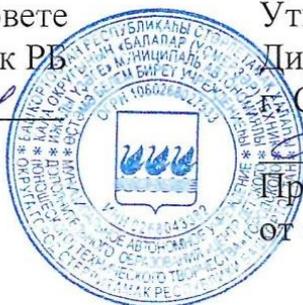


Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете
МАУ ДО ЦДЮТТ г. Стерлитамак РБ
протокол № 3 от 30.07.2021



Утверждаю
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ
г. Стерлитамак РБ

Г.Р.Васильева
Приказ № 72
от «03» 08 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«КОНСТРУИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ АППАРАТАМИ»

(срок реализации программы - 1 учебный год,
количество часов в неделю – 4, за учебный год – 144)

Составитель:
педагог дополнительного образования
Парфенов Григорий Николаевич

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Учебный план и содержание программы	5
3	Планируемые результаты	7
4	Календарный учебный график	
5	Методическое обеспечение программы.....	15
6	Список литературы	16
	Приложения	19

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование и управление беспилотными аппаратами» имеет техническую и спортивную направленность, разработана для реализации в учреждениях дополнительного образования.

Актуальность программы «Конструирование и управление беспилотными аппаратами»:

В настоящее время нашему обществу требуются специалисты инженерной направленности. Поэтому многие выпускники после окончания школы поступают в технические вузы и колледжи, где владение начальными навыками черчения (инженерной графики) и конструирования является одним из условий успешного овладения будущей профессией. Наряду с этим растет потребность в специальности операторов беспилотных аппаратов, использование которых, с каждым годом растет во многих отраслях народного хозяйства. Овладевая навыками курса учащиеся приобретают начальными знаниями и практическими навыками будущей профессией

Отличительной особенностью программы «Конструирование и управление беспилотными аппаратами», является её интегрированный характер. Используя системный подход, можно изучать объекты и процессы из разных предметных областей (аэродинамика, физика прочности материалов и конструкций), применяя для этого современные компьютерные средства и методы. Инновационной технологией в изучаемом курсе является применение в практическом конструировании станков ЧПУ – лазерный станок и 3D принтер

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «Конструирование и управление беспилотными аппаратами» является модульное обучение.

«Модуль» - структурная единица образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения. Каждый модуль включает в себя изучение определенной тематики инженерного проектирования БПА в различных направлениях: Технология материалов и конструирования, аэродинамика, электронные системы радиоуправления и телеметрии.

Программа «Конструирование и управление беспилотными аппаратами» предназначена для учащихся 3-11 классов средней школы (выпускников), готовящихся к поступлению в учебные заведения технического профиля. В программе рассматриваются вопросы графического компьютерного моделирования, теории аэродинамики, электротехники и основы изучения материалов и прочностных свойств в конструируемых элементах

Срок реализации программы – 1 учебный год (144 учебных часа).

Периодичность занятий 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения по программе – очная. Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный. Оптимальная наполняемость группы - 15 человек. Занятия делятся на теоретическую и практическую части. На теоретических занятиях учащиеся изучают общие принципы решения задач с помощью компьютера; учатся понимать, что значит поставить задачу и построить компьютерную модель; узнают об основных способах алгоритмизации. Навыки использования информационных технологий предполагают умения работать с готовыми программными средствами, поэтому на теоретической части создаются

компьютерные модели и алгоритмы решения задач. В ходе же практических работ учащиеся пишут программы и проводят эксперименты. Наиболее эффективными формами работы с учащимися являются лекция, беседа, практическое занятие, самостоятельная работа, тестирование.

Целью программы является формирование навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием, уникальных компетенций изобретательства и инженерии и их применение в практической работе и в проектах.

Задачи:

Образовательные:

- развитие у детей воображения, пространственного мышления,
- воспитания интереса к технике и технологиям;
- знакомство с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- Формирование и применение навыков работы на оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) – лазер и 3D принтер
- формирование навыков работы с электронными компонентами;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

Развивающие:

- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика, физика).

