

ГБУ ДО «МОЛОДЕЖНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ ФОРУМ КИТЕЖ ПЛЮС»

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
ГБУ ДО
«Молодежный творческий Форум
Китеж плюс»
Протокол № 1
от «29» августа 2025 г

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО
«Молодежный творческий Форум Китеж плюс»
Кендыш И.А.
Приказ № 953-р
от «01» сентября 2025

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«АЭРО»

Возраст учащихся – 12-18 лет
Срок реализации – 3 года

Разработчик:
Педагог дополнительного образования:
Павлов Вячеслав Игоревич

Санкт-Петербург

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы - техническая

Актуальность программы

Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют большой интерес. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике. Поэтому данный курс предполагает знакомство с технологией БПЛА, получение знаний и опыта по конструированию, моделированию и программированию беспилотных летательных аппаратов, обучение применению БПЛА, нацеливает учащуюся молодежь на осознанный выбор профессии: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, программист БПЛА, оператор БПЛА.

Также освоение профессии оператора беспилотных авиационных систем (БПАС) на сегодняшний день является очень актуальной и перспективной. Развитие технологий беспилотной авиации приводит к росту спроса на специалистов в данной области. Беспилотные авиационные системы уже широко используются во многих сферах, таких как геодезия и картография, сельское хозяйство, транспорт и логистика, аэрофотосъемка и многое другое. Они позволяют выполнять разнообразные задачи более эффективно, безопасно и экономично.

Отличительная особенность программы

В процессе освоения образовательной программы у учащихся есть возможность для реализации технических проектов в области беспилотных летательных аппаратов. Отличительными особенностями данных проектов является то, что учащиеся разрабатывают конструкции с помощью систем автоматизированного проектирования, изготавливают элементы планера, используя 3D принтеры, станки с числовым программным управлением, создают корпуса летательных аппаратов по средствам современных композитных технологий.

Оператор беспилотных авиационных систем играет ключевую роль в осуществлении множества миссий и операций, связанных с беспилотной авиацией. Он отвечает за управление полетом беспилотника, контроль его систем и обработку полученных данных. Помимо этого, оператор должен иметь хорошее понимание законодательства, касающегося беспилотных систем, и быть способным принимать решения в ситуациях, требующих оперативности и адекватной оценки.

Адресат программы-учащиеся 12–18 лет.

Программа также носит воспитательных характер. По мере обучения осуществляется воспитательный проект «Конструирую свое будущее».

Цель программы: формирование у учащихся навыков разработки и производства изделий авиационной техники с использованием аддитивных, композитных технологий, а также станков числовым и программным управлением.

Задачи:

обучающие:

- Обучить элементам проектных, технико-конструкторских и технологических знаний
- Дать представление о двух способах преобразовательской деятельности (репродуктивной и творческой) при изготовлении несложных моделей летательных аппаратов и работе с технической документацией
- Сформировать навыки и умения работы с различными материалами и инструментами

развивающие:

- Создание условий для получения опыта организации практической деятельности за счет развития регуляторных УУД: целеполагания, выбора средств и осуществления контроля и коррекции результатов.
- Формировать мотивы, потребности и интерес к выбору профессии.
- Развивать компоненты системного мышления: анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, прогнозирование, альтернативность, гипотетичность.

воспитательные:

- Формировать профессиональные качества: дисциплинированность, трудолюбие, ответственность, профессиональную гордость и честь;
- Воспитать личные качества: трудолюбие, порядочность, ответственность, аккуратность, предприимчивость, патриотизм;
- Воспитывать культуру поведения и бесконфликтного общения;
- Формировать эмоционально-ценностные отношения к преобразовательной деятельности и ее социальным последствиям;
- содействовать укоренению у учащихся антропологических императивов в процессе становления инженерного мышления;
- расширять опыт пребывания в ценностном пространстве;
- рефлексировать опыт решения задач «на смысл»;
- целенаправленно создавать разновозрастное пространство воспитания: проводить отбор содержания образования и разворачивать метапредметные развивающие технологии в логике педагогики взросления.

Условия реализации программы

По программе предусмотрены групповые и подгрупповые занятия. В программе предусмотрена возможность включения элементов электронного и дистанционного обучения.

Принимаются все желающие. Группы могут быть как разновозрастные, так и разновозрастные. Допускается дополнительный набор учащихся на второй и третий годы обучения по результатам собеседования.

Наполняемость учебной группы по годам обучения

1 год-15 человек

2 год-12 человек

3 год-10 человек

Программа предполагает участие в конкурсах, выставках различного уровня, творческих мастер-классах, выезды на экскурсии в музеи, на природу.

Материально-техническое оснащение

Занятия проходят в мастерской, которая оборудована низкими столами до 0,8м и соответствующими столам стульями. У каждого ребенка должен быть набор необходимых инструментов. Целесообразно также иметь большой рабочий стол для разборки сортировки бересты. Необходим шкаф для хранения незаконченных изделий, методической литературы и оборудования, а также стенды для размещения образцов изделий.

