



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический
университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Овчинников Д.Е.
«29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
(стартовый уровень)

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2025 г.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Пояснительная записка	
1.1. Направленность программы.....	
1.2. Уровень программы	
1.3. Актуальность программы.....	
1.4. Отличительные особенности программы.....	
1.5. Новизна программы	
1.6. Формы обучения и реализации	
1.7. Цель программы.....	
1.8. Задачи программы	
1.9. Планируемые результаты обучения	
1.10. Категория обучающихся	
1.11. Режим занятий.....	
1.12. Трудоемкость программы	
Раздел 2. Содержание программы	
2.1. Учебный план	
2.2. Календарный учебный график	
2.3. Рабочая программа.....	
Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы.	
Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	
Раздел 5. Воспитательная направленность программы	
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАСТЕР-КЛАСС	

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: техническая

1.2. Уровень программы: стартовый

1.3. Актуальность программы

1.3.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с основными нормативными документами:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 28.12.2024);

– Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.;

– Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (в редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 15.05.2023 № 1230-р), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

– Проектом Концепции воспитания и развития личности гражданина России в системе образования, разработанным ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской Академии образования» в 2024 году;

– Национальным проектом «Молодежь и дети» на период 2025-2030 гг.;

– Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28;

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в институте дополнительного образования № П-937 от 27.10.2023 г. (в новой редакции взамен № П-560 от 30.09.2020 г.);

– Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216.

1.3.2. Актуальность данной программы объясняется рядом факторов:

- государственным социальным заказом и / или запросом родителей (законных представителей) обучающихся с целью удовлетворения интеллектуальных потребностей и развития познавательного интереса учащихся в области беспилотной авиации.

Программа дает возможность обучить учащихся в области беспилотной авиации, развить соответствующие навыки; создает условия для организации практикоориентированных занятий, проектной деятельности и проведения профориентационной работы. Кроме того, обучение по программе способствует развитию творческой активности и конструкторско-технологического мышления

обучающихся, приобщает их к миру инженерных профессий и развитию компетенций по решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

- соответствие основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям науки, техники, искусства и культуры;

Согласно п. 74 Указа Президента РФ от 02.07.2021 N 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» актуальность программы обусловлена тем, что в условиях перехода мировой экономики на новую технологическую основу лидерство в развитии науки и технологий становится одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности и обеспечения национальной безопасности.

1.4. Отличительные особенности программы

Программа направлена на формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hardskills в области беспилотной авиации по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем).

Программа направлена на развитие у обучающегося интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность обучающихся.

К основным отличительным особенностям программы можно отнести следующие методические средства и приемы:

1. Геймификация обучения - использование на занятиях методов, приемов и средств игропрактики.

2. Деловая игра используется как метод моделирования деловых / профессиональных ситуаций и иллюстрирующий разные стороны выбранного направления деятельности. Используется для перевода полученных теоретических знаний в практическую область, обеспечивает развитие системного мышления.

3. Рефлексия - это важный инструмент в образовательном процессе, особенно когда речь идет о сложных предметах, таких как электроника. Она помогает подросткам лучше осознать свои знания, умения и ошибки, что способствует более глубокому пониманию материала и развитию критического мышления.

Особенность программы заключается в её реализации на базе опорного вуза Самарского региона, СамГТУ, с применением высокотехнологичной материальной базы и привлечением к процессу обучения потенциала педагогов вуза.

1.5. Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

1.6. Формы обучения и реализации

Форма обучения: очная.

Форма реализации: отдельные темы могут изучаться с применением дистанционных образовательных технологий с учетом возрастных, индивидуальных особенностей обучающихся, физиологических, психолого-педагогических характеристик.

1.7. Цель программы

Создание условий для формирования познавательного интереса в области эксплуатации беспилотных авиационных систем и технического творчества обучающихся.

1.8. Задачи программы

Обучающие:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования беспилотной авиационной системы;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся современного организационно-технического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Развивающие:

- поддерживать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развивать способность к самореализации и целеустремленности;
- расширять ассоциативные возможности мышления;
- формировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развивать навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;
- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- формировать умение работы в команде, доводить начатое дело до конца
- формировать профессиональные склонности и интересы к профессии оператор беспилотных авиационных систем.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

- сформированы знания в области моделирования и конструирования беспилотной авиационной системы;
- сформированы технологические навыки в пределах освоенного содержания учебных модулей;
- сформированы навыки современного организационно-технического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

1.9.2. Личностные результаты

- сформировано критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству;
- приобретены навыки публичных выступлений.

