет знаниями о принципах работы в изучаемой области - 3.
3.	Знает технические и программные средства для программирования и схемотехники	1-3	– Низкий уровень: учащийся слабо владеет простыми элементами конструирования - 1; – средний уровень: учащийся хорошо владеет простыми элементами конструирования, оперирует понятиями, может донести мысль - 2; – высокий уровень: учащийся уверенно владеет простыми элементами конструирования, аргументированно отвечает, приводит примеры - 3.
4.	Знает технические и программные средства для 3D-моделирования и прототипирования элементов малых КА	1-3	-Низкий уровень: учащийся слабовладеет простыми элементами программирования - 1; -средний уровень: учащийся хорошо владеет простыми элементами программирования, оперирует понятиями, может донести мысль-2; - высокий уровень: учащийся уверенно владеет простыми элементами программирования, аргументированно отвечает, приводит примеры - 3.

Критерий оценки «Практическая подготовленность по программе»

№	Показатели	Единица измерения	Баллы
---	------------	-------------------	-------

1.	Умеет пользоваться техническими и программными средствами для программирования и схемотехники;	1-3	- низкий уровень: учащийся применяет базовые определения программирования и схемотехники на практике только в простейших случаях, нуждается в постоянной помощи педагога - 1; - учащийся применяет базовые определения программирования и схемотехники, но нуждается в незначительной помощи педагога - 2; - высокий уровень: учащийся хорошо владеет базовыми определениями программирования и схемотехники - 3.
2.	Умеет пользоваться техническими и программными средствами для 3D-моделирования и прототипирования элементов малых КА;	1-3	- низкий уровень: учащийся применяет базовые определения технологии 3D-моделирования и прототипирования на практике только в простейших случаях, нуждается в постоянной помощи педагога - 1; - учащийся применяет базовые определения технологии 3D-моделирования и прототипирования, но нуждается в незначительной помощи педагога - 2; - высокий уровень: учащийся хорошо владеет базовыми определениями технологии 3D-моделирования и прототипирования - 3.
3.	Умеет разрабатывать твердотельные детали конструкций и чертежи	1-3	– Низкий уровень: учащийся слабо владеет элементами конструирования и построения чертежей, не может работать самостоятельно - 1; – средний уровень: учащийся хорошо владеет элементами конструирования и построения чертежей, может работать самостоятельно - 2; – высокий уровень: учащийся уверенно владеет элементами конструирования и построения чертежей, работает самостоятельно - 3.
4.	Умеет разрабатывать программы для прошивки микроконтроллера и анализа данных	1-3	– Низкий уровень: учащийся слабо владеет элементами программирования и анализа данных, не может работать самостоятельно - 1; – средний уровень: учащийся хорошо владеет элементами программирования и анализа данных, может работать самостоятельно - 2; – высокий уровень: учащийся уверенно владеет элементами программирования и анализа данных, работает самостоятельно - 3.

Критерий оценки метапредметных результатов освоения программы

№	Показатели	Единица измерения	Баллы
1.	Овладение навыками логического мышления: проявляет умение анализировать информацию и устанавливать причинно-следственные связи.	1-3	- низкий уровень: учащийся не может анализировать информацию и устанавливать причинно-следственные связи - 1; - средний уровень: учащийся может анализировать информацию и устанавливать причинно-следственные связи, но оценка неадекватна - 2; - высокий уровень: учащийся объективно анализирует информацию и устанавливает причинно-следственные связи - 3.

2.	Овладение навыками креативного мышления: проявляет творческие способности (воображение, оригинальность и гибкость мышления).	1-3	- низкий уровень: не проявляет инициативы, работает только по образцу - 1; - средний уровень: проявляет творческую инициативу с помощью педагога - 2; - высокий уровень: учащийся способен принимать творческие решения при выполнении заданий, импровизирует - 3.
3.	Развитие ИКТ-компетентностей: проявляет умение использовать информационные и коммуникационные средства технологий для решения учебных и познавательных задач.	1-3	- низкий уровень: учащийся испытывает серьезные затруднения в работе с ИКТ, нуждается в постоянной помощи педагога - 1; - средний уровень: учащийся выбирает и использует ИКТ-ресурсы, при незначительной помощи - 2; - высокий уровень: учащийся самостоятельно выбирает ИКТ-ресурсы для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач, а также для творческой работы - 3.