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных группы в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводный курс	4	2	2	опрос
1.1	Техника безопасности				
1.2	Материалы и инструменты				
2	Классификация беспилотных аппаратов	10	4	6	Тестирование
2.1	Виды по назначению				
2.2	Проводные БПА				
2.3	Летающие БПА				
2.4	Мультикоптеры				
2.5	БПЛА с фиксированным крылом				
3	Основы аэродинамики	12	6	6	Практическая работа
3.1	Свойства крыла				
3.2	Подъемная сила крыла				
3.3	Стабилизация модели				
3.4	Центр тяжести. Влияние геометрии крыла на определение ЦТ				
3.5	Крен, тангаж, кабрирование				
3.6	Характеристики воздушного винта				
4	Основы управления БПА	22	6	16	Практическая работа
4.1	Виды и характеристики аккумуляторов				
4.2	Мультикоптер Syma X5				
4.2	Симулятор				
4.3	Программируемые полётных режимы				
4.5	PID-контроль				
5	Основы конструирования и технологии работы с потолочной плиткой	20	4	16	Практическая работа
5.1	Проектирование учебного радиоуправляемого мотопланера				
5.2	Изготовление частей мотопланера из потолочной плитки. Обработка				
5.3	Скотч. Обтяжка поверхности. Шарнир				
6	Элементы системы управления	74	20	54	Практическая работа
6.1	Приемник передатчик. Частота сигнала. Каналы управления				
6.2	Рулевые машинки				
6.3	Системы телеметрии				
6.4	Системы видеоконтроля полета БПА (FPV)				
	Заключительное занятие	2		2	
	Итого:	144	42	102	

Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение

Учащиеся должны

знать:

безопасные приемы при сборке модели;
правила противопожарной безопасности;
основные виды и элементы роботов;

уметь:

собирать простые модели;

Ознакомление с планом работы на учебный год.

Правила поведения в кабинете. Техника безопасности во время занятий, при выполнении сборки моделей. Основы противопожарной безопасности.

Назначение и основные виды инструментов и материалов

Раздел 2. Классификация беспилотных аппаратов

Учащиеся должны

знать:

Классификацию и виды БПА. Назначение и применение в народном хозяйстве.

уметь:

Логически объяснять конструктивные особенности БПА, выявлять преимущества и недостатки. Предлагать решения по реализации проектов применения БПА

Практическая работа «Сборка модели метательного планера».

Раздел 3. Основы аэродинамики

Учащиеся должны

знать:

Законы аэродинамики, объясняющие подъемную силу крыла. Определения: угол атаки, профиль крыла, нагрузка на крыло

уметь:

собирать простые модели;

настраивать полетные характеристики изготовленных моделей: определять центр тяжести на крыле разной геометрии.

Раздел 4. Основы управления БПА

Учащиеся должны

знать:

принципы управления БПА. Принципы перемещения в пространстве.

Особенности конструкции квадрокоптера (мультикоптера) и БПЛА с фиксированным крылом.

уметь:

приобрести навыки управления БПЛА на симуляторе, удерживать

мультикоптер Syma X5 в заданной позиции. Делать замену винтов по направлению вращения

Практическая работа «Полет на симуляторе».

Практическая работа «Полет на учебном квадрокоптере».

Раздел 5. Набор «Основы конструирования и технологии работы с потолочной плиткой»

Учащиеся должны

знать:

назначение конструктивных элементов БПА

характеристик применяемых материалов

Основы черчения и масштабирования

уметь:

изготовить детали по сборочному чертежу;

соединять конструктивные элементы;

подобрать систему управления по характеристикам модели БПА

Практическая работа «Сборка модели мотоплана».

Раздел 6. Элементы системы управления

Учащиеся должны

знать:

назначение систем управления БПЛА

назначение систем телеметрии

принципы управления по видеосигналу

уметь:

комплектовать систему управления

управлять БПА

Практическая работа «Сборка систем управления».

Практическая работа «Управление БПА».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

знание правил безопасной работы с инструментом и материалом;

знание основных компонентов БПА;

знание основ и принципов конструирования БПА;

овладение начальными навыками инженерии;

знание названия и устройства элементов конструкции БПА;

знание конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов;

знание видов подвижных и неподвижных соединений в конструкции;

знание способов передачи вращательного и поступательного движения;

знание возобновляемых источников энергии;

знание основной профессиональной лексики;

умение создавать действующие модели БПА

умение изучать и обрабатывать информацию по конструированию (эскизы, рисунки, технологические карты сборки);

умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
умение содержать в порядке своё рабочее место;
умение демонстрировать технические возможности конструкций.