1.9.3. Метапредметные результаты

- сформировано умение ставить цели и достигать их в рамках изучаемой программы;
- развита способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;

- развито умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- развиты мотивы стремления к получению качественного законченного результата работы.

1.10. Категория обучающихся

Возраст обучающихся по программе: 11-15 лет (обучающиеся 5-7 классов общеобразовательных организаций).

Наполняемость учебной группы: 14 человек.

1.11. Режим занятий

Режим занятий: один раз в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа с перерывом.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуально-групповая и фронтальная.

1.12. Трудоемкость программы

Программа рассчитана на 1 учебный год, объем составляет 72 часа.

1 академический час – 45 минут.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Количество часов				Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	Самост. работа	
1	Модуль 1 «Теория мультироторных систем. Основы управления»	16	10	6	-	Выполнение практических заданий, тестирование
2	Модуль 2 «Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты»	25	6	19	-	Выполнение практических заданий
3	Модуль 3 «Настройка, установка FPV – оборудования»	12	2	10	-	Выполнение практических заданий
4	Модуль 4 «Работа в группах над инженерным проектом»	19	3	16	-	Выполнение практических заданий, проектная работа
	Итого:	72	21	51	-	

2.2. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2025-2026	01.09.2025	31.05.2026	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа

2.3. Рабочая программа

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Содержание	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1. «Теория мультироторных систем. Основы управления»		16	10	6

1.1	Вводное занятие на знакомства, диагностика навыков). Инструктаж по технике безопасности. Безопасность при физических экспериментах.	Теория: проведение инструктажа по эксплуатации беспилотных летательных аппаратов. Инструктаж с обучающимися по пожарной безопасности при работе с электрооборудованием. Практика: организация и проведение беседы, связанной с изучением первоначальных знаний, умений, навыков.	2	1	1
1.2	Принципы управления и строения мультикоптера.	Теория: изучение основ аэродинамики (принципы подъёмной силы и сопротивления), строение мультикоптера (основные компоненты, различные виды мультикоптеров), изучение электронных систем управления (принципы передачи данных между пультом управления и мультикоптером). Практика: выполнение задания: разбор компонентов мультикоптера (как соединяются части, как работает каждый элемент). Проведение фронтального опроса.	2	1	1
1.3	Основы техники безопасности полётов.	Теория: изучение основных правил безопасности (правила поведения при запуске и управлении беспилотником, понимание зон безопасности, правила использования беспилотника в различных погодных условиях), изучение оборудования и его безопасности (понимание важности проверки перед полётом и после полёта), изучение правил воздушного пространства (основы воздушного законодательства), изучение аварийных ситуаций (действия в случае нештатных ситуаций). Выполнение тестовых заданий по теме. Практика: выполнение кейса. Командная игра «Безопасный полёт» с карточками и обсуждениями.	4	2	2
1.4	Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.	Теория: проведение инструктажа по использованию электроприборов. Изучение основ электричества (электрический ток, закон Ома, электрические цепи, понятия работы, энергии и мощности в электрических цепях). Изучение литий-полимерных аккумуляторов (строение и принцип работы, преимущества и недостатки, безопасность при использовании и их применение). Практика: командная работа с набором для сборки электрических цепей, моделями литий-	4	2	2