Критерий оценки личностных результатов освоения программы

№	Показатели	Единица измерения	Баллы
1.	ответственно относится к влиянию технических процессов на природу	1-3	- низкий уровень: демонстрирует несформированность стремления развиваться в экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности - 1; - средний уровень: стремится развивать опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности - 2 балла; - высокий уровень: имеет и стремится приобретать новый опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвует в его приобретении другими людьми -3 балла.
2.	Понимание значимости технологий в жизни российского общества	1-3	- низкий уровень: имеет поверхностное представление о влиянии технологий на жизнь общества; не проявляют интереса к обсуждению технологических изменений - 1; - средний уровень: учащийся проявляет умеренный интерес к новостям и событиям, связанным с технологическими изменениями, но не всегда стремятся глубже изучить эту тему - 2 балл; - высокий уровень: учащийся глубоко осознает значимость технологий в жизни российского общества; может проанализировать, как те или иные технологические достижения влияют на разные сферы жизни; активно следит за новыми разработками и обсуждает их потенциальные последствия. -3 балла.

3	Стремление к профессиональному у самоопределению в области инженерных и технических специальностей	1-3	-низкий уровень: незначительные представления о трудовой деятельности людей, не может охарактеризовать основные особенности профессий, не понимает значимости данной профессии для людей – 1; -средний уровень: имеет знания о трудовой деятельности людей, называет профессии и понимает их значимость, положительно относится к профессии инженер –2; -высокий уровень: имеются осознанные знания о трудовой деятельности людей, знают основные профессии, выражены интересы к учебной и профессиональной деятельности, они мечтают получить в будущем инженерную профессию, могут объяснить свой выбор – 3
4	Развитие волевых качества, такие как упорство и дисциплинированность	1-3	-низкий уровень: учащийся испытывает трудности с выполнением заданий до конца, легко отвлекается и бросает начатое дело; проявляет настойчивость в решении сложных задач, предпочитая избегать трудностей. – 1; -средний уровень: старается доводить начатое до конца, хотя иногда могут испытывать затруднения при столкновении с трудностями; соблюдает установленные сроки выполнения работ, но может допускать небольшие отклонения. – 2; - высокий уровень: учащийся строго соблюдает установленные сроки выполнения работ и стремится завершить задания раньше срока; демонстрирует высокую дисциплинированность – 3.

Входная диагностика

Критерии оценивания разделены на логические блоки:

- логическое мышление;
- профильные знания;
- профориентация.

Индивидуальный формат викторины позволяет педагогу выстроить индивидуальный маршрут обучения.

Текущий контроль

Организуется по каждому разделу учебного плана программы в процессе его реализации. Диагностика проводится в виде выполнения практического задания с последующим просмотром проектов. Оценочный бланк и критерии оценивания практических работ.

Аттестация по итогам освоения программы

Предметные результаты

Для всесторонней оценки знаний и умений, учащихся используются:

1) Оценочный бланк олимпиады.

2) Предметные результаты оцениваются в соответствии с разработанными индикаторами, разделёнными на «Теоретическую подготовленность по программе» и «Практическую подготовленность по программе». Каждый критерий оценивается в баллах от 1 до 3 по одному или нескольким показателям. При наличии нескольких показателей определяется среднее арифметическое. Полученные результаты заносятся в таблицу.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения программ оцениваются в ходе организованного педагогического наблюдения за учащимися в процессе их учебно-творческой деятельности по определенным показателям. Результаты педагогического наблюдения оцениваются в баллах от 1 до 3 и заносятся в таблицу.

