

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное учреждение Амурской области
«Детский оздоровительный лагерь «Колосок»
Центр выявления и поддержки одарённых детей «Вега»

«СОГЛАСОВАНО»
И.о. ректора ФГБОУ ВО «АмГУ»
/А.В. Свищев /
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» 09 2025 г.



Программа рекомендована к
реализации Экспертным советом
ЦВПОД «Вега»

Протокол заседания
от «30» 09 2025 г.
№ 14

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГАУ ДОЛ «Колосок»
/А.Б. Носкова/
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» 09 2025 г.

М.П.

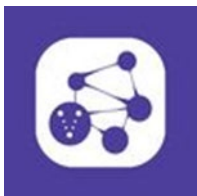
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
научно-технической направленности
«Ракето и спутникостроение. Твёрдотопливные ракеты» 2 степень
сетевая
Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Петренко Алексей Вадимович,
педагог дополнительного
образования ЦВПОД «Вега»

Благовещенск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	7
1.4. Планируемые результаты	10
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Календарно-тематическое планирование	13
2.2. Условия реализации программы	19
2.3. Формы аттестации	20
2.4. Оценочные материалы	20
2.5. Методические материалы	20
2.6. Рабочая программа воспитания	22
2.7. Календарный план воспитательной работы	23
3. Список использованных источников	26



Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракето и спутникостроение. Водные ракеты» 1 ступень разработана в соответствии с:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Федеральный закон от 03 июля 2016 г. № 313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации в части предоставления права органам государственной власти субъектов Российской Федерации на предоставление государственной поддержки дополнительного образования детей»;

3. приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 ноября 2016 г. № 11;

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»;

5. Концепция развития дополнительного образования, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726

6. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

7. Приказ Минтруда России от 08.09.2015 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

8. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

9. Приказ Минобрнауки России от 07.04.2014 г. № 276 «Об утверждении Порядка проведения аттестации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность»;

10. Уставом ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»; Приложением №3 к конкурсной документации: КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА «создание и поддержка функционирования организаций дополнительного образования детей и (или) детских объединений на базе школ для углубленного изучения математики и информатики».

Методические рекомендации:

1. Методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК-2563/05;

2. Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242;

3. Рекомендации в части возможности осуществления педагогической деятельности сотрудниками, не имеющими специального педагогического образования, письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 31.05.2006 г. № 09-1300;

4. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организациями основано на положениях Гражданского кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 N 499*(4), Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 N 2;

5. Устав государственного автономного учреждения Амурской области «Детский оздоровительный лагерь «Колосок»;

6. Положение о Центре выявления и поддержки одарённых детей «Вега».

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракето и спутникостроение. Водные ракеты» (1 ступень) имеет естественно-научную и научно-техническую направленность.

Программа направлена на приобщение обучающихся к техническому творчеству в области космических технологий и обеспечение углубленной подготовки по предметам: математика, физика, информатика.

Содержание программы знакомит обучающихся с основами спутникостроения и ракетостроения.

Особенность программы в высоком уровне самостоятельности участников. Кроме того, участники вместе с преподавателями проходят все этапы жизненного цикла проекта, включенного в образовательную программу. Обучающиеся получают опыт применения межпредметных знаний в профессиональной деятельности, связанной с космосом, в формате проектной деятельности.

Знания и умения, приобретаемые при освоении программы могут быть использованы обучающимися при участии в олимпиадах различного уровня, а также участие в конкурсах, проектах, соревнованиях, фестивалях.

Актуальность программы.

Мы живем в век сверхзвуковых скоростей и освоения космического пространства, в веке сложнейшей авиационной и космической техники. Современное общество характеризуется очень быстрыми и глобальными изменениями во всех областях человеческой жизни. Дополнительное образование обладает большим потенциалом в развитии и подготовке личности ребенка к самоопределению и самореализации в этих условиях.

Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, особый склад ума – конструкторский. Эффективным путем развития устойчивого интереса детей и подростков к науке являются занятия в объединении по программе «Ракето и спутникостроение».

Отличительные особенности программы, новизна.

Программа естественно-научной и научно-технической направленности, включающая в себя значительные современные практические и проектные элементы из отрасли космонавтики и космической техники, предлагается для использования в Амурской области. Данная программа разработана с учетом новейшего оборудования, используемого для реализации практической деятельности обучающихся. Учебно-тематическое планирование программы адаптировано к уровню обучающихся и к особенностям отраслевых научно-технических и промышленных предприятий региона.

Адресат программы:

Возраст обучающихся по программе – 13-17 лет.

Срок освоения программы:

Срок освоения программы – 1 год

Объем освоения программы-72 часа.