Мультимедийное и техническое оборудование: ноутбуки, проектор, экран проектора, сверлильный станок, 3Д принтер, фрезерный станок с ЧПУ, лазерный станок ЧПУ.

Инструменты и материалы: пассатижи, отвертки, ножовки, ножницы, ножницы по металлу, листогибочный станок, наждачные бруски, наждачная бумага, сверла, зенкеры, полотна для ножовок, напильники, пластик для 3Д печати, измерительный инструмент, паяльные станции, клещи для зачистки проводов, молотки, заклёпочники, тиски струбцины.

Планируемые результаты

Предметные:

- Овладеют практическими умениями и навыками по основным разделам программы.
- Овладеют теоретическими знаниями по основным разделам программы.
- Познакомятся с содержанием труда по различным профессиям, раскрыть их внутреннюю сущность.

Метапредметные:

- Получение первоначального опыта организации практической деятельности на основе развития регуляторных УУД: целеполагания, планирования предстоящих практических действий, выбора средств, коррекции и контроля результатов.
- Сформированы мотивы, потребности и интерес к выбору профессии.
- Овладеют навыками логических действий: анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, прогнозирование, альтернативность, гипотетичность.

Личностные:

- Формирование профессиональных качеств: дисциплинированность, трудолюбие, ответственность, профессиональную гордость и честь.
У подростков-участников со-бытийных проектов актуализированы следующие антропологически значимые императивы:
- необходимость культивирования человеческого в человеке в эпоху техногенной эволюции (чувств, творчества, труда, общения, осознание себя частью человечества);
- осознание своей роли в передаче культурно-исторических традиций – ядра духовного богатства Родины;
- осознание ценности нахождения в сообществе людей, объединенных едиными ценностными основаниями, в т.ч. в локальном сообществе данного учебного заведения;
- необходимость становления проактивной позиции, развития «Человека вопрошающего», «Человека созидающего» как точек опоры и, одновременно, двигателей в поиске нового знания о мире, себе и источников самоизменения;
- значимость культивирования в себе рефлексивных умений, необходимых для понимания и анализа изменений в мире и степени своей готовности меняться для адаптации к ним;
- ценность труда как источника роста и способности к изменениям в профессиональной сфере, готовность выработки широкого спектра умений и навыков как залога совладания с будущими трудностями;
- осознанное развитие коммуникативной культуры, позволяющей строить социальное партнерство в профессиональной, общественной и личной жизни как в будущем, так и настоящем;
- необходимость расширять и рефлексировать опыт авторских решений относительно предельных смыслов бытия, позволяющих переживать акты самоопределения личности и создания собственного будущего в условиях высокой неопределенности, которые характеризуют как жизнь вообще, так и жизнесообразную технологию педагогической мастерской.

**Учебный план
1 года обучения**

	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Организационное.	10	10	0	Опрос
2.	Введение в профессию	2	2		Опрос
3.	Правовые основы применения беспилотных летательных аппаратов. Охрана труда	2	2		Контрольное задание
4.	Теория о компонентах и периферийных устройствах.	6	2	4	Контрольное задание
5.	Основы аэродинамики и электроники. Механика и конструирование. Изучение систем управления, навигации и коммуникации.	10	4	6	Контрольное задание
6.	Прошивка и настройка дрона.	18	10	8	Контрольное задание
7.	Эксплуатация и безопасность беспилотной авиационной системы в различных условиях.	12	6	6	Контрольное задание
8.	Планирование маршрутов полета.	12	6	6	Контрольное задание
9.	Расчет параметров полета. Сборка прототипа и существующих компонентов.	14	2	12	Контрольное задание
10.	Пилотирование. Симуляторы управления беспилотниками: виды и принципы работы. Практические занятия по управлению беспилотными системами: работа с симуляторами, настройка системы, тестирование.	12	4	8	Контрольное задание
11.	Первое знакомство с основными элементами интерфейса КОМПАС	10	2	8	Контрольное задание
12.	Техника выполнения чертежей.	9	2	7	Опрос
13.	Правила оформления чертежей.	6	2	4	Опрос
14.	Точное черчение в КОМПАС-3D(использование привязок)	9	2	7	Контрольное задание
15.	Основные приёмы построения и редактирования геометрических объектов	6	2	4	Контрольное задание
16.	Знакомство с системой трехмерного твердотельного моделирования "КОМПАС-3D	6	2	4	Контрольное задание
17.	Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Выдавливание	6	2	4	Контрольное задание
18.	Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Вращение	6	2	4	Контрольное задание

