

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Центр цифрового образования «IT-куб»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 5 от 29.05.2025 г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А. Н. Слизько  
Приказ № 725-д от 29.05.2025 г.

Рабочая программа  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
технической направленности

**«Лаборатория беспилотных летательных аппаратов»**

*Стартовый уровень*

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет

Авторы-составители общеразвивающей  
программы:  
Зубов П.Б.,  
Яцин В.В.,  
педагог дополнительного  
образования,  
Стрябкова А.Е.,  
методист.

Разработчики рабочей программы:  
Яцин В.В.,  
педагог дополнительного  
образования,  
Стрябкова А.Е.,  
методист.

г. Екатеринбург, 2025.

## **I. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория беспилотных летательных аппаратов» имеет **техническую направленность**.

Авиамоделирование – одна из форм распространения среди обучающихся знаний по основам авиационного дела и авиастроения, воспитания у них интереса к профессии летчика, конструктора, механика, технолога, испытателя самолетов. Чтобы построить модель необходимы определенные знания и умения в области черчения и чтения специальных чертежей, обработки различных видов древесины, металлов, синтетических материалов, необходимы современные технологии, оборудование и многое другое.

Проектируя и создавая авиамodelи, знакомясь с историей их создания, конструкцией и технологиями их изготовления, обучающиеся познают современные, передовые технические решения. Обучающиеся знакомятся с большим количеством различных материалов и инструментов, приобретая очень полезные в повседневной деятельности практические навыки.

Программа «Лаборатория беспилотных летательных аппаратов» предназначена для обучающихся в возрасте 10 – 17 лет.

### **1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по общеразвивающей программе.**

По уровню освоения программа общеразвивающая, **разноуровневая (стартовый, базовый, продвинутый уровни)**.

Стартовый уровень (Модуль 1) обеспечивает начальную подготовку обучающихся в области авиамоделирования, предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм преподнесения учебного материала, минимальную сложность знаний, предлагаемых для освоения содержания программы. Данный модуль направлен на формирование начальных знаний в области авиамоделирования и авиатехники, знакомит обучающихся с основными терминами и определениями, элементами конструкции летательных аппаратов, основами

работы с простейшими чертежами, общедоступными материалами, предполагает овладение на начальном уровне ручными инструментами.

Отличительной особенностью программы «Лаборатория беспилотных летательных аппаратов» является использование в образовательном процессе новых форм обучения с применением информационных технологий, персонального компьютера и современного технологического оборудования с числовым программным управлением. Обучающиеся осваивают компьютерную графику и современные методы проектирования изделий с применением компьютерных программ и средств вычислительной техники, работают на станках с ЧПУ, используя их для постройки сложных конструкций авиационных моделей, требующих высокой точности изготовления и детальной проработки.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей 10 – 17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

**Формы обучения и виды занятий.** очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.). Программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

## **1.2. Особенности организации образовательной деятельности.**

Дополнительная общеразвивающая программа «Лаборатория беспилотных летательных аппаратов» предназначена для обучающихся в возрасте 10 – 17 лет. Количество обучающихся в группе – 10 человек.

### **Режим занятий, объем общеразвивающей программы.**

Общее количество часов в неделю – 4 академических часа. Продолжительность одного академического часа – 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Объем общеразвивающей программы первого года обучения составляет 144 академических часа.

### **1.3. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование интереса к инженерному творчеству и технике через освоение навыков проектирования, конструирования и изготовления авиамоделей.

#### ***Задачи программы:***

##### ***Обучающие:***

- познакомить с предметными понятиями и терминами авиамоделирования;
- сформировать представление об основах самолетостроения;
- сформировать представление об основах теории полета и управления самолетами;
- обучить приемам конструирования авиамоделей различных классов;
- обучить принципам работы с чертёжным, столярным и слесарным инструментом, материалами, применяемыми в авиамоделировании;
- сформировать представление об основах технологической обработки различных конструкционных материалов, подготовки модельной техники к соревнованиям;
- обучить основам технического черчения, приемам и технологиям изготовления моделей;
- познакомить с историей развития авиации в России.

##### ***Развивающие:***

- способствовать развитию творческих способностей;
- способствовать формированию и развитию навыка работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- способствовать развитию умения формулировать и излагать мысли в чёткой логической последовательности, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
- способствовать формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности;

- способствовать формированию и развитию навыка исследовательской и проектной деятельности при разработке проектов технической направленности;

- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с оборудованием.