Формы обучения:

Очно-дистанционная

Уровень программы:

Базовый

Особенности организации образовательного процесса:

Формы реализации образовательной программы

Программа с использованием сетевого взаимодействия

Организационные формы обучения.

Занятия проводятся всем составом, обучающиеся разного возраста. Состав группы постоянный. Число обучающихся в группе – 12 человек.

Режим занятий.

Лекции и практические занятия

Занятия проводятся один раз в неделю (3 академических часа, продолжительность одного академического часа - 45 минут), В мае занятия проходят два раза в неделю. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: Формирование творческих и технических системных знаний и способностей личности посредством приобщения и вовлечения ребенка в процесс технического моделирования ракет и спутников различной сложности.

Задачи реализации программы

Образовательные:

- сформировать умения и навыки в работе со специальными инструментами;
- прививать навыки изготовления моделей-копий, ракет различных классов;
- обучить основным видам деятельности в области авиа и ракетомоделирования;
- обучить прием изготовления конструкторской документации;
- обучить основам работы с использованием чертежа и технического рисунка;
- обучить приемам работы с конструкторской документацией;

Развивающие:

- стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности;
- развить техническое мышление и исследовательские способности;
- развить творческое мышление;

Воспитательные:

- воспитать трудолюбие, терпеливость, аккуратность и настойчивость в работе;
- воспитать самостоятельность;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека.

1.3. Содержание программы

Учебный план

Наименование тем и блоков	В том числе (очно)			Форма аттестации (контроля)
	Теория	Практика	Всего	
Основы аэродинамики и физики полета	6	6	12	Фронтальный опрос
Ракетостроение и двигатели	6	6	12	Практические работы
Орбитальная механика	6	6	12	Фронтальный опрос
Спутникостроение и системы управления	6	6	12	Практические работы
Проектирование и моделирование	6	6	12	Фронтальный опрос
Защита проектов и специальный английский	6	6	12	Практические работы
Итого	36	36	72	

Содержание учебного плана

1. Основы аэродинамики и физики полета (12 часов)

Цель: формирование у обучающихся понимания основных принципов аэродинамики и физических законов, влияющих на полет летательных аппаратов.

Задачи:

изучить основные законы аэродинамики и их применение в космических технологиях;

научиться применять эти законы для решения задач по расчету подъемной силы и сопротивления воздуха;

провести экспериментальные исследования аэродинамических свойств летательных аппаратов.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и блоков	В том числе (очно)			Форма аттестации (контроля)
		теория	практика	всего	
1	Введение в аэродинамику. Закон Архимеда и его применение	1	-	1	Фронтальный опрос
2	Закон Бернулли и его роль в аэродинамике	1	-	1	Фронтальный опрос
3	Подъемная сила крыла: физическая сущность	1	-	1	Фронтальный опрос
4	Сопротивление воздуха и его влияние на полет	1	-	1	Фронтальный опрос
5	Воздушные змеи: история и принципы работы	-	1	1	Практическая работа
6	Планеры: устройство и принципы полета	-	1	1	Практическая работа
7	Бумеранги: физика полета и конструкция	-	1	1	Практическая работа
8	Роторы-вертушки: принципы работы	-	1	1	Практическая работа
9	Воздушные шары и дирижабли: подъемная сила и конструкция	1	-	1	Фронтальный опрос
10	Аэродинамика ракет: особенности проектирования	1	-	1	Фронтальный опрос
11	Строение земной атмосферы и ее влияние на полет	1	-	1	Фронтальный опрос
12	Практикум: расчет подъемной силы для воздушного шара	-	1	1	Практическая работа
	Итого	7	5	12	

2. Ракетостроение и двигатели (12 часов)

Цель: формирование у обучающихся знаний о конструкции ракет и принципах работы ракетных двигателей.

Задачи:

изучить основные типы ракетных двигателей и их характеристики;

научиться применять формулу Циолковского для расчета характеристик ракет;

провести практические работы по проектированию и моделированию ракет.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и блоков	В том числе (очно)			Форма аттестации (контроля)
		теория	практика	всего	
1	Ракетные двигатели: классификация и принципы работы	1	-	1	Фронтальный опрос
2	Термохимические двигатели: работа и особенности	1	-	1	Фронтальный опрос
3	Законы ракетного движения: формула Циолковского	1	-	1	Фронтальный опрос
4	Расчет характеристической скорости ракеты	1	-	1	Фронтальный опрос
5	Стартовые комплексы: Байконур, Восточный, Капустин Яр	1	-	1	Фронтальный опрос
6	Конструкция ракет-носителей: основные элементы	1	-	1	Фронтальный опрос
7	Система спасения ракеты: принципы работы	-	1	1	Практическая работа
8	Проектирование ракеты в программе OpenRocket	-	1	1	Практическая работа
9	Сборка корпуса ракеты из пластиковых труб	-	1	1	Практическая работа
10	Практическая работа: расчет минимальной характеристической скорости	-	1	1	Практическая работа
11	Анализ различных типов ракетных двигателей	1	-	1	Фронтальный опрос
12	Практикум: проектирование системы спасения ракеты	-	1	1	Практическая работа
	Итого	7	5	12	

3. Орбитальная механика (12 часов)

Цель: формирование у обучающихся знаний о законах движения космических объектов и орбитальных маневрах.