19.	Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция по сечениям	6	2	4	Контрольное задание
20.	Вводное занятие. Охрана труда. Организационные вопросы	2	2	0	Опрос
21.	Основы работы с лазерным станком.	12	2	10	Контрольное задание
22.	Изучение САМ программы для лазерного станка	12	2	10	Контрольное задание
23.	Обслуживание лазерного станка	6	2	4	Контрольное задание
24.	Изготовление пробной детали на лазерном станке.	6	0	6	Контрольное задание
25.	Изготовление деталей крыла на лазерном станке.	6	0	6	Контрольное задание
26.	Изготовление деталей фюзеляжа на лазерном станке.	6	0	6	Контрольное задание
27.	Изготовление деталей оперения на лазерном станке.	6	0	6	Контрольное задание
28.	Изготовление спроектированного объекта для модели самолета	10	0	10	Контрольное задание
29.	Сборка центроплана крыла модели самолета	12	2	10	Контрольное задание
30.	Сборка крыла модели самолета	12	2	10	Контрольное задание
31.	Сборка фюзеляжа модели самолета	12	2	10	Контрольное задание
32.	Сборка хвостового оперения модели самолета	12	2	10	Контрольное задание
33.	Окончательная сборка модели самолета	12	0	12	Контрольное задание
34.	Настройка аппаратуры дистанционного управления	12	2	10	Контрольное задание
35.	Культурно-досуговая деятельность	12	2	10	Контрольное задание
36.	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года	4	4	0	
	Итого	304	90	226	

**Учебный план
2 года обучения**

N	Название темы	Кол-во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное. Инструктаж по охране труда.	2	2	0	Опрос
2.	Основы работы с 3D принтером.	12	2	10	Контрольное задание
3.	Настройка 3D принтера к печати	12	2	10	Контрольное задание
4.	Замена пластика на 3D принтере.	12	2	10	Контрольное задание

5.	Замена сопла 3D принтера.	12	2	10	Контрольное задание
6.	Проектирование моторамы квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
7.	Проектирование соединительных узлов квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
8.	Печать деталей квадрокоптера на 3D принтере	12	2	10	Контрольное задание
9.	Обработка деталей квадрокоптера после печати.	12	2	10	Контрольное задание
10.	Основы работы с Фрезерным станком ЧПУ.	12	2	10	Контрольное задание
11.	Изучение САМ программы для Фрезерного станка с ЧПУ (2D, 3D)	12	2	10	Контрольное задание
12.	Обслуживание Фрезерного станка с ЧПУ	12	2	10	Контрольное задание
13.	Проектирование лучей квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
14.	Инструктаж по охране труда.	2	2	0	Контрольное задание
15.	Проектирование рамы квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
16.	Подготовка Фрезерного станка для фрезерования детали.	12	2	10	Контрольное задание
17.	Фрезеровка лучей квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
18.	Фрезеровка рамы квадрокоптера.	12	2	10	
19.	Обработка деталей для рамы квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
20.	Сборка рамы квадрокоптера	12	2	10	Контрольное задание
21.	Установка узловых соединений рамы квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
22.	Монтаж бортовой электроники квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
23.	Монтаж силовой установки квадрокоптера	12	2	10	Контрольное задание
24.	Изучение программы Mission Planner	12	2	10	Контрольное задание
25.	Настройка всех систем квадрокоптера	12	2	10	Контрольное задание
26.	Испытательные запуски квадрокоптера.	12	2	10	Контрольное задание
27.	Испытательные запуски квадрокоптера и донастройка	10	2	8	
28.	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года	2	2	0	
	Итого	304	56	248	

**Учебный план
3года обучения**

N	Название темы	Кол-во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное. Инструктаж по охране труда.	2	2	0	Контрольное задание
2.	Введение в тему «Композиты».	12	2	10	Контрольное задание
3.	Связующие компоненты в композитных материалах.	12	2	10	Контрольное задание
4.	Армирующие компоненты в композитных материалах.	12	2	10	Контрольное задание
5.	Виды Композитных технологий.	12	2	10	Контрольное задание
6.	Разработка 3D модели беспилотника в САПР	12	2	10	Контрольное задание
7.	Разработка 3D модели матрицы деталей беспилотника в САПР	12	2	10	Контрольное задание
8.	Способы изготовления композитных материалов.	12	2	10	Контрольное задание
9.	Примеры использования композитов.	12	2	10	Контрольное задание
10.	Фрезеровка матриц для формовки	12	2	10	Контрольное задание
11.	Режимы отверждения изделий.	12	2	10	Контрольное задание
12.	Технология тканых наполнителей.	12	2	10	Контрольное задание
13.	Инструктаж по охране труда.	2	2	0	Контрольное задание
14.	Оснастки для изготовления крыла	12	2	10	Контрольное задание
15.	Изготовление матриц для фюзеляжа и оперения.	12	2	10	Контрольное задание
16.	Обработка оснастки для формования композитных изделий.	12	2	10	Контрольное задание
17.	Формовка левой консоли крыла беспилотника.	12	2	10	Контрольное задание
18.	Формовка правой консоли крыла беспилотника.	12	2	10	Контрольное задание
19.	Окончательная сборка крыла беспилотника.	12	2	10	Контрольное задание
20.	Формовка фюзеляжа беспилотника.	12	2	10	Контрольное задание
21.	Формовка киля беспилотника.	12	2	10	Контрольное задание

22.	Формовка стабилизатора беспилотника.	12	2	10	Контрольное задание
23.	Окончательная сборка беспилотника	12	2	10	Контрольное задание
24.	Настройка всех систем беспилотника.	12	2	10	Контрольное задание
25.	Тестовые запуски беспилотника.	12	2	10	Контрольное задание
26.	Запуски беспилотника.	10	2	8	Контрольное задание
27.	Участие в городских соревнованиях	10	2	8	Контрольное задание
28.	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года	4	4	0	
	Итого	304	58	246	

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ДО

«Молодежный творческий Форум Китеж плюс»

Кендыш И.А.