		полимерных аккумуляторов. Задача – собрать простую электрическую цепь. С помощью специально-подготовленных карточек объяснить, какие устройства используют литий-полимерные аккумуляторы и как они работают. Правильная зарядка/разрядка/балансировка/хранение литий-полимерных аккумуляторов.			
1.5	Технология пайки. Техника безопасности. Обучение пайке.	Теория: изучение техники безопасности (правила работы с паяльником, использование защитных очков, правила работы с химическими веществами, утилизация отходов). Изучение основ пайки (что такое пайка и ее назначение, виды пайки, инструменты для пайки). Изучение процесса пайки (подготовка деталей и поверхности, техника нагрева и нанесения припоя, проверка качества соединения). Практика: выполнение тестовых заданий по теме. Самостоятельная работа (соединение двух проводов с помощью пайки).	2	1	1
1.6	Итоговое занятие по модулю 1. Командная игра «Квест мультикоптера».	Теория: проверка знаний пройденных тем в виде обсуждения. Практика: командная игра «Квест мультикоптера». Цели и задачи: закрепить знания о принципах работы мультироторных систем, развить командную работу и критическое мышление. Группа разделяется на команды и проходит станции. 1 станция: викторина о принципах работы мультикоптеров, 2 станция: сборка электрической цепи с помощью специально-подготовленных карточек, 3 станция: письменная разработка плана безопасности для полётов с мультикоптером, 4 станция: сборка модели мультикоптера из конструктора, 5 станция: коллективное выступление, где может быть использован этот мультикоптер. За каждую станцию команда получает очки. В конце ведется подсчёт очков и обсуждение квеста.	2	1	1
2	Модуль 2. «Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты»		25	6	19
2.1	Полёты на симуляторе.	Теория: ознакомление с симулятором полёта (запуск приложения, подключение аппаратуры, изучение возможностей симулятора). Практика: Полёт на симуляторе. Выполнение одного успешного полёта для допуска к полёту в реальном времени.	4	1	3

2.2	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки.	Практика: просмотр обучающимися короткого мастер-класса от преподавателя по управлению квадрокоптером. Осуществление взлёта, посадки и пролёта каждым обучающимся под присмотром преподавателя.	2	-	2
2.3	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	Теория: повторение пройденного материала по теме «Принципы управления и строения мультикоптера». Изучение принципа работы полётного контроллера. Изучение аппаратуры управления (какие компоненты входят в состав). Изучение режимов полёта. Практика: командная работа. Сборка и настройка простого мультикоптера из готовых комплектующих.	2	1	1
2.4	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	Теория: изучение принципа работы бесколлекторного двигателя, преимущества использования. Изучение понятия регулятор хода, его функции. Изучение платы разводки питания (назначение, конструкция). Практика: подключение бесколлекторных двигателей к регуляторам. Подключение регуляторов к плате разводки питания. Подключение аккумулятора и проверка всех соединений.	2	1	1
2.5	Сборка рамы квадрокоптера.	Практика: командная игра «Квадрокоптерный конструктор». Сборка рамы квадрокоптера и всех элементов с подготовленными распечатанными инструкциями. Обсуждение результатов и рефлексия.	2	-	2
2.6	Пайка ESC, BEC и силовой части.	Теория: повторение техники безопасности при работе с паяльной станцией. Изучение понятий ESC и BEC, силовой части (принцип работы, подключение, назначение) Практика: пайка ESC, BEC, силовой части. Обсуждение результатов.	2	1	1
2.7	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления.	Теория: повторение пройденного материала по принципу функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. Практика: настройка полётного контроллера через ПО (Betaflight). Изучение правильного подключения к ПК, разбор интерфейса ПО. Изучение настройки пульта управления (калибровка стиков, настройка каналов и т.д.)	2	1	1
2.8	Инструктаж по технике	Теория: проведение инструктажа по	3	1	2

	безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка».	эксплуатации беспилотных летательных аппаратов. Практика: осуществление взлёта и посадки каждым обучающимся под присмотром преподавателя.			
2.9	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Практика: осуществление удержания на заданной высоте, перемещения вперед-назад, влево-вправо каждым обучающимся под присмотром преподавателя. Разбор возможных аварийных ситуаций и действий для их предотвращения. Обсуждение пролётов, разбор ошибок.	3	-	3
2.10	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	Практика: осуществление точной посадки на удаленную точку (взлет и посадка с точки на точку), «коробочка» (пролёт по периметру), «восьмёрка» (облёт двух флажков формой восьмёрки), «змейка» (облёт 3-4 флажков формой змейки), «челнок» (облёт 4 флажков, выставленных ромбом), облёт по кругу (облёт вокруг влажка в центре).	3	-	3
3	Модуль 3. «Настройка, установка FPV – оборудования. Программирование Tello Edu.»		12	2	10
3.1	Инструктаж по технике безопасности при работе с FPV – оборудованием. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	Теория: проведение инструктажа с обучающимися по технике безопасности при работе с FPV – оборудованием. Ознакомление с FPV – оборудованием. Назначение, преимущества и недостатки. Изучение оборудования для видеотрансляции (камеры, передатчики, приёмники, очки). Изучение настройки FPV – оборудования.	1	1	-
3.2	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.	Практика: Сборка FPV-системы, установка радиоприёмника и видеооборудование на дрон.	4	-	4
3.3	Пилотирование с использованием FPV – оборудования.	Практика: Настройка и подключение FPV – оборудования. Осуществление простого полёта каждым обучающимся под присмотром преподавателя.	4	-	4
3.4	Основы программирования с помощью Tello Edu.	Теория: Введение в программирование (что такое алгоритмы, переменные, циклы и условия. Знакомство с языком программирования Scratch (визуальное программирование). Изучение основных команд для управления Tello Edu (взлет, посадка, движение вперед/назад, поворот и выполнение трюков). Практика: Объяснение интерфейса и основных элементов Scratch на примере. Создание простой программы для	3	1	2