Задачи:

изучить основные законы орбитальной механики и их применение;

научиться рассчитывать траектории космических объектов;

провести практические работы по моделированию орбитальных маневров.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и блоков	В том числе (очно)			Форма аттестации (контроля)
		теория	практика	всего	
1	Законы Кеплера: основы орбитального движения	1	-	1	Фронтальный опрос

2	Траектории космических объектов: эллиптические орбиты	1	-	1	Фронтальный опрос
3	Гомановские перелеты: принципы и расчеты	1	-	1	Фронтальный опрос
4	Движение в поле тяготения: принцип суперпозиции	1	-	1	Фронтальный опрос
5	Орбитальные маневры: изменение плоскости орбиты	1	-	1	Фронтальный опрос
6	Многоимпульсное маневрирование: принципы работы	1	-	1	Фронтальный опрос
7	Перелет к Луне: траектории и особенности	1	-	1	Фронтальный опрос
8	Околосолнечные орбиты: устойчивость и особенности	1	-	1	Фронтальный опрос
9	Полеты в Солнечной системе: геоцентрические траектории	1	-	1	Фронтальный опрос
10	Моделирование траектории полета к Луне в OpenRocket	-	1	1	Практическая работа
11	Решение задач по гомановским перелетам	-	1	1	Практическая работа
12	Практикум: расчет траектории для перелета к Марсу	-	1	1	Практическая работа
	Итого	9	3	12	

4. Спутникостроение и системы управления (12 часов)

Цель: формирование у обучающихся знаний о конструкции спутников и системах их управления.

Задачи:

изучить основные элементы спутников и их функции;
научиться проектировать системы управления спутниками;
провести практические работы по моделированию спутников.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и блоков	В том числе (очно)			Форма аттестации (контроля)
		теория	практика	всего	
1	Классификация космических аппаратов	1	-	1	Фронтальный опрос
2	Структура спутника: основные элементы	1	-	1	Фронтальный опрос
3	Бортовая аппаратура: назначение и устройство	1	-	1	Фронтальный опрос
4	Система энергоснабжения космического аппарата	1	-	1	Фронтальный опрос
5	Система ориентации: датчики и принципы работы	1	-	1	Фронтальный опрос
6	Система управления космическим аппаратом	1	-	1	Фронтальный опрос

7	Спутниковые системы связи и навигации	1	-	1	Фронтальный опрос
8	Система ГЛОНАСС: история и перспективы развития	1	-	1	Фронтальный опрос
9	Орбитальная группировка: принципы построения	1	-	1	Фронтальный опрос
10	Статическая устойчивость спутника: принципы работы	1	-	1	Фронтальный опрос
11	Моделирование спутника в 3D-среде	-	1	1	Практическая работа
12	Практическая работа: сборка модели спутника	-	1	1	Практическая работа
	Итого	10	2	12	

5. Проектирование и моделирование (12 часов)

Цель: формирование у обучающихся навыков проектирования и моделирования космических объектов.

Задачи:

изучить методы 3D-моделирования и их применение в космических технологиях;

научиться проектировать ракеты-носители и спутники;

провести практические работы по сборке и тестированию моделей.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и блоков	В том числе (очно)			Форма аттестации (контроля)
		теория	практика	всего	
1	Основы 3D-моделирования в Blender	-	1	1	Практическая работа
2	Создание 3D-модели ракеты в OpenRocket	-	1	1	Практическая работа
3	Проектирование ракеты-носителя для CanSat	-	1	1	Практическая работа
4	Программирование бортового компьютера на Arduino	-	1	1	Практическая работа
5	Моделирование траектории полета космического аппарата	-	1	1	Практическая работа
6	Стыковка космических аппаратов: принципы работы	1	-	1	Фронтальный опрос
7	Моделирование совместного движения двух КА	-	1	1	Практическая работа
8	Проектирование системы управления спутником	-	1	1	Практическая работа
9	Создание 3D-модели несуществующего спутника	-	1	1	Практическая работа
10	Моделирование космического лифта: концепция и расчеты	1	-	1	Фронтальный опрос
11	Проектирование системы энергоснабжения КА	-	1	1	Практическая работа
12	Практическая работа: тестирование модели ракеты	-	1	1	Практическая работа

	Итого	2	10	12	
--	-------	---	----	----	--

6. Защита проектов и специальный английский (12 часов)

Цель: формирование у обучающихся навыков защиты проектов на английском языке и использования технической терминологии.

