

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

Программа рекомендована к реализации  
Экспертным советом ЦВПОД «Вега»

Протокол заседания  
от « 29 » 03 2021 г.  
№ 2

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ГАУ ДОЛ «Колосок» / В.В. Доля/  
(Ф.И.О.)  
2021 г.



Дополнительная образовательная программа  
**«Ракетостроение. Водные ракеты»**

Направленность: научно-техническая / естественно-научная  
Уровень программы: углубленный  
Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Срок реализации программы: 5 дней (39 часов)  
Форма обучения: интенсивная

Ф.И.О.	Должность	Дата	Подпись
Ерёмина В.В.	Председатель экспертного совета ЦВПОД «Вега»	29.03.2021	
Павельчук А.В.	Заместитель председателя экспертного совета ЦВПОД «Вега»	29.03.2021	
Авторы: Демьяненко А.Е.	Педагог дополнительного образования ЦВПОД «Вега»	29.03.2021	

Благовещенск, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1.	Нормативно-правовая база.....	4
1.2.	Актуальность программы.....	4
1.3.	Направленность программы.....	4
1.4.	Новизна программы.....	5
1.5.	Педагогическая целесообразность.....	5
1.6.	Цель реализации программы.....	5
1.7.	Задачи реализации программы.....	6
1.8.	Категория обучающихся, на которую ориентирована программа .....	6
2.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
2.1.	Учебно-тематический план .....	6
2.2.	Содержание учебно-тематического плана .....	7
2.3.	Планируемые результаты обучения .....	8
2.4.	Формы организации учебных занятий .....	9
2.5.	Методы организации учебного процесса .....	9
2.6.	Формы контроля и оценочные материалы .....	9
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	10
3.1.	Материально-технические условия реализации программы.....	10
3.2.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы .....	10
3.3.	Кадровое обеспечение.....	13

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Нормативно-правовая база

Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- 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;
- 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;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»;
- Концепция развития дополнительного образования, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Минтруда России от 08.09.2015 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минобрнауки России от 07.04.2014 г. № 276 «Об утверждении Порядка проведения аттестации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность»;
- методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК-2563/05;
- методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая равноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242;
- 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;

- 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;

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

- Положение о Центре выявления и поддержки одарённых детей «Вега»;

## **1.2 Актуальность программы**

Актуальность образовательной программы обусловлена необходимостью углубления знаний учащихся, полученных в ходе освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Ракето- и спутникостроение»

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 «Ракетомоделирование».

## **1.3 Направленность программы**

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

## **1.4 Новизна программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракето и спутникостроение» является практико-ориентированной.

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

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

**1.5 Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, что программа рассчитана на дополнительное обучение на принципах доступности и результативности.

Практико-ориентированный подход направлен на формирование у учащихся практических умений, навыков и профессиональных качеств личности инженера будущего, а также способности применять полученные знания на практике.

Содержание программы построено на основных принципах гуманистической педагогики (единство сознания, деятельности и общения; учет индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся; актуализация «зоны ближайшего развития»).

**1.6 Цель реализации программы** - закрепление, систематизация, развитие и углубление творческих и технических системных знаний и способностей личности посредством приобщения и вовлечения ребенка в процесс технического моделирования ракет и спутников различной сложности.

### **1.7 Задачи реализации программы**

Обучающие:

- конкретизация теоретических знаний и практических навыков по конструированию ракет на гидродневматической тяге.
- формирование основ инженерного и конструкторского мышления;
- формирование практических навыков работы с конструкторской документацией;

Развивающие:

- развитие технического мышления и исследовательских способностей;
- развитие творческого мышления;

Воспитательные:

- воспитание трудолюбия, терпеливости, аккуратности и настойчивости в работе;

- воспитание самостоятельности;
- формирование новаторского отношения ко всем сферам жизнедеятельности человека.