***Воспитательные:***

- способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

- способствовать развитию организованности, аккуратности, дисциплинированности при выполнении работы и ответственного отношения к учению, труду;

- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;

- способствовать воспитанию бережного отношения к материально-техническим ценностям, окружающей среде и соблюдению техники безопасности;

- способствовать воспитанию ценностного отношения к своему здоровью;

- способствовать воспитанию российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

**1.3.1. Цели и задачи Модуля 1 (Стартовый уровень)**

**Цель:** формирование базовых знаний и навыков конструирования и изготовления авиамоделей.

***Задачи:***

***Обучающие:***

- познакомить с основными понятиями и терминами авиамоделирования;

- познакомить с основными элементами конструкции летательных аппаратов;

- обучить основным приемам конструирования простейших авиамоделей;
- познакомить с основами теории полета и управления самолета;
- обучить основным приемам работы с простейшими чертежами, ручными инструментами;
- сформировать умение решать технические и конструкторские задачи базовой степени сложности;
- познакомить с основными правилами техники безопасности при работе с инструментами авиамоделирования;
- познакомить с историей развития отечественной авиации.

***Развивающие:***

- способствовать развитию познавательной активности, интереса обучающихся к различным областям авиамоделирования;
- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- способствовать развитию внимания, умения сосредотачиваться.

***Воспитательные:***

- способствовать развитию навыка сотрудничества со сверстниками;
- способствовать воспитанию бережного отношения к технике и окружающей природе;
- способствовать формированию умения планировать работу, рационально распределять время;
- способствовать формированию способности анализировать результаты деятельности;
- способствовать воспитанию уважительного отношения к труду и мнению других людей.

**1.4. Изменение содержательной части программы, режима занятий и форм их проведения в текущем учебном году**

## **1.5. Планируемые результаты и способы их оценки**

### ***Предметные результаты:***

- знание предметных понятий и терминов авиамоделирования;
- знание основ самолётостроения;
- знание основ теории полёта и управления самолётами;
- умение использовать приемы конструирования авиамоделей различных классов;
- умение использовать принципы работы с чертёжным, столярным и слесарным инструментом, материалами, применяемыми в авиамоделировании;
- знание основ технологической обработки различных конструкционных материалов, подготовки модельной техники к соревнованиям;
- знание основ технического черчения, приемов и технологий изготовления моделей;
- знание истории развития авиации в России.

### ***Метапредметные результаты:***

- проявление навыка работы с различными источниками информации, умения самостоятельного поиска, извлечения и отбора необходимой информации;
- проявление умения формулировать и излагать мысли в чёткой логической последовательности, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
- проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности;
- проявление навыка исследовательской и проектной деятельности при разработке проектов технической направленности;
- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

### ***Личностные результаты:***

- проявление этики групповой работы, отношения делового сотрудничества, позитивного отношения к окружающим, их мнению и деятельности;
- проявление организованности, аккуратности, дисциплинированности при выполнении работы и ответственного отношения к учению, труду;
- проявление упорства в достижении результата;
- проявление бережного отношения к материально-техническим ценностям и соблюдения техники безопасности;
- проявление ценностного отношения к своему здоровью;
- проявление российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

### **1.5.1. Планируемые результаты и способы их оценки Модуля 1 (Стартовый уровень)**

#### ***Предметные результаты:***

- знание основных понятий и терминов авиамоделирования;
- знание основных элементов конструкции летательных аппаратов;
- умение использовать основные приемы конструирования простейших авиамоделей;
- знание основ теории полета и управления самолета;
- умение использовать основные приемы работы с простейшими чертежами, ручными инструментами;
- умение решать технические и конструкторские задачи базовой степени сложности;
- знание основных правил техники безопасности при работе с инструментами авиамоделирования;
- знание истории развития отечественной авиации.

***Метапредметные результаты:***

- проявление познавательной активности, интереса обучающихся к различным областям авиамоделирования;
- проявление навыка работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- проявление умения сосредотачиваться, удерживать внимание.

***Личностные результаты:***

- проявление навыка сотрудничества со сверстниками;
- проявление бережного отношения к технике и окружающей природе;
- проявление умения планировать работу, рационально распределять время;
- проявление способности анализировать результаты деятельности;
- проявление уважительного отношения к труду и мнению других людей.