Задачи:

изучить техническую терминологию на английском языке в области ракетостроения и спутникостроения;

научиться готовить презентации и защищать проекты на английском языке
провести защиту проектов с экспертной оценкой.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем и блоков	В том числе (очно)			Форма аттестации (контроля)
		теория	практика	всего	
1	Техническая терминология: ракетостроение	1	-	1	Фронтальный опрос
2	Техническая терминология: спутникостроение	1	-	1	Фронтальный опрос
3	Техническая терминология: орбитальная механика	1	-	1	Фронтальный опрос
4	Подготовка презентации на английском	-	1	1	Практическая работа
5	Защита проекта: ракета- носитель	-	1	1	Практическая работа
6	Защита проекта: спутник	-	1	1	Практическая работа
7	Защита проекта: траектория полета	-	1	1	Практическая работа
8	Техническое письмо на английском	-	1	1	Практическая работа
9	Научная статья о космических технологиях	-	1	1	Практическая работа
10	Защита проектов: обсуждение и вопросы	-	1	1	Практическая работа
11	Рефлексия: достижения и перспективы	1	-	1	Фронтальный опрос
12	Итоговое занятие: выдача сертификатов	-	1	1	Практическая работа
	Итого	4	8	12	

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

— сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в деятельностном подходе к обучению и развитию исследовательских навыков;

— учение 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 результат 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.

В результате освоения программы, обучающиеся должны уметь:

- 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 формирование 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 перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую;
 - 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.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
01	10	07	08.00	лекция	1	Введение в аэродинамику. Закон Архимеда и его применение	АмГУ	Фронтальный опрос
02	10	07	08.55	лекция	1	Закон Бернулли и его роль в аэродинамике	АмГУ	Фронтальный опрос
03	10	14	08.00	практика	1	Подъемная сила крыла: физическая сущность	АмГУ	Практическая работа
04	10	14	08.55	практика	1	Сопротивление воздуха и его влияние на полет	АмГУ	Практическая работа
05	10	21	08.00	лекция	1	Воздушные змеи: история и принципы работы	АмГУ	Фронтальный опрос
06	10	21	08.55	практика	1	Воздушные змеи: изготовление и испытание	АмГУ	Практическая работа
07	10	28	08.00	лекция	1	Планеры: устройство и принципы полета	АмГУ	Фронтальный опрос
08	10	28	08.55	практика	1	Планеры: изготовление и испытание	АмГУ	Практическая работа
09	11	04	08.00	лекция	1	Бумеранги: физика полета и конструкция	АмГУ	Фронтальный опрос
10	11	04	08.55	практика	1	Бумеранги: изготовление и испытание	АмГУ	Практическая работа
11	11	11	08.00	лекция	1	Роторы-вертушки: принципы работы	АмГУ	Фронтальный опрос
12	11	11	08.55	практика	1	Роторы-вертушки: изготовление и испытание	АмГУ	Практическая работа
13	11	18	08.00	лекция	1	Воздушные шары и дирижабли: подъемная сила и конструкция	АмГУ	Фронтальный опрос
14	11	18	08.55	лекция	1	Аэродинамика ракет: особенности проектирования	АмГУ	Фронтальный опрос

15	11	25	08.00	практика	1	Строение земной атмосферы и ее влияние на полет	АмГУ	Практическая работа
16	11	25	08.55	лекция	1	Ракетные двигатели: классификация и принципы работы	АмГУ	Фронтальный опрос
17	12	02	08.00	лекция	1	Термохимические двигатели: работа и особенности	АмГУ	Фронтальный опрос
18	12	02	08.55	лекция	1	Законы ракетного движения: формула Циолковского	АмГУ	Фронтальный опрос
19	12	09	08.00	лекция	1	Расчет характеристической скорости ракеты	АмГУ	Фронтальный опрос
20	12	09	08.55	лекция	1	Стартовые комплексы: Байконур, Восточный, Капустин Яр	АмГУ	Фронтальный опрос
21	12	16	08.00	лекция	1	Конструкция ракет-носителей: основные элементы	АмГУ	Фронтальный опрос
22	12	16	08.55	практика	1	Система спасения ракеты: принципы работы	АмГУ	Практическая работа
23	12	23	08.00	практика	1	Проектирование ракеты в программе OpenRocket	АмГУ	Практическая работа
24	12	23	08.55	практика	1	Сборка корпуса ракеты из пластиковых труб	АмГУ	Практическая работа
25	12	30	08.00	практика	1	Практическая работа: расчет минимальной характеристической скорости	АмГУ	Практическая работа
26	12	30	08.55	лекция	1	Анализ различных типов ракетных двигателей	АмГУ	Фронтальный опрос
27	01	06	08.00	практика	1	Практикум: проектирование системы спасения ракеты	АмГУ	Практическая работа
28	01	06	08.55	лекция	1	Законы Кеплера: основы орбитального движения	АмГУ	Фронтальный опрос
29	01	13	08.00	лекция	1	Траектории космических объектов: эллиптические орбиты	АмГУ	Фронтальный опрос
30	01	13	08.55	лекция	1	Гомановские перелеты: принципы и расчеты	АмГУ	Фронтальный опрос