Личностные результаты:

воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;
усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

Метапредметные результаты:

ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
уметь рассказывать о проекте;
работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Сообщение новых знаний	2	Вводный инструктаж по ТБ. Ознакомление с порядком и планом работы лаборатории.	Каб.1	Опрос
2				Комбинированное занятие	2	Классификация инструментов и приспособлений для конструирования	Каб.1	тестирование
3				совершенствование умений и навыков	2	Классификация материалов, применяемых в конструировании	Каб.1	опрос
4				Комбинированное занятие	2	Классификация беспилотных аппаратов (БПА)	Каб.1	тест
5				Комбинированное занятие	2	Назначение БПА в народном хозяйстве. Промышленность, сельское хозяйство, военное дело	Каб.1	беседа
6				Комбинированное занятие	2	Водные (подводные) БПА. Виды и назначение	Каб.1	опрос
7				Комбинированное занятие	2	Наземные (подземные) БПА. Виды и назначение	Каб.1	Опрос
8				Комбинированное занятие	2	Виды воздушных (летательных) БПА. БПЛА	Каб.1	Опрос
9				совершенствование умений и навыков	2	Различия и сходства между БПА и робототехникой	Каб.1	Беседа

10				совершенствование умений и навыков	2	Мультикоптеры и БПЛА с фиксированным крылом	Каб.1	беседа
11				совершенствование умений и навыков	2	Изготовление простейшей модели метательного планера Дельта 240	Каб.1	Практическая работа
12				Комбинированное занятие	2	Элементы БПЛА с фиксированным крылом. Крыло, фюзеляж, стабилизатор киль	Каб.1	опрос
13				совершенствование умений и навыков	2	Изготовление модели метательного планера Ла-5	Каб.1	Практическая работа
14				совершенствование умений и навыков	2	Изготовление модели метательного планера Vf-109	Каб.1	Практическая работа
15				Комбинированное занятие	2	Основы аэродинамики. Подъемная сила крыла, площадь крыла	Каб.1	тест
16				Комбинированное занятие	2	Параметры воздушного винта	Каб.1	опрос
17				Комбинированное занятие	2	Диаметр, шаг воздушного винта	Каб.1	опрос
18				Комбинированное занятие	2	Профиль крыла, V-образность крыла	Каб.1	опрос
19				совершенствование умений и навыков	2	Стабилизация модели по горизонту и крену	Каб.1	Практическая работа

20			Комбинированное занятие	2	Центр тяжести самолета. Определения центровки самолета на практической модели метательного планера.	Каб.1	Практическая работа
21			совершенствование умений и навыков	2	Изготовление простейшей модели метательного планера МИГ25	Каб.1	Практическая работа
22			совершенствование умений и навыков	2	Изготовление простейшей модели метательного планера МИГ29	Каб.1	Практическая работа
23			Комбинированное занятие	2	Угол атаки. Влияние угла на условия полета.	Каб.1	опрос
24			Комбинированное занятие	2	Крен, тангаж, кабрирование	Каб.1	Практическая работа
25			Комбинированное занятие	2	Элементы питания. Виды аккумуляторов	Каб.1	опрос
26			Комбинированное занятие	2	NiCd и NiMg аккумуляторы. Сравнительные свойства.	Каб.1	опрос
27			совершенствование умений и навыков	2	Литийполимерные аккумуляторы. Характеристики. Техника безопасности при эксплуатации	Каб.1	опрос
28			Комбинированное занятие	2	Принципы управления беспилотными аппаратами	Каб.1	опрос
29			Комбинированное занятие	2	Изучение симуляторов для управления беспилотными аппаратами	Каб.1	опрос
30			Комбинированное занятие	2	Квадрокоптер на коллекторных двигателях Syma 5s. Принцип управления. Диагностика системы	Каб.1	опрос