**Система контроля знаний и умений учащихся:** представляется в виде учёта индивидуального результата по итогам выполнения практических заданий, отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося, по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

## II. Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Таблица 1

| № п/п | Основные характеристики образовательного процесса |                                      |
|-------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.    | Количество учебных недель                         | 36                                   |
| 2.    | Количество учебных дней                           | 72                                   |
| 3.    | Количество часов в неделю                         | 4                                    |
| 4.    | Количество часов на учебный год                   | 144                                  |
| 5.    | Недель в I полугодии                              | 16                                   |
| 6.    | Недель во II полугодии                            | 20                                   |
| 7.    | Начало занятий                                    | 08 сентября                          |
| 8.    | Выходные дни                                      | 9 сентября,<br>31 декабря – 8 января |
| 9.    | Окончание учебного года                           | 30 мая                               |

### Календарный учебный график

Таблица 2

| №<br>п/п                   | Дата проведения<br>занятий<br>АВИА – 1.1 | Название раздела, темы занятия                                                                                                                            | Кол-во часов |        |          |                           | Форма<br>занятия<br>очно/<br>заочно |
|----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|----------|---------------------------|-------------------------------------|
|                            |                                          |                                                                                                                                                           | Всего        | Теория | Практика | Самостоятельная<br>работа |                                     |
| Раздел 1. Модели из бумаги |                                          |                                                                                                                                                           | 20           | 3      | 15       | 2                         |                                     |
| 1.1                        | 11.09                                    | Введение в образовательную программу. История развития авиации в России. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему: «Что значит быть честным». Входная диагностика | 2            | 1      | 1        | 0                         | Очно                                |
| 1.2                        | 16.09                                    | Модель «Паритель»: изготовление, регулировочные полёты, соревнования                                                                                      | 2            | 1      | 1        | 0                         | Очно                                |
|                            | 18.09                                    | Модель «Паритель»: изготовление, регулировочные полёты, соревнования                                                                                      | 2            | 0      | 2        | 0                         | Очно                                |
|                            | 23.09                                    | Модель «Паритель»: изготовление, регулировочные полёты, соревнования                                                                                      | 2            | 0      | 2        | 0                         | Очно                                |
|                            | 25.09                                    | Модель «Паритель»: изготовление, регулировочные полёты, соревнования                                                                                      | 2            | 0      | 2        | 0                         | Очно                                |

|                                                     |       |                                                                                                   |           |          |           |          |        |
|-----------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|--------|
| 1.3                                                 | 30.09 | Модель «Лидер» («Полёт»):<br>изготовление, регулировочные полёты,<br>соревнования. Выставка работ | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
|                                                     | 02.10 | Модель «Лидер» («Полёт»):<br>изготовление, регулировочные полёты,<br>соревнования. Выставка работ | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
|                                                     | 07.10 | Модель «Лидер» («Полёт»):<br>изготовление, регулировочные полёты,<br>соревнования. Выставка работ | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
|                                                     | 09.10 | Модель «Лидер» («Полёт»):<br>изготовление, регулировочные полёты,<br>соревнования. Выставка работ | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
|                                                     | 09.10 | Модель «Лидер» («Полёт»):<br>изготовление, регулировочные полёты,<br>соревнования. Выставка работ | 2         | 0        | 0         | 2        | Заочно |
| <b>Раздел 2. Простейшая модель парашюта</b>         |       |                                                                                                   | <b>14</b> | <b>3</b> | <b>11</b> | <b>0</b> |        |
| 2.1                                                 | 14.10 | Изготовление купола и строп                                                                       | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
|                                                     | 16.10 | Изготовление купола и строп                                                                       | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| 2.2                                                 | 21.10 | Изготовление грузика. Сборка<br>парашюта                                                          | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
| 2.3                                                 | 23.10 | Практические запуски. Выставка работ                                                              | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
|                                                     | 28.10 | Практические запуски. Выставка работ                                                              | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| 2.4                                                 | 30.10 | Подготовка и участие в соревнованиях,<br>выставках и массовых мероприятиях                        | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
|                                                     | 06.11 | Подготовка и участие в соревнованиях,<br>выставках и массовых мероприятиях                        | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| <b>Раздел 3. Стендовые модели</b>                   |       |                                                                                                   | <b>14</b> | <b>3</b> | <b>11</b> | <b>0</b> |        |
| 3.1                                                 | 11.11 | Сборка модели «Самолёт»                                                                           | 2         | 1        | 2         | 0        | Очно   |
|                                                     | 13.11 | Сборка модели «Самолёт»                                                                           | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| 3.2                                                 | 18.11 | Сборка модели «Автомобиль»                                                                        | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
|                                                     | 20.11 | Сборка модели «Автомобиль»                                                                        | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| 3.3                                                 | 25.11 | Сборка модели «Танк». Выставка работ                                                              | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
|                                                     | 27.11 | Сборка модели «Танк». Выставка работ                                                              | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| 3.4                                                 | 02.12 | Подготовка и участие в соревнованиях,<br>выставках и массовых мероприятиях                        | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| <b>Раздел 4. Простейшая модель планера: «Чижик»</b> |       |                                                                                                   | <b>20</b> | <b>6</b> | <b>14</b> | <b>0</b> |        |
| 4.1                                                 | 04.12 | Чертёж М 1:1                                                                                      | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
| 4.2                                                 | 09.12 | Изготовление крыла                                                                                | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
|                                                     | 11.12 | Изготовление крыла                                                                                | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| 4.3                                                 | 16.12 | Изготовление фюзеляжа                                                                             | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
| 4.4                                                 | 18.12 | Изготовление хвостового оперения                                                                  | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
| 4.5                                                 | 23.12 | Окончательная сборка модели                                                                       | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
| 4.6                                                 | 25.12 | Настройка модели. Выставка работ.<br>Промежуточный контроль                                       | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно   |
|                                                     | 30.12 | Настройка модели. Выставка работ.<br>Промежуточный контроль                                       | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |
| 4.7                                                 | 13.01 | Подготовка и участие в соревнованиях,<br>выставках и массовых мероприятиях                        | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно   |