31	01	20	08.00	лекция	1	Движение в поле тяготения: принцип суперпозиции	АмГУ	Фронтальный опрос
32	01	20	08.55	лекция	1	Орбитальные маневры: изменение плоскости орбиты	АмГУ	Фронтальный опрос
33	01	27	08.00	лекция	1	Многоимпульсное маневрирование: принципы работы	АмГУ	Фронтальный опрос
34	01	27	08.55	лекция	1	Перелет к Луне: траектории и особенности	АмГУ	Фронтальный опрос
35	02	03	08.00	лекция	1	Околосолнечные орбиты: устойчивость и особенности	АмГУ	Фронтальный опрос
36	02	03	08.55	лекция	1	Полеты в Солнечной системе: геоцентрические траектории	АмГУ	Фронтальный опрос
37	02	10	08.00	практика	1	Моделирование траектории полета к Луне в OpenRocket	АмГУ	Практическая работа
38	02	10	08.55	практика	1	Решение задач по гомановским перелетам	АмГУ	Практическая работа
39	02	17	08.00	практика	1	Практикум: расчет траектории для перелета к Марсу	АмГУ	Практическая работа
40	02	17	08.55	лекция	1	Классификация космических аппаратов	АмГУ	Фронтальный опрос
41	02	24	08.00	лекция	1	Структура спутника: основные элементы	АмГУ	Фронтальный опрос
42	02	24	08.55	лекция	1	Бортовая аппаратура: назначение и устройство	АмГУ	Фронтальный опрос
43	03	03	08.00	лекция	1	Система энергоснабжения космического аппарата	АмГУ	Фронтальный опрос
44	03	03	08.55	лекция	1	Система ориентации: датчики и принципы работы	АмГУ	Фронтальный опрос
45	03	10	08.00	лекция	1	Система управления космическим аппаратом	АмГУ	Фронтальный опрос
46	03	10	08.55	лекция	1	Спутниковые системы связи и навигации	АмГУ	Фронтальный опрос

47	03	17	08.00	лекция	1	Система ГЛОНАСС: история и перспективы развития	АмГУ	Фронтальный опрос
48	03	17	08.55	лекция	1	Орбитальная группировка: принципы построения	АмГУ	Фронтальный опрос
49	03	24	08.00	лекция	1	Статическая устойчивость спутника: принципы работы	АмГУ	Фронтальный опрос
50	03	24	08.55	практика	1	Моделирование спутника в 3D-среде	АмГУ	Практическая работа
51	03	31	08.00	практика	1	Практическая работа: сборка модели спутника	АмГУ	Практическая работа
52	03	31	08.55	практика	1	Основы 3D- моделирования в Blender	АмГУ	Практическая работа
53	04	07	08.00	практика	1	Создание 3D-модели ракеты в OpenRocket	АмГУ	Практическая работа
54	04	07	08.55	практика	1	Проектирование ракеты- носителя для CanSat	АмГУ	Практическая работа
55	04	14	08.00	практика	1	Программирование бортового компьютера на Arduino	АмГУ	Практическая работа
56	04	14	08.55	практика	1	Моделирование траектории полета космического аппарата	АмГУ	Практическая работа
57	04	21	08.00	лекция	1	Стыковка космических аппаратов: принципы работы	АмГУ	Фронтальный опрос
58	04	21	08.55	практика	1	Моделирование совместного движения двух КА	АмГУ	Практическая работа
59	04	28	08.00	практика	1	Проектирование системы управления спутником	АмГУ	Практическая работа
60	04	28	08.55	практика	1	Создание 3D-модели несуществующего спутника	АмГУ	Практическая работа
61	05	05	08.00	лекция	1	Моделирование космического лифта: концепция и расчеты	АмГУ	Фронтальный опрос
62	05	05	08.55	практика	1	Проектирование системы энергоснабжения КА	АмГУ	Практическая работа