31				Комбинированное занятие	2	Отличия управления пилота, наблюдающего со стороны и от первого лица	Каб.1	опрос
32				Комбинированное занятие	2	Режимы полетов. Режим стабилизации, режим ACRO	Каб.1	Практическая работа
33				совершенствование умений и навыков	2	Программирование режима полета в спортивных квадрокоптерах с платформой 95 мм	Каб.1	Практическая работа
34				совершенствование умений и навыков	2	Подбор режима полета. PID - контроль	Каб.1	Практическая работа
35				Комбинированное занятие	2	Основы конструирования и технологии работы с потолочной плиткой	Каб.1	опрос
36				Комбинированное занятие	2	Проектирование учебного радиоуправляемого мотопланера	Каб.1	Практическая работа
37				Комбинированное занятие	2	Изготовление фюзеляжа мотопланера сборной конструкции. Лонжероны, шпангоуты.	Каб.1	Практическая работа
38				совершенствование умений и навыков	2	Оклейка поверхностей фюзеляжа листами потолочной плитки.	Каб.1	Практическая работа
39				совершенствование умений и навыков	2	Изготовление крыла мотопланера.	Каб.1	Практическая работа

40			совершенствование умений и навыков	2	Изготовление крыла мотопланера.	Каб.1	Практическая работа
41			Комбинированное занятие	2	Киль, стабилизатор, руль высоты	Каб.1	Практическая работа
42			совершенствование умений и навыков	2	Обтяжка скотчем узлов самолета для армирования и декорации модели	Каб.1	Практическая работа
43			Комбинированное занятие	2	Виды шарниров в движущих частях управления	Каб.1	опрос
44			совершенствование умений и навыков	2	Размещение частей системы радиоуправления с условиями центра тяжести	Каб.1	опрос
45			Комбинированное занятие	2	Системы и узлы радиоуправления беспилотными аппаратами	Каб.1	опрос
46			Комбинированное занятие	2	Преобразование радиосигнала в механическое воздействие на рули управления. Тяги, рулевые машинки.	Каб.1	Опрос
47			Комбинированное занятие	2	Приемник и передатчик. Частота передающего сигнала. Каналы систем управления.	Каб.1	Опрос
48			Комбинированное занятие	2	Двигатели для БПА. ДВС и электродвигатели. Сравнение, характеристики	Каб.1	Опрос
49			Комбинированное занятие	2	Коллекторные и бесколлекторные электродвигатели	Каб.1	Опрос
50			Комбинированное занятие	2	Регуляторы оборотов электродвигателей. Виды, характеристики	Каб.1	Опрос
51			Комбинированное занятие	2	Системы видеоконтроля полета БПА (FPV)	Каб.1	Опрос

52				совершенствование умений и навыков	2	Настройка системы видео передачи на персональных видео очках на частоте 5,8 ГГц	Каб.1	Практическая работа
53				Комбинированное занятие	2	Применение системы видео и телеметрии в управлении БПЛА	Каб.1	Опрос
54				Комбинированное занятие	2	Изучение системы видео передачи с частотой 5,8 ГГц для управления БПЛА от первого лица	Каб.1	Опрос
55				совершенствование умений и навыков	2	Настройка системы видеопередачи по монитору планшета с помощью приемника 5,8 ГГц	Каб.1	Практическая работа
56				совершенствование умений и навыков	2	Настройка системы видеопередачи по монитору планшета с помощью приемника 5,8 ГГц	Каб.1	Практическая работа
57				Комбинированное занятие	2	Знакомство с системой телеметрии, для наблюдения параметров полета	Каб.1	Опрос
58				Комбинированное занятие	2	Барометрический датчик, датчик измерения скорости (анеометр)	Каб.1	Практическая работа
59				Комбинированное занятие	2	GPS системы	Каб.1	Беседа
60				совершенствование умений и навыков	2	Применение видеосистемы, использование телеметрии в управлении БПЛА	Каб.1	Опрос

61				Комбинированное занятие	2	Проектирование учебного радиоуправляемого мотопланера для установки системы видеонаблюдения FPV	Каб.1	Практическая работа
62				Комбинированное занятие	2	Расчет центра тяжести и нагрузки на крыло с условием установки системы FPV	Каб.1	Практическая работа
63				Комбинированное занятие	2	Механизм поворота видеокамеры от свободного канала в системе радиоуправления	Каб.1	Практическая работа
64				совершенствование умений и навыков	2	Изготовление фюзеляжа мотопланера сборной конструкции. Лонжероны, шпангоуты.	Каб.1	Практическая работа
65				совершенствование умений и навыков	2	Оклейка поверхностей фюзеляжа листами потолочной плитки.	Каб.1	Практическая работа
66				совершенствование умений и навыков	2	Контрольная работа проверки теоретических знаний и практических навыков полета на симуляторе	Каб.1	Контрольная работа
67				совершенствование умений и навыков	2	Изготовление крыла мотопланера.	Каб.1	Практическая работа
68				Комбинированное занятие	2	Киль, стабилизатор, руль высоты	Каб.1	Практическая работа