Личностные результаты

Относительно показателей по критерию «Личностные результаты освоения программы» организуется педагогическое наблюдение. Результаты наблюдения соотносятся с соответствующими индикаторами. Каждый показатель оценивается в баллах от 1 до 3. При наличии нескольких показателей определяется среднее арифметическое. Полученные результаты для каждого учащегося заносятся в таблицу. Итоговые результаты освоения программы вносятся в сводную таблицу.

Оценочные материалы в *«Приложении к дополнительной общеразвивающей программе»*.

Раздел 2. Рабочая программа воспитания

2.1 Цель и задачи, целевые ориентиры

Воспитательная деятельность в Инженерно-техническом кружке осуществляется на основе нормативных документов РФ, Устава МБУ ДО Центра детского творчества «Мечта», Рабочей программы воспитания учреждения.

Цель: сформировать у подростков готовность к осознанному профессиональному самоопределению в инженерно-технической сфере, развить комплекс социально значимых и надпрофессиональных качеств (ответственность, трудолюбие, коммуникативная компетентность, творческий подход к решению задач), а также устойчивую ориентацию на непрерывное образование и проектную деятельность как способ реализации личных и общественных задач.

Задачи:

- раскрыть значимость отечественных технологических разработок и их роль в развитии страны;
- содействовать профессиональному самоопределению через практико-ориентированные пробы;
- сформировать навыки планирования и контроля сроков, работы в команде, презентации результатов и рефлексии;
- сформировать ответственное отношение к влиянию технических процессов на природу.

Целевые ориентиры:

Ответственность и безопасность. Сформировать понимание важности соблюдения правил и регламентов при работе с техникой, умение оценивать риски и избегать опасных ситуаций.

Культура труда. Привить аккуратность, внимательность и привычку фиксировать результаты (заполнять чек листы), бережно относиться к оборудованию.

Командная работа. Развить навыки сотрудничества: распределять роли, договариваться, помогать друг другу и совместно решать задачи.

Патриотизм и гордость за отечественные разработки. Воспитать уважение к достижениям российской науки и техники, интерес к вкладу страны в развитие высоких технологий.

Осознанный выбор пути. Помочь соотнести личные интересы с профессиями в технической сфере, сформировать реалистичное представление о работе в высокотехнологичных и инженерных отраслях.

Устойчивость к ошибкам и готовность учиться. Научить воспринимать неудачи как часть обучения, анализировать причины и планировать дальнейшие шаги, стремиться к освоению новых навыков.

2.2 Формы и методы воспитания

Формы воспитания

- Проектная и соревновательная деятельность (инженерные проекты, хакатоны, олимпиады) – развивают ответственность, трудолюбие, творческий подход, навыки презентации.
- Кейс-занятия и проблемные задачи – формируют умение анализировать последствия технических решений.
- Профессиональные пробы (работа с IntroSat, сборка модулей) – помогают в профессиональном самоопределении.
- Экскурсии и встречи с инженерами – раскрывают значимость технологий и варианты карьерных траекторий.
- Дискуссии (на темы экологии, технологического суверенитета) – формируют ценностные ориентиры и осознанное отношение к инженерной деятельности.
- Рефлексия (инженерный дневник, разбор ошибок) – поддерживает готовность к непрерывному образованию.

Методы воспитания: проектное обучение, проблемно-поисковые методы, диалоговые методы (дискуссии), формирующее оценивание и рефлексия.

2.3 Условия организации воспитания

Условия организации воспитания:

- ✓ *Материально-техническая база:* лаборатория с конструктором IntroSat, измерительными приборами, ПК с профильным ПО – для практической отработки инженерных задач.
- ✓ *Кадровое обеспечение:* педагог-наставник с инженерной подготовкой, при необходимости – привлечение отраслевых экспертов для консультаций и мастер-классов.
- ✓ *Нормативно-организационная основа:* соблюдение правил ТБ, регламентов работы с оборудованием, требований к проектной документации и критериям оценивания.