63	05	12	08.00	практика	1	Практическая работа: тестирование модели ракеты	АмГУ	Практическая работа
64	05	12	08.55	лекция	1	Техническая терминология: ракетостроение	АмГУ	Фронтальный опрос
65	05	19	08.00	лекция	1	Техническая терминология: спутникостроение	АмГУ	Фронтальный опрос
66	05	19	08.55	лекция	1	Техническая терминология: орбитальная механика	АмГУ	Фронтальный опрос
67	05	19	09.50	практика	1	Подготовка презентации на английском	АмГУ	Практическая работа
68	05	19	10.45	практика	1	Защита проекта: ракета- носитель	АмГУ	Практическая работа
69	05	26	08.00	практика	1	Защита проекта: спутник	АмГУ	Практическая работа
70	05	26	08.55	практика	1	Защита проекта: траектория полета	АмГУ	Практическая работа
71	05	26	09.50	практика	1	Техническое письмо на английском	АмГУ	Практическая работа
72	05	26	10.45	практика	1	Итоговое занятие: выдача сертификатов	АмГУ	Практическая работа

2.2. Условия реализации программы

Учебное помещение соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных Санитарными правилами (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

Материально-техническое обеспечение

Занятия по курсам будут реализовываться в учебном кабинете площадью не менее 60 кв. м. и в компьютерном классе. Классы оснащены необходимой мебелью: столы, стулья по количеству обучающихся, рабочее место для педагога, флипчарт. Кабинет оснащен техническими средствами: мультимедиапроектор, интерактивная доска, ноутбуки для каждого обучающегося, компьютер для педагога, веб-камерами, МФУ формата А4, соединение с Интернетом. Кабинеты оснащены инструментами и расходными материалами для проведения занятий: бумага формата А4, карандаши, ластик, ручки, циркули, линейки, маркеры для доски, ножницы, др.

Информационное обеспечение

Электронные образовательные ресурсы (аудио, видео), специальные компьютерные программы Zoom.

Используемое программное обеспечение:

Microsoft®WINEDUperDVCAAllNg Upgrade/SoftwareAssurancePack
Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year;
Microsoft®OfficeProPlusEducationAllNg License/SoftwareAssurancePack
Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java
Runtime Environment; Calculate Linux

Кадровое обеспечение

Для реализации программы привлекаются преподаватели вузов, имеющие соответствующее образование и опыт работы и/или педагоги, имеющие высшее педагогическое образование, обладающие достаточными теоретическими знаниями и опытом. Для отработки умений и навыков решения практико-ориентированных задач и вопросов профориентации могут привлекаться студенты старших курсов.

Преподаватели инженерно -технического факультета АмГУ.

2.3. Формы аттестации

Входящий контроль- отбор на программу

В процессе обучения осуществляется текущий контроль над уровнем знаний и умений обучающихся. Знания и умения проверяются посредством решения практико-ориентированных задач, ответов на контрольные вопросы и вопросы викторин, выполнения тестовых заданий. Уровень усвоения программного материала определяется по результатам выполненных работ.

Форма подведения итогов работы – прохождение итогового тестирования и участие в региональной научно-технологической конференции обучающихся по долгосрочным дополнительным общеобразовательным программам «Горизонт событий».

2.4. Оценочные материалы

Текущий контроль – проводится в процессе обучения с целью определения фактического результата и его соотношения с ожидаемым, посредством сравнения выполнения работ с образцом, с помощью устного опроса учащихся и результатов участия в соревнованиях;

Итоговая аттестация – проводится в конце учебного года для анализа выполнения поставленных задач, достигнутых планируемых результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля:

- педагогическое наблюдение;
- устный опрос;
- выполнение практического задания;
- тестирование;
- участие в соревнованиях.

2.5. Методический материал

Методы обучения

словесный: беседа, рассказ с элементами демонстрации, лекция;
наглядный: презентации, схемы, видеоматериалы;
практический: показ, постановка опытов;
объяснительно-иллюстративный (рассказ, показ, лекция);
репродуктивный (составление схемы-конспекта, воспроизведение, ответы на вопросы по изученному материалу);
исследовательский метод (практико-ориентированные задания);
проектный метод (создание технологических мини-проектов).

Педагогические технологии

групповое обучение

дистанционное обучение

Формы организации учебного занятия

Вводное занятие

Занятия по углублению знаний

Лекции, комбинированные занятия

Практические занятия по применению полученных знаний

Дистанционное обучение на основе информационных технологий

Ролевая игра

Типы деятельности

Эвристический

Частично-поисковый

Практический

Информационно-коммуникативный

Алгоритм учебного занятия

может быть следующим.