69			совершенствование умений и навыков	2	Установка и настройка системы управления. Монтаж системы FPV	Каб.1	Практическая работа
70			Комбинированное занятие	2	Знакомство с учебным квадрокоптером с системой GPS Hubsan s501pro оснащенного видеокамерой с передачей в диапазоне 5,8 ГГц	Каб.1	Опрос
71			Комбинированное занятие	2	Барометрический датчик и датчик скорости	Каб.1	Опрос
72			Комбинированное занятие	2	Условия полета квадрокоптера, оснащенного системой GPS. Заключительное занятие.	Каб.1	беседа
ИТОГО				144			

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

5.1. Условия реализации программы

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «КОНСТРУИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ АППАРАТАМИ» используется кабинет оборудованный учебными столами и стульями для учащихся, классной доской, компьютером и видеопроектором.

Имеются шкафы для хранения учебно-наглядных пособий, материалов, систем управления и мультикоптеров.

Для выполнения практических работ по изготовлению моделей имеются:

Набор потолочной плитки

Инструмент и приспособления

Учебные мультикоптеры Syma X5

Комплекты радиоуправления 2,4 ГГц.

Комплекты системы FPV 5,8 ГГц

Комплекты технологических карт для сборки моделей.

5.2. Методическое обеспечение программы

В образовательном процессе реализации данной программы используются следующие методы:

словесные (беседа, опрос, дискуссия и т.д.);

метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой);

графические работы;

практические задания;

выполнение индивидуальных и групповых проектов.

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «КОНСТРУИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ АППАРАТАМИ» автором были разработаны следующие методические материалы:

планы-конспекты занятий:

- «Классификация беспилотных аппаратов».
- «Виды аккумуляторов. Назначение и характеристики».
- «Учебная модель мотопланера»
- «Модель аэроглиссера»
- «Модель корабля для прикормки»

технологические шаблоны для сборки моделей:

Во время обучения важной задачей является сохранение здоровья, воспитание ЗОЖ. На каждом занятии обязательно проводятся физкультминутки и динамические паузы.

5.3. Формы аттестации и контроля освоения программы

Важной и необходимой частью реализации программы является контроль освоения образовательной программы. В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяются тесты. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

Текущий контроль отражен в календарном учебном графике и содержании учебного плана,

Промежуточная диагностика проводится в декабре-январе.

Цели:

определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации; определить уровень развития учебного коллектива, динамику личностного развития.

По результатам промежуточной диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы. Форма промежуточной диагностики: контрольный тест.

Итоговая диагностика проводится в мае с целью определения результативности освоения образовательной программы. Форма итоговой диагностики: контрольная практическая работа.

Примеры контрольных тестов и заданий на практическую работу приведены в Приложениях А

Результаты тестов учащихся оцениваются по пяти бальной системе.

Количество правильных ответов	Оценка
10	5
8-9	4
6-7	3
3-4	2
0-1	1

После проверки необходимо выявить типичные ошибки, допущенные учащимися, и наметить пути ликвидации пробелов в их знаниях.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Педагогическая литература:

1. *Бордовская Н. В.* Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Проспект, 2013
2. *Загвязинский В. И.* Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. *Крившенко Л.П.* Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Проспект, 2015.
4. *Обухова Л.Ф.* Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Проспект, 2013
5. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
6. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
7. *Подласый И.П.* Педагогика. – М.: Просвещение, 2010.
8. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий. – М.: Народное образование, 2010.
9. *Сластенин В.А.* и др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.

Литература по предмету:

1. *Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г.* Уроки конструирования в школе. Методическое пособие. – М.: Бинوم, 2011. – 120с.
2. *Горский В.А.* Техническое конструирование. – М.: Дрофа, 2010.- 112 с.
3. *Булин-Соколова Е.И.* От цифрового мира до внутреннего мира ребенка. // «Учительская Газета. Москва», №32, 2011
4. *Гаевский О.К.* Авиамоделирование.-3-е изд., переаб. и доп. – М.: Патриот, 1990. – 408 с.