		взлёта и посадки дронами каждым обучающимся под. Тестирование собственной программы под присмотром преподавателя.			
4	Модуль 4. «Работа в группах над инженерным проектом»		19	3	16
4.1	Принципы создания инженерной проектной работы.	Теория: ознакомление обучающихся с основными этапами подготовки проекта: разработка проектного задания; выбор темы проекта; выделение подтем в теме проекта; объединение в творческие группы; формулировка вопросов, на которые необходимо ответить в ходе работы над проектом; поиск источников информации; разработка проекта; оформление результатов; презентация. Практика: коллективное обсуждение тем, подтем, вопросов, на которые необходимо ответить в ходе работы над проектом. Генерация и обсуждение методов решения и возможности достижения идеального конечного результата. Формулирование цели проекта. Обучающиеся определяют свою роль в работе над проектом и объединяются в творческие группы. Выбор источника электроснабжения для своего проекта. Проведение тестирования по темам модуля. Поощрение лучших учеников. Мотивирование учеников, имеющих сложности в освоении модуля.	4	1	3
4.2	Основы 3D-моделирования и 3D-печати.	Теория: изучение понятия 3D-моделирования, специализированных приложений (Blender). Изучение основных концепций (геометрия, применение текстур и материалов). Изучение определения 3D-печати, типы 3D-принтеров, материалов для 3D-печати, применения 3D-печати в беспилотной авиации. Практика: проектирование и разработка каждым обучающимся узла коптера.	3	1	2
4.3	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».	Практика: работа обучающихся в группах над собственным инженерным проектом. Обсуждение работы, помощь обучающимся.	4	-	4
4.4	Подготовка презентации собственной проектной работы. Работа в группах над проектом.	Теория: изучение правил презентации работы. Обсуждение и ответы на вопросы обучающихся. Практика: работа обучающихся в группах над	4	1	3

		собственным инженерным проектом. подготовка презентации собственной проектной работы.			
4.5	Защита проекта.	Практика: подготовка выставки проектов обучающихся. Подготовка выступления обучающихся и презентации продукта проектной деятельности. Защита проекта.	4	-	4

Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы.

Формы контроля:

Предварительный. Как правило, имеет диагностические задачи. Он проводится с целью выявления имеющихся знаний, умений и навыков учащихся к началу обучения. Может проводится педагогом на начальном этапе формирования коллектива. Цель — выявление стартовых возможностей и индивидуальных особенностей учащихся в начале цикла обучения.

1. **Тематический.** Проводится после изучения темы, раздела для определения степени усвоенности данного материала.

2. **Итоговый.** Призван определить конечные результаты обучения. Он охватывает всю систему знаний, умений и навыков по программе.

Формы контроля могут включать в себя проведение опросов/дискуссии, практических заданий/упражнений, тестирование, выполнение исследовательских проектов + самоконтроль, взаимоконтроль.

Особенности организации контроля

Наблюдение позволяет за поведением и активностью учащихся в процессе обучения. Наблюдение может быть направлено на оценку уровня вовлеченности, усвоения материала, способности к самостоятельной работе и других аспектов.

Выполнение заданий предполагает выполнение учащимися конкретных заданий, которые связаны с изучаемым материалом. Оценка результатов выполнения заданий позволяет оценить уровень понимания и применения знаний.

Презентация результатов проектной работы предполагает, что учащиеся могут представлять свои знания и навыки через презентации, проекты или другие формы выступлений. Презентация результатов исследований позволяет не только проверить уровень усвоения программы, но и развить навыки коммуникации и публичных выступлений.

1. Применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: ниже среднего, средний, выше среднего.

Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 4-х модулей.

Для вычисления среднего показателя по итогам освоения 3-х модулей можно использовать следующую методику:

1. Сложить все полученные оценки по каждому модулю.