- *I этап – организационный.*
Задача: подготовка обучающихся к работе на занятии.
Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.
- *II этап – подготовительный.*
– (подготовка к восприятию нового содержания).
– Задача: мотивация и принятие обучающимися цели учебно-познавательной деятельности; актуализация опорных знаний.
Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности обучающихся (вступительное слово преподавателя, составление плана работы).
- *III этап - основной.*
– В качестве основного этапа могут выступать следующие:
– 1. *Усвоение новых знаний.* Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и

вопросы, которые активизируют познавательную деятельность обучающихся.

- 2. *Первичная проверка понимания.* Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений, их коррекция. Применяют пробные задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.
- 3. *Закрепление знаний* тренировочные упражнения, задания, выполняемые обучающимися самостоятельно.
- 4. *Обобщение и систематизация знаний.* Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.
- *IV этап – контрольный.*
- Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.
- Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).
- *V этап – итоговый.*
- Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.
- Содержание этапа: педагог сообщает ответы на следующие вопросы: как работали обучающиеся на занятии, что нового узнали, какими умениями и навыками овладели.
- *VI этап – рефлексивный.*
- Задача: мобилизация обучающихся на самооценку. Может оцениваться работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.
- *VII этап: информационный.*
- Задача: обеспечение понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания, логики дальнейших занятий.
- Информация о домашнем задании (если необходимо), инструктаж по его выполнению, определение перспективы следующих занятий.
- Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

Дидактические материалы

- Презентации к занятиям
- Видеофильмы, иллюстрирующие основные технологические процессы.

2.6. Рабочая программа воспитания

Цель воспитательного процесса

Рабочая программа воспитания разработана на основе Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный

закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся». Основой для разработки Программы воспитания явилась Примерная программа воспитания.

Цель воспитания обучающихся: создание условий для личностного развития, самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.¹

Задачи воспитания обучающихся: усвоение ими знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний и сформированных отношений в жизни, практической деятельности.

Особенности и содержание деятельности.

Направления воспитания: гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания.

Формы и содержание деятельности

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы:

- во время занятий;
- участие в мероприятиях различного уровня;
- профилактика и безопасность;
- взаимодействие с родителями (законными представителями);
- профориентация.

Планируемые результаты

- знать и любить свою Родину – свой родной дом, двор, улицу, город, село, свою страну;
- беречь и охранять природу, подкармливать птиц в морозные зимы; не засорять бытовым мусором улицы, леса, водоемы;
- проявлять миролюбие – не затевать конфликтов и стремиться решать спорные вопросы, не прибегая к силе;
- быть вежливым и опрятным, скромным и приветливым;
- соблюдать правила личной гигиены, режим дня, вести здоровый образ жизни;

- стремиться устанавливать хорошие отношения с другими людьми, уметь прощать обиды, защищать слабых, по мере возможности помогать нуждающимся в этом людям;
- быть уверенным в себе, открытым и общительным, отстаивать свое мнение и действовать самостоятельно, без помощи старших.
- уважать старших, выполнять посильную работу для обучающегося, помогая старшим; доводить начатое дело до конца.

2.7. Календарный плана воспитательной работы

№п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
Гражданское воспитание			
1.	Готовность к разнообразной совместной деятельности при изучении ракетостроения, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	14.10.2024-31.05.2025
Патриотическое воспитание			
2.	Понимание ценности ракетостроения, и его роли в развитии человеческого общества, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие ракетостроения.	На каждом занятии во время изучения материала и решения прикладных задач в форме рассказа, беседы, презентации, диспута.	14.10.2024-31.05.2025
Духовно-нравственное воспитание			
3.	Готовность оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных норм и норм права с учётом осознания последствий поступков.	На каждом занятии во время изучения материала и его обсуждения; во время проведения контролирующих мероприятий	14.10.2024-31.05.2025
Эстетическое воспитание			
4.	Умение осознавать эмоциональное состояние своё и других людей, уметь управлять собственным эмоциональным состоянием; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.	На каждом занятии во время изучения материала и его обсуждения; во время проведения контролирующих мероприятий (командные Викторины)	14.10.2024-31.05.2025
Физическое воспитание			
5.	Осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и	На каждом занятии во время изучения теоретического материала в форме рассказа, беседы.	14.10.2024-31.05.2025

	отдыха, регулярная физическая активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности в учебных лабораториях.		
Трудовое воспитание			
6.	Активное участие в решении практических задач.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	14.10.2024-31.05.2025
Экологическое воспитание			
7.	Ориентация на применение знаний для повышения уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание необходимости в уважительное отношение к точке зрения другого человека, его мнению, мировоззрению.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения прикладных задач в форме рассказа, беседы, обсуждения.	14.10.2024-31.05.2025
Ценности научного познания			
8.	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях. Развитие интереса к науке и технологии, овладение основами научного мышления.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	14.10.2024-31.05.2025