Приказ № 953-р

от «01» сентября 2025 г

**Календарный учебный график
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«АЭРО»
на 2025-2026 уч.год**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1	01.09.	30.05	38	152	304	4 раза в неделю по 2 часа.
2	01.09.	30.05	38	152	304	4 раза в неделю по 2 часа.
3	01.09.	30.05	38	152	304	4 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность академического часа 45 минут.

Методические материалы

1 год обучения

	Тема	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Учебные пособия. Дидактический материал. Информационные источники.	Техническое оснащение
1.	Набор групп.				
2.	Вводное занятие. Охрана труда. Организационные вопросы.	Беседа	Словесный	Общие требования по охране труда. Правила пожарной безопасности. Традиции мастерской	
3.	Первое знакомство с основными элементами интерфейса КОМПАС	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Презентация Первое знакомство с основными элементами интерфейса КОМПАС Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Проектор, персональный Компьютер
4.	Правила выполнения чертежей	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Техника выполнения чертежей и правила их оформления	Проектор, персональный Компьютер
5.	Техника выполнения чертежей	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Презентация Техника выполнения чертежей и правила их оформления Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Проектор, персональный Компьютер

6.	Точное черчение в КОМПАС-3D(использование привязок)	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Точное черчение в КОМПАС-3D(использование привязок)	Проектор, Компьютер	персональный
7.	Основные приёмы построения и редактирования геометрических объектов	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Основные приёмы построения и редактирования геометрических объектов	Проектор, Компьютер	персональный
8.	Знакомство с системой трехмерного твердотельного моделирования "КОМПАС-3D"	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный Презентация	Презентация знакомство с системой трехмерного твердотельного моделирования "КОМПАС-3D"	Проектор, Компьютер	персональный
9.	Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Выдавливание	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Презентация Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Выдавливание Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Проектор, Компьютер	персональный
10.	Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Вращение	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция Вращение	Проектор, Компьютер	персональный
11.	Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция по сечениям	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Знакомство с операциями твердотельного моделирования: операция по сечениям	Проектор, Компьютер	персональный
12.	Вводное занятие. Охрана	Беседа	Словесный	Общие требования по охране	Беседа	

	труда. Организационные вопросы			труда. Правила пожарной безопасности.	
13.	Основы работы с лазерным станком	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Основы работы с лазерным станком	Проектор, персональный Компьютер. Лазерный станок с ЧПУ.
14.	Изучение САМ программы для лазерного станка	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Изучение САМ программы для лазерного станка	Проектор, персональный Компьютер. Лазерный станок с ЧПУ.
15.	Обслуживание лазерного станка	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Презентация Обслуживание лазерного станка Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Проектор, персональный Компьютер лазерный станок. Лазерный станок с ЧПУ. Компрессор.
16.	Изготовление пробной детали на лазерном станке.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Изготовление пробной детали на лазерном станке.	Проектор, персональный Компьютер лазерный станок. Лазерный станок с ЧПУ.
17.	Изготовление деталей крыла на лазерном станке.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Изготовление пробной детали на лазерном станке.	Проектор, персональный Компьютер лазерный станок. Лазерный станок с ЧПУ.
18.	Изготовление деталей фюзеляжа на лазерном станке.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Изготовление пробной детали на лазерном станке.	Проектор, персональный Компьютер лазерный станок. Лазерный станок с ЧПУ.
19.	Изготовление деталей оперения на лазерном станке.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Изготовление пробной детали на лазерном станке.	Проектор, персональный Компьютер лазерный станок. Лазерный станок с ЧПУ.
20.	Изготовление	Беседа	Словесный	Чертежи модели самолета. Схема	Компьютер лазерный станок.

	спроектированного объекта для модели самолета	Практическое занятие	Наглядный Иллюстративный	сборки	Лазерный станок с ЧПУ. Материал: Бальза, фанера.
21.	Сборка центроплана крыла модели самолета	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Чертежи модели самолета. Схема сборки	Инструмент: стапели, пассатижи, струбцины, булавки, наждачные бруски, утюжок для обтяжки, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, пленка для обтяжки, клей, листы пенопласта.
22.	Сборка крыла модели самолета	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Чертежи модели самолета. Схема сборки Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Инструмент: стапели, пассатижи, струбцины, булавки, наждачные бруски, утюжок для обтяжки, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, пленка для обтяжки, клей, листы пенопласта.
23.	Сборка Фюзеляжа модели самолета	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Чертежи модели самолета. Схема сборки	Инструмент: стапели, пассатижи, струбцины, булавки, наждачные бруски, утюжок для обтяжки, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, пленка для обтяжки, клей, листы пенопласта.
24.	Сборка хвостового оперения модели самолета	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Чертежи модели самолета. Схема сборки	Инструмент: стапели, пассатижи, струбцины, булавки, наждачные бруски, утюжок для обтяжки, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, пленка для обтяжки, клей, листы пенопласта.
25.	Окончательная сборка модели самолета	Беседа Практическое	Словесный Наглядный	Чертежи модели самолета. Схема сборки	Оборудование: двигатели, регуляторы оборотов, бортовой