✓ *Пространство для командной работы:* зоны для сборки модулей, тестирования, обсуждения и презентации проектов.

✓ *Интеграция с внешними площадками:* участие в олимпиадах (в т.ч. НТО), хакатонах, экскурсиях на предприятия и в вузы – для профессиональных проб и расширения профессионального контекста.

✓ *Учёт возрастных особенностей:* баланс сложных задач и поддерживающей среды, акцент на самостоятельность при наличии наставнической поддержки.

2.4 Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Направление воспитательной работы	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Урок НТО	Ценности научного познания	сентябрь	тематическое занятие	Сформировано понимание ценности командной работы
	Мини-проект «Спутник в миниатюре»: распределение ролей в команде	Трудовое воспитание, проектная деятельность	октябрь	командная сессия (распределение ролей: конструктор, схемотехник, программист, аналитик)	Обучающиеся освоили распределение ролей и постановку задач в инженерной команде.
	Дискуссия «Экология космоса: мусор, орбиты, ответственность»	Экологическое воспитание, ценностные ориентиры	декабрь	дискуссия (с опорой на реальные кейсы)	Обучающиеся аргументируют позицию по этическим и экологическим аспектам космических проектов.
2	Кейс «Окно связи: как спланировать сеанс с учебным спутником»	Анализ последствий технических решений	январь	практическое кейс-занятие (расчёт видимости, планирование передачи данных)	Обучающиеся умеют учитывать ограничения реального оборудования и планировать работу под них.
3	Встреча с интересным человеком-инженером	Профессиональное самоопределение	март	круглый стол	Сформирован позитивный образ инженера как творца и изобретателя, что способствует профессиональному самоопределению.

Раздел 3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1 Календарный учебный график

Календарный учебный график объединения (в Приложении к дополнительной общеразвивающей программе) составлен на основе Годового календарного графика

учреждения и является документом, регламентирующим организацию образовательной деятельности в учреждении.

Продолжительность учебного года 36 недель.

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1	15.09.2026	20.05.2027	36	36	72	Один раз в неделю: два академических часа с перерывом 10 мин.

3.2 Условия реализации программы

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, имеет высшее профессиональное образование. Педагог прошел курс обучения по программе формирования ИТ–компетенций обучающихся. Является педагогом межмуниципальной лаборатории по развитию центров «Инженерно-технический кружок» на территории Новосибирской области.

Материально-техническое обеспечение

Учебное помещение, соответствующее требованиям санитарных норм и правил, оборудованное столами и стульями. При организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности.

Перечень оборудования и материалов:

- компьютерная техника: системный блок, монитор, клавиатура, ноутбуки (5.), компьютерная мышь (11 шт.), сенсорная панель;
- программное обеспечение: Arduino IDE, Python 3.0, PyCharm;
- специализированное оборудование: образовательные комплекты киберфизических систем (10 шт.), учебный конструктор спутника «Интросат» (5 шт.);
- мебель: стол ученический (6 шт.), стул ученический (12 шт.), стол для педагога, кресло для педагога.

Информационное обеспечение

Информационное обеспечение образовательной деятельности реализуется с использованием специальной научно-популярной литературы, периодических печатных изданий, видео- и фотоматериалов, интернет-источников по темам программы, включая авторские педагогические наработки.

Методическая база Национальной киберфизической платформы:

Методические рекомендации для проведения занятий в кружках Национальной киберфизической платформы по программе «Основы схемотехники».

ДООП технической направленности «Цифровой завод: технологии 3D-печати».

Методическая база Образование Будущего:

Учебное пособие «Спутникостроение. Базовый курс с применением конструктора Интросат».

Методическое обеспечение

Методические материалы для реализации программы:

- учебный план с распределением часов;
- план занятий (этапы: актуализация, теория, практика, рефлексия);
- дидактические материалы: карточки терминов, чек-листы, памятки по безопасности, схемы устройства дрона, кейсы;
- цифровые ресурсы: симуляторы, обучающие ролики, адаптированные нормативно-правовые документы;
- материалы для контроля: критерии оценки, бланки фиксации результатов, листы самооценки и взаимооценки;
- комплект соревновательных материалов: регламент, сценарии заданий, протоколы, критерии баллов.