**1.8 Категория обучающихся, на которую ориентирована программа**  
 Программа предназначена для учеников 5-11 классов общеобразовательных учреждений

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Всего	В том числе		Форма аттестации (контроля)
			Теоретические занятия	Практические занятия	
<b>Модуль 1. Конструирование ракеты</b>					
1	Введение. Техника безопасности. Материалы и технология изготовления модели водной ракеты	2	2		
2	Расчет параметров теоретической модели ракеты	2	1	1	
3	Конструирование модели ракеты Обтекатель. Стабилизаторы.	4	1	3	
	<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>Модуль 2. Сборка и программирование полезной нагрузки</b>					
4	Техника безопасности. Основы пайки	2	1	1	
5	Пайка электрических компонентов полезной нагрузки	2		2	
6	Основы программирования микроконтроллеров. Программирование полезной нагрузки	2	1	1	
7	Создание парашюта для системы спасения	4	1	3	
8	Сборка полезной нагрузки модели ракеты	2		2	
	<b>Всего</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
<b>Модуль 3. Подготовка и проведение соревнований</b>					
9	Технический контроль и условия для участия в соревнованиях.	2		2	
10	Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.	2	1	1	

11	Запуски моделей водных ракет на время и высоту полета. Контроль за полётом. Определение результатов полёта.	8	8	
	<b>Всего</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
<b>Модуль 4. Презентация проекта</b>				
12	Обработка данных с моделей водных ракет	2		2
13	Разработка презентации	1		1
14	Подготовка доклада	1		1
15	Отработка выступления	1		1
16	Защита проектов	2		2
	<b>Всего</b>	<b>7</b>		<b>7</b>
	<b>Итого:</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>31</b>

## 2.2 Содержание учебно-тематического плана

### Модуль 1. Конструирование ракеты

Введение. Техника безопасности. Материалы и технология изготовления модели водной ракеты.

Расчет параметров теоретической модели ракеты.

Конструирование модели ракеты Обтекатель. Стабилизаторы.

### Модуль 2. Сборка и программирование полезной нагрузки

Техника безопасности. Основы пайки.

Пайка электрических компонентов полезной нагрузки.

Основы программирования микроконтроллеров. Программирование полезной нагрузки.

Создание парашюта для системы спасения.

Сборка полезной нагрузки модели ракеты.

### Модуль 3. Подготовка и проведение соревнований

Технический контроль и условия для участия в соревнованиях.

Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.

Запуски моделей водных ракет на время и высоту полета. Контроль за полётом. Определение результатов полёта.

### Модуль 4. Презентация проекта

Обработка данных с моделей водных ракет.

Разработка презентации.

Подготовка доклада.

Отработка выступления.

Защита проектов.

### 2.3 Планируемые результаты обучения:

Ожидаемые результаты освоения обучающимися дополнительной программы «Ракетостроение. Водные ракеты»:

#### 1. Личностные результаты:

- сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в деятельностном подходе к обучению и развитию исследовательских навыков;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от реального факта;
- креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- умение контролировать процесс и 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.

#### 2. Метапредметные результаты:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в нужной форме; принимать решения в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательства;
- умения применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;



- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
  - ИТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства;
  - владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
  - владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
  - владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
  - владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации;
  - владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно декодировать информацию из одной знаковой системы в другую.
3. Предметные результаты:
- формировать поставленные задачи, определяя их физическую и техническую суть, намечая возможные варианты решения, изготавливают несложные модели-копии ракет;
  - правильно использовать инструменты и оборудование при выполнении задач проектирования и моделирования;
  - уметь применять изученные понятия и знания, уметь работать с учебным математическим текстом (анализировать, структурировать, извлекать необходимую информацию);
  - проводить практические расчеты с использованием компьютера;
  - точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику; использовать различные языки математики; обосновать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;
  - формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве

обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

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

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

#### **2.4 Формы организации учебных занятий**

Форма и режим занятий. Занятия проводятся в групповой форме, включают в себя занятия по 45 минут учебного времени и 15 мин обязательный перерыв между занятиями. Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает отдельную содержательную компоненту или её часть. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения. Для практических занятий используются задания, которые носят репродуктивный и творческий характер.

#### **2.5 Методы организации учебного процесса**

- Вербальные: инструктаж по технике безопасности, правилам поведения во время занятий, объяснение новых терминов и понятий; обсуждение, беседа, рассказ, анализ выполнения заданий, комментарий.

- Наглядные: использование иллюстраций, презентаций.

- Практические: проект

- Аналитические: опрос, самоанализ теоретической и практической деятельности.

Формы и методы контроля:

- защита проекта

Формы проведения занятий

- разъяснение теоретического материала;

- практическое освоение нового материала.