		занятие	Иллюстративный		автопилот, телеметрия, радио приемник, аккумуляторы, пропеллеры, сверлильный станок Инструмент: стапели, пассатижи, струбцины, булавки, наждачные бруски, утюжок для обтяжки, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, отвертки, гаечные ключи, сверла, вырезанные детали, пленка для обтяжки, клей, листы пенопласта.
26.	Настройка аппаратуры дистанционного управления	Практическое занятие	Словесный Наглядный	Инструкция по эксплуатации авиамодельной радиоаппаратуры.	Аппаратура дистанционного управления.
27.	Культурно-досуговая деятельность	Практическое занятие	Словесный Наглядный	Инструкция по эксплуатации авиамодельной радиоаппаратуры.	Ремонтный комплект (Инструмент: пассатижи, струбцины, отвертки наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, скотч, клей, листы пенопласта.)
28.	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года	Беседа Практическое занятие	Словесный		Компьютер, проектор.

Методические материалы

2 год обучения

Тема	Формы занятий	Приёмы и методы организации	Учебные пособия. Дидактический материал. Информационные источники.	Техническое оснащение
------	---------------	-----------------------------	--	-----------------------

			образовательного процесса		
1.	Вводное. Инструктаж по охране труда.	Беседа	Словесный	Общие требования по охране труда. Правила пожарной безопасности. Традиции мастерской	
2.	Основы работы с 3D принтером.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Инструкция - Основы работы с 3D принтером.	Проектор, персональный Компьютер, 3D принтер
3.	Настройка 3D принтера к печати	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Инструкция - Основы работы с 3D принтером. Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Проектор, персональный Компьютер
4.	Замена пластика на 3D принтере.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Инструкция - Основы работы с 3D принтером.	персональный Компьютер, 3D принтер
5.	Замена сопла 3D принтера.	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Инструкция - Основы работы с 3D принтером. Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	персональный Компьютер, 3D принтер
6.	Проектирование моторамы квадрокоптера.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Основные приёмы построения и редактирования геометрических объектов	Проектор, персональный Компьютер

7.	Проектирование соединительных узлов квадрокоптера.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Основные приёмы построения и редактирования геометрических объектов	Проектор, персональный Компьютер
8.	Печать деталей квадрокоптера на 3D принтере	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Печать деталей для беспилотников	Проектор, персональный Компьютер, 3D принтер
9.	Обработка деталей квадрокоптера после печати	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Презентация Обработка детали после печати Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Проектор, персональный Компьютер
10.	Основы работы с Фрезерным станком ЧПУ.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация Изучение САМ программы для Фрезерного станка с ЧПУ (2D)	Проектор, персональный Компьютер
11.	Изучение САМ программы для Фрезерного станка с ЧПУ (2D, 3D)	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация на тему изучение САМ программы для Фрезерного станка с ЧПУ (2D, 3D)	Проектор, персональный Компьютер
12.	Обслуживание Фрезерного станка с ЧПУ	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация на тему обслуживание Фрезерного станка с ЧПУ	Проектор, персональный Компьютер
13.	Проектирование лучей квадрокоптера.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация на тему Виды схем квадрокоптеров	Проектор, персональный Компьютер
14.	Инструктаж по охране труда.	Беседа	Словесный	Общие требования по охране труда. Правила пожарной безопасности. Традиции	Беседа

				мастерской	
15.	Проектирование рамы квадрокоптера.	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Презентация на тему Виды схем квадрокоптеров Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Проектор, персональный Компьютер
16.	Подготовка Фрезерного станка для фрезерования детали	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Инструкция по эксплуатации фрезерно-гравировального станка с ЧПУ	Компьютер. Фрезерный станок с ЧПУ
17.	Фрезеровка лучей квадрокоптера.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Инструкция по эксплуатации фрезерно-гравировального станка с ЧПУ	Компьютер. Фрезерный станок с ЧПУ
18.	Фрезеровка рамы квадрокоптера.	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Инструкция по эксплуатации фрезерно-гравировального станка с ЧПУ Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Компьютер. Фрезерный станок с ЧПУ
19.	Обработка детали для рамы квадрокоптера	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация на тему - постобработка деталей «Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016	Инструмент: пассатижи, струбцины, наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи, лоток с водой.
20.	Сборка рамы квадрокоптера	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Фотографии и схемы современных мультикоптерных систем. «Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016	Оборудование: сверлильный станок Инструмент: пассатижи, струбцины, наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи,