Методы и педагогические технологии:

- *Словесные методы* (опрос, собеседование, инструктаж) сочетаются с дифференцированным обучением: педагог даёт базовые пояснения для всех, а далее обучающиеся выполняют задания разного уровня сложности — от типовых упражнений до усложнённых сценариев.

- *Наглядные методы* (демонстрация, видео, схемы) реализуются через современные цифровые ресурсы и поддерживаются смешанным обучением: теория и разбор примеров проходят очно, а отработка отдельных навыков выносится на самостоятельную работу.

- *Практические методы* (работа в симуляторе, реальные полёты, сборка и настройка дрона) лежат в основе деятельностного подхода и дополняются игровой технологией: выполнение полётных заданий трансформируется в соревновательные миссии и конкурсы, что повышает мотивацию и позволяет отрабатывать навыки в условиях, приближённых к реальным.

- *Проблемно-поисковые методы* (кейсы, разбор нештатных ситуаций) интегрированы с технологией развития критического мышления: обучающиеся анализируют видеозаписи полётов, выявляют причины ошибок, формулируют и проверяют гипотезы по устранению неполадок, учатся принимать решения по регламенту.

- *Методы контроля и обратной связи* (наблюдение, чек-листы, разбор полётов) реализуются в рамках формирующего оценивания и обучения в сотрудничестве: результаты фиксируются поэтапно, обучающиеся участвуют во взаимопроверке, совместно разбирают полёты, распределяют роли и учатся корректировать действия команды на основе обратной связи.

Формы учебных занятий: в соответствии с профилем программы основной формой организации образовательного процесса является групповое занятие.

Информационное обеспечение

Нормативно-правовые документы

1. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ: (в ред. от 15 октября 2025 г.). – Текст: электронный.
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678: (в ред. от 01 июля 2025 г.). – Текст: электронный.
3. Паспорт национального проекта «Молодёжь и дети». – Текст: электронный.
4. Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»: постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28. – Текст: непосредственный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://base.garant.ru/75093644/> (дата обращения: 01.07.2026).
5. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи): постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2: (в ред. от 17 марта 2025 г.). – Текст: непосредственный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102030022> (дата обращения: 01.07.2026).
6. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам: приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629. – Текст: непосредственный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/> (дата обращения: 01.07.2026).
7. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н. – Текст: непосредственный.
8. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Центра детского творчества «Мечта», утвержден Постановлением администрации Коченевского района Новосибирской области от 29.10.2021 №1293. Текст: непосредственный.
9. Методические рекомендации по внедрению единых подходов к разработке, продвижению и внутренней оценке качества дополнительных общеобразовательных

программ в образовательных организациях Новосибирской области. – Новосибирск: ГАУ ДО НСО «ОЦРТДиЮ», региональный модельный центр дополнительного образования детей Новосибирской области, 2026. – 28 с.

10. Положение о Национальной технологической олимпиаде. — Текст : электронный.

Список литературы и ресурсов для педагога

1. Базовый курс («Спутникостроение») на класс [Электронный ресурс] / ООО «Образование Будущего». — URL: (дата обращения: 18.08.2026). — Текст : электронный.

2. ОрбиКрафт 3D: инструкция по сборке и работе [Электронный ресурс] // edu.sputnix.ru. — URL: (дата обращения: 18.08.2026). — Текст : электронный.

3. Основы спутникостроения и космической связи [Электронный ресурс] / Факультет повышения квалификации ННГУ. — URL: (дата обращения: 18.08.2026). — Текст : электронный.

4. Тихонов, Р. В. Методические рекомендации для проведения занятий в кружках Национальной киберфизической платформы по программе «Основы схемотехники» / Р. В. Тихонов. — Москва : Ассоциация участников технологических кружков, 2023. — 104 с. — Текст : непосредственный.