#### **2.6 Формы контроля и оценочные материалы**

Формой аттестации при реализации программы является защита групповых (не более 4-х человек в группе) проектов (презентация-отчет о проделанной обучающимся работе, с фото- видеоматериалами с запусков моделей ракет, с визуализацией обработанных данных, поступивших с ракеты)

Групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке),

администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-специалистов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество проекта, уровень презентации и защиты проекта. При оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Материально-технические условия реализации программы

Реализация программы требует наличия помещения, оборудованного видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном. Для организации рабочего места необходимо следующее оборудование:

- ПК или ноутбук с установленным необходимым программным обеспечением (Windows 10, Google Chrome);
- набор-конструктор «Водная ракета»;
- паяльник, припой, кусачки, плоскогубцы, пинцет;
- наждачная бумага (разной зернистости);
- суперклей (цианоакрилат);
- набор отверток (крестовые разного размера);
- прозрачный скотч, монтажный скотч, двухсторонний скотч, металлизированный(алюминиевый) скотч;
- ножницы, канцелярский нож;
- лист оргалита (для защиты покрытия стола).
- 4 алкалиновые батарейки типа «Крона»
- карандаш, ластик, ручка, бумага

К каждому рабочему месту должно быть подведено сетевое питание (не менее 2х розеток)

Для проведения запуска моделей ракет необходима 1 пусковая установка для водных ракет, две емкости для воды (ведро и измерительная емкость), воронка, оградительная лента, ноутбук (Windows 7/8/8.1/10).

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

*Литература для обучающихся*

1. Букш Е. Л. Основы ракетного моделизма. – М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1972. – 72 с.
2. Еськов В. Как построить модель ракеты. – М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1967. – 80 с.
3. Канаев В. Ключ на старт. – М.: Молодая гвардия, 1972. – 136 с.
4. Кротов И. В. Модели ракет. – М.: Изд-во ДОСААФ СССР, 1979. – 176 с.

5. Минаков В.И. «Спортивные модели – копии ракет». – М., 2006. МГДД (Ю) Т, в 3-х томах.
6. Рожков В. С. Космодром на столе. – М.: Машиностроение, 1997. – 144 с.

#### *Литература для педагогов*

1. Букш Е.Л. «Основы ракетного моделирования». – М.: ДОСААФ, 1972.
2. Горский В. А., Крогов И. В. Ракетное моделирование. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1976. – 156 с.
3. Канаев В.И. Ключ на старт. – М.: Молодая гвардия, 1972.
4. 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. – 454 с.
5. Касаев К.С., Полтавец Г.А. и др. Система создания сложных технических систем // Энциклопедия «Новые наукоемкие технологии в технике», т. 14. – М.: Внешторгиздат, 1999. – 324 с.
6. «Новые наукоемкие технологии в технике», т. 11. – М.: ЗАО НИИ «Энцитех», 1998. – 294 с.
7. Лебедев А.А., Чернобровкин Л. С. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1973. – 616 с.
8. Левантовский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении. – М.: Наука, 1974.
9. Минаков В.И. «Спортивные модели – копии ракет». – М., 2006. – МГДД (Ю) Т, в 3-х томах.
10. Никулин С.К. Системный подход в развитии научно-технического творчества учащихся в учреждениях дополнительного образования России // Монография. – М.: Глобус, 2005. – 432 с.
11. 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. – 188 с.
12. Полтавец Г.А., Крылова В.А., Никулин С.К. «Основы аэродинамики моделей ракет». – М.: Издательство МАИ, 2005.
13. Рожков В.С. Спортивные модели ракет. – М.: ДОСААФ, 1984.
14. Рожков В.С. Строим летающие модели. – М.: Патриот, 1990.
15. Феодосьев В.И. Основы техники ракетного полета. – М.: Наука, 1979.
16. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М., 1987.

#### *Интернет-ресурсы:*

1. <http://rocki-ars.rocketworkshop.net>
2. [http://www.htbook.ru/samodelki/modelizm/krujok\\_raketomodelirovanija](http://www.htbook.ru/samodelki/modelizm/krujok_raketomodelirovanija)
3. [http://masteraero.ru/modeli\\_raket-36.php](http://masteraero.ru/modeli_raket-36.php)
4. <http://creator-92.okis.ru/2.html>
5. <http://www.fasr.ru>
6. <http://kia-soft.narod.ru/interests/rockets/rockets.htm>
7. <http://rocketworkshop.net>

8. <http://forum.rcdesign.ru>

### **3.3 Кадровое обеспечение**

Демьяненко А.Е., педагог  
«Вега»

дополнительного образования

ЦВПОД