2. Разделить полученную сумму на количество модулей.

3. Результат деления является средним показателем на основе суммарной составляющей по итогам освоения 4 модулей.

Уровень усвоения программы обучающимся	Числовой показатель объема усвоенного программного материала, предусмотренного	Характеристика /содержание уровня
--	--	-----------------------------------

	учебным планом, %	
1. Высокий	70 -100	Обучающийся работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; планирует и выполняет экспериментальные задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать полученные результаты эксперимента и на основе анализа делать выводы, способен применять полученную информацию на практике.
2. Средний	50 - 69	Обучающийся работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией, может отбирать оборудование самостоятельно и проводить простейшие эксперименты.
3. Низкий	49 и менее	Обучающийся испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания, провести простейший физический эксперимент.

Оценочные материалы

В программе используются следующие оценочные материалы:

- кейсы;
- тесты;
- проекты

Пример кейса:

Основы техники безопасности полётов

Контекст: Вы и Ваша команда молодых пилотов-новичков готовитесь к первому полёту на беспилотном летательном аппарате. Перед Вами стоит задача изучить и применить основы техники безопасности полётов, чтобы успешно завершить миссию.

Задача: Ваша команда должна разработать план безопасного полёта и представить его перед вылетом. План должен включать в себя основные шаги и правила, которые обеспечат безопасность полёта.

Шаги выполнения:

1. Изучите основные принципы безопасности полётов и опасные ситуации, которые могут возникнуть во время полёта.
2. Составьте список необходимого оборудования и инструментов для обеспечения безопасности полёта.
3. Определите риски и способы их минимизации во время полёта.
4. Разработайте план действий в случае возникновения чрезвычайной ситуации во время полёта.
5. Подготовьте презентацию, в которой представите Ваш план безопасного полёта.

Дополнительные вопросы:

1. Какие меры безопасности Вы примените перед вылетом?

2. Как Вы будете контролировать и оценивать риски во время полёта?

3. Какие шаги предпримете в случае потери управления беспилотным летательным аппаратом?

Рекомендации:

- Работайте в команде, обсуждайте идеи и принимайте общие решения.
- Помните, что безопасность полёта всегда должна быть приоритетом.
- Будьте готовы к неожиданным ситуациям и умейте принимать решения быстро и эффективно.

Примеры командных работ:

Командная игра «Безопасный полёт»

Цель игры: научить детей основам безопасности полетов с помощью интерактивного подхода.

Описание игры:

Подготовка:

Разделить детей на команды.

Подготовить карточки с различными ситуациями (например, "полет в парке", "полет над школой", "полет в дождь" и т.д.).

Правила игры:

Каждая команда по очереди вытаскивает карточку и обсуждает, какие меры безопасности необходимо принять в данной ситуации.

Команды могут представить свои решения в виде короткой сценки или презентации.

Обсуждение:

После каждой презентации проводится обсуждение, где другие команды могут задавать вопросы и предлагать свои идеи по улучшению безопасности.

Примеры самостоятельных работ:

Цель самостоятельной работы: научить детей основам пайки и технике безопасности через практическое выполнение заданий.

Описание:

Подготовка: Разделить детей на команды. Каждой команде дать набор материалов (проводки, небольшие детали, паяльники, припой и т.д.) и инструкции по технике безопасности.

Задания: Каждая учащийся в команде должен выполнить задание:

Соединить два провода с помощью пайки.

Обсуждение: После завершения игры проводится обсуждение, где каждая команда расскажет о своих трудностях и успехах, а также о том, что они узнали о технике безопасности.

Примеры тестовых заданий

Знакомство. Принципы проектирования и строение мультикоптеров

1. Кто создал первое беспилотное судно?

1. Альберт Эйнштейн
2. Никола Тесла
3. Исаак Ньютон
4. Чарльз Кеттеринг

2. Как называется коптер с 6 моторами?

1. Пентакоптер
2. Октокоптер
3. Трикоптер
4. Гексакоптер

3. Что такое “тангаж”?

1. Наклон коптера вперед-назад
2. Наклон коптера вправо-влево
3. Вращение коптера вокруг своей оси
4. Набор скорости

4. Где расположены датчики, отвечающие за определение положения коптера в пространстве?

1. В регуляторе оборотов
2. В плате распределения питания
3. В полетном контроллере
4. В пульте радиоуправления

5. Какие типы аккумуляторов бывают?