Список литературы и ресурсов для обучающихся

1. Зеленцов, В. В. Основы баллистического проектирования искусственных спутников Земли : учебное пособие / В. В. Зеленцов, В. П. Казаковцев. — Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. — 272 с. — Текст : непосредственный.

2. Спутникостроение. Базовый курс с применением конструктора Интросат [Электронный ресурс] // orbita.education. — URL: (дата обращения: 18.08.2026). — Текст : электронный.

Раздел 4. Приложение к дополнительной общеразвивающей программе

4.1. Календарный учебный график на 2026-2027 учебный год

«Спутникостроение. Базовый уровень»

№	Дата	День недели	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля
Вводное занятие. Повторение и расширение норм техники безопасности при работе с электроникой и конструктором IntroSat – 2 ч.						
1			Вводное занятие. Повторение и расширение норм техники безопасности при работе с электроникой и конструктором IntroSat. Знакомство с треком «Спутниковые системы» (Урок НТО).	2	Беседа	Опрос
Основы небесной механики и схемотехника на конструкторе IntroSat – 66 ч.						
2			Законы небесной механики. Орбитальное движение: основные параметры орбиты, законы Кеплера, связь параметров с задачами спутника.	2	Беседа	Опрос
3			Законы небесной механики. Моделирование простой орбиты в специализированном ПО.	2	Беседа	Наблюдение
4			Законы небесной механики. Решение прикладных задач: выбор орбиты под целевую задачу.	2	Беседа	Наблюдение
5			Небесные координатные системы. Системы координат в спутникостроении: экваториальная, горизонтальная, орбитальная.	2	Беседа	Наблюдение
6			Небесные координатные системы. Определение положения спутника на небе для наземного пункта.	2	Беседа	Наблюдение
7			Основы схемотехники. Компоненты бортовой электроники.	2	Беседа	Наблюдение
8			Основы схемотехники. Интерфейсы и взаимодействие модулей. Питание и развязка цепей.	2	Беседа	Наблюдение
9			Основы схемотехники. Надёжность и резервирование в малых спутниках.	2	Беседа	Наблюдение
10			Программирование Arduino. Основы синтаксиса,	2	Беседа	Наблюдение

			структуры скетча, работа с портами.			
11			Программирование Arduino. Работа с датчиками: подключение и калибровка.	2	Практическое занятие	Наблюдение
12			Программирование Arduino. Циклы, условия, обработка ошибок.	2	Практическое занятие	Наблюдение
13			Работа с конструктором IntroSat. Сборка функциональной модели спутника: компоновка модулей, разводка питания, экранирование.	2	Практическое занятие	Наблюдение
14			Работа с конструктором. Подключение модулей связи и телеметрии.	2	Практическое занятие	Наблюдение
15			Работа с конструктором. Тестирование отдельных подсистем: питание, датчики, связь.	2	Практическое занятие	Наблюдение
16			Программирование Arduino. Комплексная программа для сбора и передачи телеметрии.	2	Практическое занятие	Наблюдение
17			Программирование Arduino. Обработка данных на борту: фильтрация, усреднение, лимиты.	2	Практическое занятие	Наблюдение
18			Работа с конструктором. Поэтапное подключение и тестирование всех систем: питание, связь, датчики.	2	Практическое занятие	Наблюдение
19			Работа с конструктором. Мастер-класс по пайке электронного оборудования.	2	Практическое занятие	Наблюдение
20			Работа с конструктором. Интеграция датчиков и модулей в единую систему.	2	Практическое занятие	Наблюдение
21			Работа с конструктором. Подготовка макета к демонстрации и тестированию.	2	Практическое занятие	Наблюдение
22			Работа с конструктором. Симуляция сеанса связи с наземным пунктом.	2	Практическое занятие	Наблюдение
23			Работа с конструктором. Отработка типовых сценариев: отказ датчика, потеря связи, переход в безопасный режим.	2	Практическое занятие	Наблюдение
24			Работа с конструктором. Финальная проверка и подготовка к демонстрации.	2	Практическое занятие	Наблюдение
25			Анализ данных. Основы обработки телеметрических данных: визуализация, поиск аномалий, расчёт статистики.	2	Практическое занятие	Наблюдение
26			Анализ данных. Фильтрация шумов, выявление	2	Практическое	Наблюдение