|                                                               |       |                                                                                                |           |          |           |          |      |
|---------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|------|
|                                                               | 15.01 | Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях                        | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| <b>Раздел 5. Простейший планер «Пыжик»</b>                    |       |                                                                                                | <b>20</b> | <b>6</b> | <b>14</b> | <b>0</b> |      |
| 5.1                                                           | 20.01 | Чертёж М 1:1, изготовление шаблонов                                                            | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
| 5.2                                                           | 22.01 | Изготовление крыла по шаблону                                                                  | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
|                                                               | 27.01 | Изготовление крыла по шаблону                                                                  | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| 5.3                                                           | 29.01 | Изготовление фюзеляжа, лонжерона крыла                                                         | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
| 5.4                                                           | 03.02 | Изготовление хвостового оперения по шаблонам                                                   | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
| 5.5                                                           | 05.02 | Окончательная сборка модели                                                                    | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
| 5.6                                                           | 10.02 | Настройка модели. Выставка работ                                                               | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
|                                                               | 12.02 | Настройка модели. Выставка работ                                                               | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| 5.7                                                           | 17.02 | Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях                        | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
|                                                               | 19.02 | Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях                        | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| <b>Раздел 6. Модели самолетов на резиномоторе: «Моноплан»</b> |       |                                                                                                | <b>30</b> | <b>6</b> | <b>24</b> | <b>0</b> |      |
| 6.1                                                           | 24.02 | Чертёж М 1:1, изготовление шаблонов                                                            | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
|                                                               | 26.02 | Чертёж М 1:1, изготовление шаблонов                                                            | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| 6.2                                                           | 03.03 | Изготовление крыла                                                                             | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
|                                                               | 05.03 | Изготовление крыла                                                                             | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
|                                                               | 10.03 | Изготовление крыла                                                                             | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| 6.3                                                           | 12.03 | Изготовление фюзеляжа                                                                          | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
|                                                               | 17.03 | Изготовление фюзеляжа                                                                          | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| 6.4                                                           | 19.03 | Изготовление оперения                                                                          | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
| 6.5                                                           | 24.03 | Изготовление винтомоторной группы                                                              | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
|                                                               | 26.03 | Изготовление винтомоторной группы                                                              | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| 6.6                                                           | 31.03 | Окончательная сборка модели. Выставка работ. Промежуточный контроль                            | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |
|                                                               | 02.04 | Окончательная сборка модели. Выставка работ. Промежуточный контроль                            | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
|                                                               | 07.04 | Окончательная сборка модели. Выставка работ. Промежуточный контроль                            | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| 6.7                                                           | 09.04 | Регулировочные полёты. Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
|                                                               | 14.04 | Регулировочные полёты. Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
|                                                               | 16.04 | Регулировочные полёты. Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях | 2         | 0        | 2         | 0        | Очно |
| <b>Раздел 7. Воздушный Змей</b>                               |       |                                                                                                | <b>18</b> | <b>4</b> | <b>14</b> | <b>0</b> |      |
| 7.1                                                           | 21.04 | Чертёж модели змея                                                                             | 2         | 1        | 1         | 0        | Очно |