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Литература для педагога

1. Болотников В. Ф. Элементарный курс аэродинамики самолета. – М., Оборонгиз, 1950, с. 400.
2. Букш Е.Л. «Основы ракетного моделирования». М. ДОСААФ. 1972.
3. Горский В. А., Кротов И. В. Ракетное моделирование. – М., Изд-во ДОСААФ, 1976, с.156.
4. Канаев В.И. Ключ на старт. М. Молодая гвардия. 1972.
5. Касаев К. С., Полтавец Г. А., Булавкин В. В. и др. Системный подход к сложным техническим объектам// Энциклопедия «Новые наукоемкие технологии в технике», т. 10/ - М., АО НИИ «Энцитех», 1997, с. 454.
6. Касаев К. С., Полтавец Г. А. и др. Система создания сложных технических систем// Энциклопедия «Новые наукоемкие технологии в технике», т. 14 /- М., Внешторгиздат, 1999, с. 324.
7. Касаев К. С., Полтавец Г. А. и др. Совмещенность свойств – закон природы// Энциклопедия «Новые наукоемкие технологии в технике», т. 11// - М., 3 АО НИИ «Энцитех», 1998, с. 294.
8. Лебедев А.А., Чернобровкин Л. С. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов. – М., Машиностроение, 1973, с. 616.
9. Левантовский В. И. Механика космического полета в элементарном изложении. М Наука. 1974.
10. Минаков В.И. «Спортивные модели – копии ракет» М. 2006 г. МГДД (Ю) Т, в 3-х томах.
11. Никулин С. К. Системный подход в развитии научно-технического творчества учащихся в учреждениях дополнительного образования России//Монография/ - М., Глобус, 2005, с. 432.
12. Никулин С. К., полтавец Г. А. Системный анализ проблем воспитания и профориентации в дополнительном образовании детей и молодежи в области научно-технического творчества// Методическое пособие/ - М., Изд-во МАИ, 2002, с. 188.
13. Полтавец Г.А., Крылова В.А., Никулин С.К. «Основы аэродинамики моделей ракет», М. Издательство МАИ, 2005г.
14. Рожков В.С. Спортивные модели ракет М. ДОСААФ. 1984.
15. Рожков В. С. Строим летающие модели. М. Патриот. 1990.
16. Феодосьев В.И. Основы техники ракетного полета. М. Наука 1979.
17. Седов Л. И. Методы подобия и размерности в механике // 10-ое изд./ - М., 1987.
18. Журналы: «Авиация и космонавтика», «Авиационно-космический курьер», «Моделист- конструктор».

Дополнительная учебная литература для педагога:

1. <http://rocki-ars.rocketworkshop.net>
2. http://www.htbook.ru/samodelki/modelizm/krujok_raketomodelirovaniia
3. http://masteraero.ru/modeli_raket-36.php

4. <http://creator-92.okis.ru/2.html>
5. <http://www.fasr.ru>

Литература для обучающихся

1. Букш Е. Л. Основы ракетного моделизма. – М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1972, с. 72.
2. Еськов В. Как построить модель ракеты. – М., Изд-во ДОСААФ СССР, 1967, с. 80.
3. Канаев В. Ключ на старт. – М., Молодая гвардия, 1972, с. 136.
4. Кротов И. В. Модели ракет. – М, Изд-во ДОСААФ СССР, 1979, с. 176.
5. Минаков В.И. «Спортивные модели – копии ракет» М. 2006 г. МГДД (Ю) Т, в 3-х томах.
6. Рожков В. С. Космодром на столе. – М., Машиностроение, 1997, с. 144.

Дополнительная учебная литература для учащихся

1. <http://kia-soft.narod.ru/interests/rockets/rockets.htm>
2. <http://rocketworkshop.net>
3. <http://forum.rcdesign.ru>

Литература для родителей

1. Голберг Ю.Г. Развитие творческого мышления ребенка. Санкт – Петербург: издательство «Речь», с. 2002.
2. Костяева В.Н. Нестандартный ребенок. Айрик – Пресс, с. 2004.
3. Чижова С.Ю., Калинина О.В. Психолог детям. Психологи о детях.
4. «Детская агрессивность» 100 ответов на родительские «почему?». Ярославль «академия развития», с. 2005.

Дополнительная литература для родителей

1. <http://www.skyflex.air.ru/main.shtml>
2. <http://www.sam-sebe-master.narod.ru/p41.htm>
3. <http://www.astronaut.ru/bookcase/books/valier/text/13.htm>