					гаечные ключи, отвертки, сверла.
21.	Установка узловых соединений квадрокоптера.	узловых рамы	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	«Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016 Оборудование: сверлильный станок, паяльная станция. Инструмент: пассатижи, струбцины, наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи, гаечные ключи, отвертки, сверла, припой флюс.
22.	Монтаж бортовой электроники квадрокоптера.		Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	«Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016 Оборудование: сверлильный станок, паяльная станция. Инструмент: пассатижи, струбцины, наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи, гаечные ключи, отвертки, сверла, припой флюс.
23.	Монтаж силовой установки квадрокоптера		Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	«Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016 Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее. Оборудование: сверлильный станок, паяльная станция. Инструмент: пассатижи, струбцины, наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи, гаечные ключи, отвертки, сверла, припой флюс.
24.	Изучение программы Mission Planner		Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	«Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016 Компьютер, проектор.
25.	Настройка всех систем квадрокоптера		Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	«Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016 Компьютер, проектор, кабель для подключения квадрокоптера к компьютеру.
26.	Испытательные запуски квадрокоптера и донастройка		Беседа Практическое занятие	Словесный	«Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016 Компьютер. Ремонтный комплект (Инструмент: пассатижи,

					струбцины, булавки, наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, скотч, клей, листы пенопласта.)
27.	Испытательные запуски квадрокоптера и донастройка	Беседа Практическое занятие	Словесный	«Дроны с нуля». Авторы: Терри Килби, Белинда Килби. БХВ-Петербург. 2016	Компьютер. Ремонтный комплект (Инструмент: пассатижи, струбцины, булавки, наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, скотч, клей, листы пенопласта.)
28.	Контрольное и итоговое занятие.	Беседа Практическое занятие	Словесный		Компьютер, проектор.

Методические материалы

3 год обучения

	Тема	Формы занятий	Приёмы и методы организации образовательного процесса	Учебные пособия. Дидактический материал. Информационные источники.	Техническое оснащение
1.	Вводное. Инструктаж по охране труда.	Беседа	Словесный	Общие требования по охране труда. Правила пожарной безопасности. Традиции мастерской	
2.	Введение в тему «Композиты».	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://www.studfiles.ru/preview/5056483/page:34/ Презентация на тему Композитные технологии http://www.detalmach.ru/composit.htm Фотографии и схемы композиционных материалов и схем	Стенд для исследования характеристик материалов на изгиб. Безмен.
3.	Связующие компоненты в композитных материалах.	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого-рефлексивные практики	http://www.detalmach.ru/composit2.htm http://www.detalmach.ru/composit.htm Фотографии и схемы композиционных материалов и схем Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Оборудование: Формочки для выливания стержней. Стенд для исследования характеристик материалов на изгиб. Безмен. Материалы: эпоксидная смола. Отвердитель. Одноразовые стаканчики.
4.	Армирующие компоненты в композитных материалах.	Беседа Практическое	Словесный Наглядный	http://www.studfiles.ru/preview/5056483/page:34/	Оборудование: раскроечный стол, Инструмент: Линейка.

		ое занятие	Иллюстративный	Презентация на тему Композитные технологии http://www.detalmach.ru/composit.htm Фотографии и схемы композиционных материалов и схем	Канцелярский нож. Респираторы. Материалы: Стеклоткань. Подложка под ламинат. Скотч.
5.	Виды Композитных технологий.	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	http://www.studfiles.ru/preview/5056483/page:34/ Презентация на тему Композитные технологии http://www.detalmach.ru/composit.htm Фотографии и схемы композиционных материалов и схем Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Оборудоване: раскроечный стол, Инструмент: Линейка. Канцелярский нож. Респираторы. Материалы: Стеклоткань. Подложка под ламинат. Скотч.
6.	Разработка 3D модели беспилотника в САПР	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация на тему – классификация беспилотных летательных аппаратов	Компьютеры, Проектор
7.	Разработка 3D модели матрицы деталей беспилотника в САПР	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация на тему – виды и схемы беспилотных летательных аппаратов	Компьютеры, Проектор
8.	Способы изготовления композитных материалов.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://www.studfiles.ru/preview/5056483/page:34/ Презентация на тему Композитные технологии	Оборудование: компьютер, фрезерный станок с ЧПУ Инструменты: струбцины, Материалы: акриловый камень

				http://www.detalmach.ru/composit.htm Фотографии и схемы композиционных материалов и схем	или модельный пластик. Наждачная бумага для полировки. Обезжириватель. Подложка под ламинат. Скотч. Листы пластмасса. Фанера толщиной 15мм. Респираторы. Перчатки латексные.
9.	Примеры использования композитов.	Экскурсия Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого-рефлексивные практики	http://zvo.su/VVS/kompozicionnye-materialy-v-aviastroenii.html Фотографии изделий из композитов Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Оборудование: фрезерный станок, компьютер. Материалы: стеклотекстолит.
10.	Фрезеровка матриц для формовки	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Инструкция по эксплуатации фрезерно-гравировального станка с ЧПУ	Компьютер. Фрезерный станок с ЧПУ
11.	Режимы отверждения изделий.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://otherreferats.allbest.ru/medicine/00685197_0.html	Оборудование: температурный контроллер. Материалы: пеноплекс, клей для пенопласта, скотч, лист теплого пола, температурный датчик,
12.	Технология тканых наполнителей.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://ezkm.ru/tehnologii-proizvodstva-kompozitnykh-materialov Фотографии и схемы технологий	Оборудование: матрица для изделия, вакуумный насос, струбины. Материалы: стеклоткань, углеткань, эпоксидная смола, одноразовые стаканчики, респираторы, перчатки латексные, кисточки, бумажные полотенца.