			выбросов, оценка точности измерений.		занятие	
27			Анализ данных. Корреляция параметров: поиск зависимостей между показаниями датчиков.	2	Практическое занятие	Наблюдение
28			Анализ данных. Подготовка отчёта по результатам тестирования макета.	2	Практическое занятие	Наблюдение
29			Подготовка к инженерному хакатону. Разбор типовых заданий отборочного этапа НТО по направлению «Спутниковые системы».	2	Практическое занятие	Наблюдение
30			Подготовка к инженерному хакатону. Планирование командного проекта: распределение ролей, постановка задач, составление дорожной карты.	2	Практическое занятие	Наблюдение
31			Подготовка к инженерному хакатону. Подготовка материалов и оборудования для хакатона.	2	Практическое занятие	Наблюдение
32			Инженерный хакатон по спутникостроению. Выполнение внутрикружкового хакатона на основе заданий отборочного этапа НТО.	2	Практическое занятие	Зачет
33			Разбор хакатона и подготовка к НТО. Анализ выполненных решений, разбор ошибок и удачных решений.	2	Практическое занятие	Наблюдение
34			Профориентационный модуль. Знакомство с профессиями в спутникостроении и космической отрасли.	2	Практическое занятие	Наблюдение
Итоговое занятие – 4 ч.						
35			Итоговое занятие. Подведение итогов курса, рефлексия,	2	Практическое занятие	Наблюдение
36			Итоговое занятие. Планирование индивидуальных траекторий.	2	Практическое занятие	Наблюдение

4.2. Оценочные материалы

Входная диагностика (викторина)

Вопрос 1. На этом космическом корабле человек впервые отправился в космос. Как назывался этот корабль?

- Апполон-11
- Восток-1
- Шарик-2000

Вопрос 2. Этот космический аппарат – самый большой и дорогостоящий объект, когда-либо запущенный человечеством в космос. Он также является самым ярким объектом в ночном небе после Луны и Венеры. Как называется этот аппарат?

- Международная космическая станция (МКС)
- Российская орбитальная станция (РОС)
- Китайская космическая станция «Тяньгун»

Вопрос 3. Этот космический аппарат – самый удаленный от Земли объект, созданный человеком. Он был запущен в 1977 году и вместе со своим «братом-близнецом» продолжает отправлять данные на Землю. Как он называется?

- Джемини
- Дальник
- Вояджер-1

Вопрос 4. Кто считается первым разработчиком радиоуправляемых самолетов?

- Никола Тесла
- Реджинальд Фессенден
- Архип Люлька
- Сергей Королев

Вопрос 5. Что такое «спутник-зомби»?

- неисправный спутник, сталкивающийся с другими спутниками
- спутник, покинувший свою орбиту и бесцельно странствующий в космосе
- спутник, начавший снова подавать сигналы после длительного времени бездействия

Вопрос 6. Как спутники доставляют на орбиту?

- с помощью космического лифта
- с помощью космической пушки
- с помощью ракеты

Вопрос 7. Что происходит со многими спутниками, когда срок их службы истекает?

- они отправляются на орбиту захоронения
- их сбивают с помощью лазера
- в них активируется механизм самоуничтожения

Вопрос 8. Выберите основные сферы применения БПЛА.