|               |       |                                                                         |            |           |            |          |      |
|---------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|----------|------|
| 7.2           | 23.04 | Изготовление каркаса                                                    | 2          | 1         | 1          | 0        | Очно |
|               | 28.04 | Изготовление каркаса                                                    | 2          | 0         | 2          | 0        | Очно |
| 7.3           | 30.04 | Изготовление обшивки (паруса)                                           | 2          | 1         | 1          | 0        | Очно |
| 7.4           | 05.05 | Изготовление уздечки и хвоста змея                                      | 2          | 1         | 1          | 0        | Очно |
|               | 07.05 | Изготовление уздечки и хвоста змея                                      | 2          | 0         | 2          | 0        | Очно |
| 7.5           | 12.05 | Регулировочные запуски, соревнования. Выставка работ                    | 2          | 1         | 1          | 0        | Очно |
|               | 14.05 | Регулировочные запуски, соревнования. Выставка работ                    | 2          | 0         | 2          | 0        | Очно |
| 7.6           | 19.05 | Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях | 2          | 0         | 2          | 0        | Очно |
|               | 21.05 | Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях | 2          | 0         | 2          | 0        | Очно |
|               | 26.05 | Подготовка и участие в соревнованиях, выставках и массовых мероприятиях | 2          | 0         | 2          | 0        | Очно |
| 7.7           | 28.05 | Итоговое занятие. Выставка итоговых работ                               | 2          | 0         | 2          | 0        | Очно |
| <b>Итого:</b> |       |                                                                         | <b>144</b> | <b>32</b> | <b>110</b> | <b>2</b> |      |

**Содержание учебных занятий, вынесенных на заочное обучение  
(самостоятельная работа)**

Таблица 3

| № п/п | Дата проведения | Тема занятия                                                                                | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Форма контроля                           | Количество часов |
|-------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|
| 1     | 09.10           | Модель «Лидер» («Полёт»): изготовление, регулировочные полёты, соревнования. Выставка работ | Теория: основные части самолета и модели, органы управления. Приемы и техника запуска бумажных моделей. Критерии определения качества модели и полёта, виды дефектов, их влияние на качество полёта и способы устранения. Инструменты и приспособления, применяемые для изготовления модели, их назначение.<br>Практика: самостоятельное изготовление бумажных летающих моделей по картам раскроя. Планер «Лидер» с крылом, усиленным лонжероном. Безопасные способы и | Проверка выполнения практических заданий | 2                |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | <p>приёмы работы с ручным инструментом. Отработка запуска модели «с рук», настройка прямолинейного полёта модели. Балансировка модели. Особенности приемов и техники запуска бумажной модели «Лидер».</p> |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### **III. Учебно-методические материалы**

#### ***Список литературы, использованной при написании программы:***

1. Бодрихин Н. Г. Великие летчики мира. 100 историй о покорителях неба. – М.: Центрполиграф, 2011. – 255 с.
2. Красильщиков А. П. Энциклопедия. Планеры России. – М.: Любимая книга, 2005. – 350 с.
3. Нерадков М. Собираем модели самолетов. – М.: Цейхгауз, 2015. – 96 с.
4. Никитин В. В. Инновационное авиамоделирование для начинающих. Часть 2 – Ростов-на-Дону: ООП ГБОУ ДОД РО ОЦТТУ, 2013. – 64 с.
5. Никулин С. К. Техническое творчество учащихся (история, опыт, перспективы): учебное пособие. – М.: ГОУДОД ФЦТТУ, 2010. – 79 с.
6. Припадчев А. Д., Горбунов А. А., Магдин А. Г. Моделирование устойчивости и управляемости летательных аппаратов. – М. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 116 с.
7. Хазанов Д. Б. Су-2 принимает бой. Чудо-оружие или «самолет-шакал»: по сталинскому заданию. – М.: Эксмо, 2010. – 95 с.