13.	Инструктаж по охране труда.	Беседа	Словесный	Общие требования по охране труда. Правила пожарной безопасности. Традиции мастерской	
14.	Оснастки для изготовления крыла	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация на тему – методы формования композитов	Майлар, наждачная бумага, полировальная паста, лоток с водой.
15.	Изготовление матриц для фюзеляжа и оперения.	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	Презентация на тему – методы формования композитов Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Фрезеный станок с ЧПУ. Модельный пластик. Акриловый камень.
16.	Обработка оснастки для формования композитных изделий.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Презентация на тему – подготовка матриц	Наждачная бумага, полировальная паста, лоток с водой.
17.	Формовка левой консоли крыла беспилотника.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://raffes.ru/tehnologii Схемы и чертежи.	Оборудование: матрица для изделия, вакуумный насос, струбины, теплый шкаф. Материалы: стеклоткань, углеткань, эпоксидная смола, одноразовые стаканчики, респираторы, перчатки латексные, кисточки, бумажные полотенца.
18.	Формовка правой консоли крыла беспилотника.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://raffes.ru/tehnologii Схемы и чертежи.	Оборудование: матрица для изделия, вакуумный насос, струбины, теплый шкаф. Материалы: стеклоткань,

					углеткань, эпоксидная смола, одноразовые стаканчики, респираторы, перчатки латексные, кисточки, бумажные полотенца.
19.	Окончательная сборка крыла беспилотника.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://raffes.ru/tehnologii Схемы и чертежи.	Оборудование: матрица для изделия, вакуумный насос, струбцины, теплый шкаф. Материалы: стеклоткань, углеткань, эпоксидная смола, одноразовые стаканчики, респираторы, перчатки латексные, кисточки, бумажные полотенца.
20.	Формовка фюзеляжа беспилотника	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалого рефлексивные практики	http://raffes.ru/tehnologii Схемы и чертежи. Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее.	Оборудование: матрица для изделия, вакуумный насос, струбцины, теплый шкаф. Материалы: стеклоткань, углеткань, эпоксидная смола, одноразовые стаканчики, респираторы, перчатки латексные, кисточки, бумажные полотенца.
21.	Формовка киля беспилотника.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://raffes.ru/tehnologii Схемы и чертежи.	Оборудование: матрица для изделия, вакуумный насос, струбцины, теплый шкаф. Материалы: стеклоткань, углеткань, эпоксидная смола, одноразовые стаканчики, респираторы, перчатки латексные, кисточки, бумажные полотенца.
22.	Формовка стабилизатора беспилотника.	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	http://raffes.ru/tehnologii Схемы и чертежи.	Оборудование: матрица для изделия, вакуумный насос, струбцины, теплый шкаф.

			ный		Материалы: стеклоткань, углеткань, эпоксидная смола, одноразовые стаканчики, респираторы, перчатки латексные, кисточки, бумажные полотенца.
23.	Окончательная сборка беспилотника	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	https://sites.google.com/site/hobbyarduino/project-updates/theresultsofoursurvey/apm-arduplane	Оборудование: двигатели, регуляторы оборотов, бортовой автопилот, телеметрия, радио приемник, аккумуляторы, пропеллеры, сверлильный станок Инструмент: стапели, пассатижи, струбцины, булавки, наждачные бруски, утюжок для обтяжки, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, отвертки, гаечные ключи, сверла, вырезанные детали, пленка для обтяжки, клей, листы пенопласта.
24.	Настройка всех систем беспилотника	Беседа Практическое занятие Педагогическая мастерская	Словесный Наглядный Иллюстративный Диалоговые рефлексивные практики	https://sites.google.com/site/hobbyarduino/project-updates/theresultsofoursurvey/apm-ar Методические рекомендации и технологические карты к проекту Конструируем свое будущее. arduplane	Компьютер, проектор, кабель для подключения беспилотника к компьютеру.
25.	Тестовые запуски беспилотника	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Инструкция по эксплуатации аппаратурой радиуправления.	Компьютер. Ремонтный комплект (Инструмент: пассатижи, струбцины, булавки,

					наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, скотч, клей, листы пенопласта.)
26.	Запуски беспилотника	Беседа Практическое занятие	Словесный Наглядный Иллюстративный	Инструкция по эксплуатации аппаратурой радиуправления.	Компьютер. Ремонтный комплект (Инструмент: пассатижи, стробцины, булавки, наждачные бруски, ножницы, канцелярские ножи. Материал: Бальза, фанера, вырезанные детали, скотч, клей, листы пенопласта.)
27.	Участие в городских соревнованиях	Практическое занятие			Самолеты класса мотопланеров.
28.	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года	Заключительное занятие: обсуждение итогов учебного года

Оценочные материалы к программе «АЭРО»

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по Программе проводится:

1. **Промежуточный контроль**
2. **Итоговый контроль**

Контроль проводится в форме выполнения контрольных заданий, устного опроса.