- промышленность (обслуживание электростанций, инспекция строительных объектов)
- сельское хозяйство (распыление пестицидов, анализ урожайности, обнаружения болезней растений)
- медицина (доставка лекарств и органов для трансплантации)

- вооруженные силы (разведка, дозаправка истребителей в полете, глубоководные исследования)
- **Вопрос 9.** Соотнесите основные компоненты квадрокоптера с их изображениями.
- винт (пропеллер)
- рама (фюзеляж)
- полетный контроллер
- батарея (аккумулятор)

Вопрос 10. DRL RacerX – дрон, разработанный и созданный производителями специально для гонок. Он самый быстрый из существующих. Как вы думаете, какая у него максимальная скорость?

- 62 км/ч
- 148 км/ч
- 288 км/ч
- 402 км/ч

Вопрос 11. Как называется самый известный тип беспилотника?

- Пиццакоптер
- Квадрокоптер
- Геракоптер
- Котоптер

Вопрос 12. Первым млекопитающим, побывавшим на орбите Земли, была кошка.

- правда
- неправда

Практическое задание

Критерии оценивания

Выполнение практического задания оценивается педагогом по 3-балльной шкале в соответствии с критериями. Педагогом оценивается качество операций и обоснованность конструкторских решений, а также качество программирования микроконтроллера и установки компонентов электрической цепи при разработке электрической схемы.

Показатель	Уровень выполнения работы		
	низкий	средний	высокий
	1	2	3
обоснованность конструкторских решений для выполнения поставленной задачи			
уровень программирования простой электрической схемы в Arduino IDE			
базовые знания, умения и навыки составления электрической цепи			

Итоговая диагностика

Описание

Итоговая работа представляет собой презентацию индивидуального или группового технического проекта.

Презентация должна содержать:

- цель и задачи проекта;
- идея и актуальность проекта;
- техническое описание проекта;
- алгоритм создания проекта;
- демонстрация технической документации;
- возникшие сложности и их решение;
- перспективы развития проекта.

Форма оценки

Работа оценивается педагогом по 5-балльной шкале в соответствии с критериями.

Показатель	Уровень выполнения работы				
	низкий	средний		высокий	
	1	2	3	4	5
базовые знания, умения и навыки в области черчения и моделирования					
базовые знания, умения и навыки в области электротехники и программирования					
базовые знания, умения и навыки в области космических аппаратов					
базовые знания, умения и навыки в работе с конструктором Introsat					

1 балл – неудовлетворительное состояние, знания и умения почти полностью отсутствуют.

1 балла – удовлетворительная оценка. Освоен минимальный объем материала.

3 балла – хорошая оценка. Приемлемый уровень знаний.

4 балла – отличная оценка. Знания освоены в полной мере.

5 баллов – превосходная оценка. Глубокое понимание темы и отличное владение материалом.

Результаты обучения

**по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Спутникостроение. Базовый»**

Предметные результаты

группа № ____

№ п/п	Критерии Ф.И. учащегося	Уровень теоретической подготовки учащихся (средний балл по нескольким показателям)	Уровень практической подготовки учащихся (средний балл по нескольким показателям)	Средни й балл
1				
2				
3				

Личностные результаты

группа № ____

№ п/ п	Показатель Ф.И. учащегося	Сформированнос ть отношения к влиянию техническ их процессов на природу	Сформированнос ть отношения к проблемам связей технологического развития России и своего региона	Сформированнос ть уважения к достижениям в технике и технологиях своих земляков	Стремление к социальному и профессиональн ому самоопределени ю	Средни й балл
1						
2						
3						

Метапредметные результаты

группа № ____

№ п/п	Показатели Ф.И. учащегося	Овладение навыками логического мышления	Овладение навыками креативного мышления	Развитие ИКТ- компетенций	Средний балл
1					
2					
3					

Итоговые результаты освоения программы

Название программы «Спутникостроение. Базовый уровень»

Педагог _____

№	Фамилия, имя, учащегося	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Личностные результаты	Общий балл
1.					
2.					
3.					

Выводы:

3 - 4,9 баллов

минимальный уровень освоения программы – **информационный**

5 - 7,5 баллов

базовый уровень освоения программы – **репродуктивный**

7,6 - 9 баллов

повышенный уровень освоения программы – **творческий**