#### ***Электронные ресурсы:***

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние: [Электронный ресурс]. URL: <https://coollib.com/b/322192/read> (дата обращения 07.04.2025).
2. БПЛА: классификация, типы, сферы применения: [Электронный ресурс]. URL: <https://3mx.ru/articles/bpla-konstruktsiya-tipy-sfery-primeneniya> (дата обращения 07.04.2025).

#### ***Литература, рекомендованная обучающимся:***

1. Дроговоз И. Г. Странные летающие объекты. – Минск: Хорвест, 2002. – 384 с.
2. Медведь А. Н. Пикирующий бомбардировщик Пе-2. «Пешка», ставшая ферзем. – М.: Эксмо, 2007. – 151 с.

3. Растренин О. В. Легендарный Ил-2. Как «летающий танк» стал «черной смертью». – М.: Эксмо, 2012. – 160 с.

4. Хазанов Д. Б. Су-2 принимает бой. Чудо-оружие или «самолет-шакал»: по сталинскому заданию. – М.: Эксмо, 2010. – 95 с.

5. Якубович Н. В. Истребитель Як-9. Заслуженный «фронтовик». – М.: Эксмо, 2008. – 106 с.

6. Якубович Н. В. Ту-2. Лучший бомбардировщик Великой Отечественной. – М.: Эксмо, 2010. – 96 с.

#### **IV. Условия реализации программы**

##### ***Материально-техническое обеспечение***

##### ***Требования к помещению:***

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Испытательные полеты и соревнования для бумажных моделей самолетов проводятся в закрытом помещении, размером не менее чем 3х8 метров. Практические полеты и соревнования других моделей самолетов проводятся на открытой местности, где отсутствуют различные препятствия, автодороги. Для начальных полетов лётное поле должно иметь диаметр не менее 300 метров

##### ***Оборудование:***

- Wi-Fi для поддержания онлайн доступа к системе обучения;
- верстак слесарный, верстак столярный, стеллаж для хранения заготовок;
- компьютер, электронный «симулятор»;
- мульти-видео система;
- заточной станок (наждак),
- станок сверлильный (электродрель),
- универсальный малый деревообрабатывающий станок;
- компрессор малой мощности (для аэрографа);
- зарядное устройство для элементов питания 2 шт.;
- станок лазерной резки типа RABBIT 6090 (мощностью не менее 80 Вт.с программой Lazer Cut);
- фрезерный 3х координатный станок с ЧПУ (рабочий стол 600х900, программа NC Studio);

- компрессор низкого давления;
- вакуумная система (на базе вакуумных насосов

производительностью не менее 40 л/мин;

- вытяжной шкаф;
- зарядные устройства для литий-полимерных аккумуляторов.

***Расходные материалы (на выбор педагога):***

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- карандаши;
- шариковые ручки;
- линейка инструментальная 300 мм.;
- линейка инструментальная 1000 мм.;
- ножницы для бумаги;
- ножницы портновские малые;
- ножницы портновские кромочные;
- нож-резак;
- лобзик с пилками;
- рубанок «детский»;
- рубанок;
- пассатижи средние;
- круглогубцы средние;
- набор напильников слесарных;
- ножовка по металлу;
- ножовочные полотна по металлу;
- ножовка по дереву;
- набор надфилей;
- набор свёрл 0,5-10мм.;
- штангенциркуль с глубиномером;
- дрель ручная механическая;

- угольник инструментальный;
- угломер;
- аэрограф;
- электропаяльник 25 и 100вт.;
- тисы слесарные №12;
- тисы настольные;
- клей «Момент-столярный»;
- клей «Титан» или «Мастер»;
- лак «НЦ»;
- краска «НЦ» разных цветов;
- растворитель для нитрокрасок;
- резина авиамодельная;
- плёнка лавсановая;
- бумага наждачная разной зернистости;
- проволока ОВС 0,5-3,0 мм.;
- рейки деревянные разного сечения;
- фанера авиационная 0,5-3,0мм.;
- олово, припой, канифоль, паяльная кислота;
- клей эпоксидный;
- стеклоткань 0,06мм.;
- бумага чертёжная А4 180 гр.;
- перчатки хирургические;
- перчатки резиновые;
- перчатки х/б;
- респиратор.

***Информационное обеспечение (на выбор педагога):***

- операционная система Linux;
- браузер Яндекс последней версии;
- программное обеспечение МойОфис;

- программное обеспечение «Inventor»;
- программное обеспечение «Prifili».