Промежуточный контроль проводится в середине учебного года и направлен на выявление уровня освоения программы.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года и направлен на выявление уровня освоения программы за год или за весь срок обучения.

Успеваемость учащихся на уровне предметных результатов по программе «АЭРО» определяется по двум параметрам:

- *Усвоение теоретических знаний*
- *Качество выполнения практических работ*

Образовательная программа «АЭРО» рассчитана на 3 года.

Контроль и оценка результативности освоения программы ведется в соответствии с темами программы.

Способы фиксации результатов образовательной программы:

По результатам итогового контроля 1,2,3 года обучения определяется уровень подготовленности обучающихся («высокий уровень», «средний уровень», «низкий уровень»), который отражается в ведомостях Формы 10 .

Оценка метапредметных результатов осуществляется по выбору педагога в следующих формах:

1. в ходе выполнения учащимися контрольных заданий, одновременно с оценкой предметных результатов. В этом случае педагогом для выбранного типа контрольного задания обозначается цель оценки метапредметного уровня (например, оценка регуляторных или коммуникативных УУД) и составляется форма фиксации (например, карта наблюдения или экспертной оценки).
2. в процессе занятий по учебному плану, проводимых в специально-организованных педагогических формах (педагогических технологиях), позволяющих оценивать уровень проявленности УУД определенного типа. В этом случае педагогом определяется тема занятия из учебного плана, педагогически целесообразная форма (или технология) проведения занятия, обозначается цель оценки метапредметного уровня (например, оценка компонентов познавательных, регуляторных или коммуникативных УУД)
3. в процессе организации метапредметных проектов разного уровня:
 - в ходе реализации индивидуальных, групповых проектов внутри направления ДО;
 - внутриорганизационных проектов, предполагающих применение метапредметных умений разного (или определенного) типа;
 - межорганизационных (социальных, социо-культурных и иных, в т.ч. сетевых, проектов, мероприятий, предполагающих применение метапредметных умений разного (или определенного) типа.

В данном случае педагогом определяется и предлагается на выбор учащимся тип и уровень метапредметного проекта (с учетом индивидуальных возможностей), обозначается цель

оценки метапредметного уровня (оценка компонентов познавательных, регуляторных или коммуникативных УУД), составляется форма диагностики фиксации (карта наблюдения или экспертной оценки, интервью, анализ обратной связи, анализ продуктов образовательной деятельности, анализ портфолио)

Оценка личностных результатов осуществляется с учетом следующих общих требований оценки результатов данного уровня:

- Процедура оценки и уровни интерпретации носят неперсонифицированный характер;
- Результаты по данному блоку (ЛР) используются в целях оптимизации качества образовательного процесса;
- По согласованию может процедура оценивания осуществляться с привлечением специалистов учреждения, имеющих соответствующую профессиональную квалификацию и / или независимых экспертов.

Оценка личностных результатов осуществляется по выбору педагога в следующих формах:

- в процессе участия учащихся в конкурсах, выставках различного уровня, творческих мастер-классах, выездов на тематические экскурсии, в музеи, на природу, историко-культурной и духовно-нравственной направленности лично-ориентированной, предполагающих применение личностных качеств, социальных умений, отвечающим задачам становления духовно-нравственной личности.
- в процессе организации метапредметных проектов и мероприятий социальной, духовно-нравственной направленности, в т.ч. сетевых, предполагающих применение личностных качеств, социальных умений, отвечающим задачам возрастосообразного личностного развития.

В данном случае педагогом определяется и предлагается на выбор учащимся тип мероприятия или уровень метапредметного проекта (с учетом индивидуальных возможностей), обозначается цель оценки личностных результатов (оценка компонентов личностного развития, отвечающих задачам становления духовно-нравственной личности), составляется форма диагностики фиксации (карта наблюдения или экспертной оценки, интервью, анализ обратной связи, анализ продуктов образовательной деятельности, анализ портфолио), обеспечиваются процедуры конфиденциальности.

Конкретизация форм оценки метапредметных и личностных результатов осуществляется каждым педагогом согласно учебным планам по годам обучения с учетом плана работы педагога.

Интегративная персональная оценка по динамике результативности и достижений освоения учащимися образовательных программ отслеживается по результатам итоговой диагностики предметных и метапредметных результатов в течение 3 лет обучения.

Динамика личностных результатов (неперсонифицированных групповых) используется для интерпретации достижений предметного и метапредметного уровней с учетом контекстной информации в целях оптимизации качества образовательного процесса.

Промежуточный контроль проводится в форме зачета. Зачет осуществляется в виде устного опроса. В ходе опроса каждый обучающийся произвольно выбирает билет, в котором указан один вопрос на понимание пройденного материала. После подготовки (не более 5 минут) обучающийся должен подробно ответить на вопрос и при необходимости ответить на дополнительные вопросы педагога.