**«КОНСТРУИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ
АППАРАТАМИ»**

-
- 1) Как по направлению к ветру запускается модель самолета?**
1. По ветру
 2. Против ветра
 3. Без разницы
- 2) Какая деталь лишняя у бесколлекторного двигателя?**
1. Вал
 2. Подшипник
 3. Щетки
- 3) Что образует нервюра?**
1. Профиль крыла
 2. Профиль фюзеляжа
 3. Профиль винта
- 4) Частью, какой несущей поверхности самолета является руль высоты?**
1. Крыла
 2. Киля
 3. Стабилизатора
- 5) Какая характеристика винта лишняя?**
1. Диаметр
 2. Размах
 3. Шаг
- 6) Какое количество проводов на выходе бесколлекторного двигателя?**
1. Один
 2. Два
 3. Три
- 7) Какое напряжение имеет литий-полимерный аккумулятор с обозначением 3S?**
1. 7,4 вольта
 2. 11,1 вольт
 3. 14,8 вольт
- 8) Для чего нужен балансировочный разъем у много баночного литий полимерного аккумулятора?**
1. Для выравнивания тока в каждой банке аккумулятора
 2. Для выравнивания мощности в каждой банке аккумулятора
 3. Для выравнивания напряжения в каждой банке аккумулятора
- 9) Масштабирование это:**

1. Изменение размеров деталей конструируемого аппарата относительно чертежа или оригинала

2. Максимальные размеры конструируемого аппарата

3. Минимальные размеры конструируемого аппарата

10) Угол атаки крыла это

1. Угол между двумя половинами крыла относительно оси модели самолета

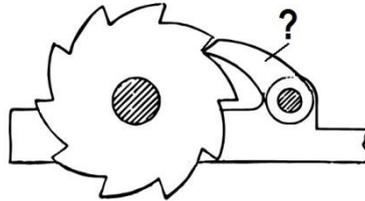
2. Угол между осью двигателя и осью самолета

3. Угол между осью профиля крыла и продольной осью самолета

Выберите правильный вариант ответа

1. Как называется данная деталь храпового механизма?

- А) Рычаг.
- Б) Опорный элемент.
- В) Собачка.
- Г) Кошка.



2. Как в зубчатой передаче называется зубчатое колесо, вращающееся под воздействием внешней силы (например, двигателя)?

- А) Ведущее.
- Б) Главное.
- В) Ведомое.
- Г) Первое.

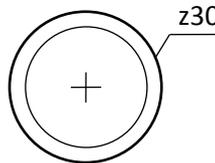
3. Условное обозначение какой детали показано на рисунке?

- А) Лампочка.
- Б) Электродвигатель.
- В) Элемент питания.
- Г) Мультиметр.



4. Что показывает число 30 в условном обозначении зубчатого колеса?

- А) Диаметр 30 мм.
- Б) Радиус 30 мм.
- В) Количество зубьев 30.
- Г) Толщина 3 см.



5. При прохождении контрольного расстояния 1 м стрелка измерительной машины повернулась на 5 делений. Какой путь прошла измерительная машина, если её стрелка повернулась на 7 делений?

- А) 50 см.
- Б) 70 см.
- В) 140 см.
- Г) 170 см.

6. Какой механизм используется для изменения частоты вращения передаваемого электродвигателем?

- А) Редуктор.
- Б) Кулачковый механизм.
- В) Рычаг
- Г) Кондуктор

7. У какого вид колёс зубья располагаются на боковой поверхности?

- А) Шкив.
- Б) Прямозубое колесо.
- В) Коронное колесо.
- Г) Косозубое колесо.

8. Какая деталь применяется в ременной передаче?

- А) Шкив.
- Б) Балка.
- В) Рычаг.
- Г) Винт.

9. Высота башни равна 240 миллиметрам. Чему равно это расстояние в сантиметрах?

А) 2 см и 4 мм.

Б) 24 см.

В) 40 см и 2 мм.

Г) 120 см.

10. Ведущее зубчатое колесо с количеством зубьев 10 за одну минуту делает 40 оборотов. Сколько оборотов сделает ведомое зубчатое колесо с количеством зубьев 20 за это же время?

А) 10 оборотов.

Б) 20 оборотов.

В) 30 оборотов.

Г) 50 оборотов.