1. Литий-ионные
2. Литий-полимерные
3. Свинцово-кислотные
4. Никель-металл-гидридные

Основы электричества

1. Как обозначается сопротивление в законе Ома?

1. I
2. R
3. U
4. S

2. Как обнаружить короткое замыкание в цепи?

1. “Прозвонить” мультиметром
2. Измерить напряжение во включенном состоянии
3. Измерить сопротивление в цепи
4. Измерить напряжение в выключенном состоянии

3. При каком типе соединения аккумуляторов напряжение складывается?

1. Последовательное
2. Параллельное
3. Смешанное
4. Замкнутое

4. Электрический ток это -

1. Движение заряженных частиц (электронов).
2. Движение заряженных частиц (протонов).
3. Движение заряженных частиц (бозонов).
4. Движение заряженных частиц (нейтронов).

5. Сумма токов, подходящих к узловой точке электрической цепи, равна

1. Разности токов приходящих к узлу и уходящих от него
2. Полусумме токов, уходящих от этого узла
3. Сумме токов, уходящих от этого узла
4. Произведению токов, уходящих от этого узла

6. Что отражает закон Джоуля-Ленца

1. Направление силы тока и силовых магнитных линий
2. Переход электрической энергии в тепловую
3. Связь электродвижущей силы источника (или электрического напряжения) с силой тока, протекающего в проводнике, и сопротивлением проводника)
4. Соотношение между токами и напряжениями в разветвленных электрических цепях

Теория пайки

1. Чего нельзя делать во время пайки?

1. Соприкасаться жалами двух работающих паяльников
2. Трогать жало паяльника
3. Очищать жало паяльника при помощи металлической губки
4. Паять на температуре свыше 400 градусов

2. Что нужно сделать с проводами перед тем, как спаять их между собой?

1. Изолировать
2. Зачистить
3. Залудить
4. Скрутить

3. За какую часть следует держать паяльник?

1. Фартук
2. Ручка
3. Корпус
4. Жало

4. На каком этапе используется флюс?

1. Лужение
2. Процесс спаивания двух поверхностей
3. Зачистка
4. Скручивание многожильных проводов

5. Какой флюс следует использовать с осторожностью при пайке микросхем?

1. Нейтральный
2. Активированные
3. Пассивный
4. Активный

Для выявления результатов освоения программы предложены следующие темы проектов:

1. Моделирование квадрокоптера.
2. Программирование автономного взлёта и посадки квадрокоптера.
3. Организация гонки квадрокоптеров.
4. Проектирование квадрокоптера-транспортёрщика.
5. Автономный полёт по заданной траектории.

Критерии оценивания проекта обучающегося

Критерий	Балл
Критерии оценивания содержания проекта обучающегося:	

<i>1. Способность к логическому мышлению:</i>	
<i>1.1. Поиск, отбор и использование информации</i>	
Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	0
Работа содержит достаточный объем подходящей информации из однотипных источников	1
Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	2
<i>1.2. Постановка проблемы</i>	
Проблема сформулирована, но гипотеза отсутствует. План действий фрагментарный	0
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), но план действий по доказательству/опровержению гипотезы не полный	1
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), дан подробный план действий по доказательству/опровержению гипотезы	2
<i>1.3. Актуальность и значимость темы проекта</i>	
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены фрагментарно на уровне утверждений	0
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены на уровне утверждений, приведены основания	1
Актуальность темы проекта и ее значимость раскрыты и обоснованы исчерпывающе, тема имеет актуальность и значимость не только для обучающегося, но и для общества	2
<i>1.4. Анализ хода работы, выводы и перспективы</i>	
Анализ заменен кратким описанием хода и порядка работы	0
Представлен развернутый обзор работы по достижению целей, заявленных в проекте	1
Представлен исчерпывающий анализ ситуаций, складывавшихся в ходе работы, сделаны необходимые выводы, намечены перспективы работы	2
<i>1.5. Личная заинтересованность автора/команды, творческий подход к проекту</i>	
Работа шаблонная. Автор/команда проявил/а незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировал самостоятельности в работе, не использовал возможности творческого подхода	0
Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора/команды, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	1
Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора/команды к идее проекта	2
<i>1.6. Полезность и востребованность продукта</i>	
Проектный продукт полезен после доработки; круг лиц, которыми он может быть востребован, указан неявно	0
Проектный продукт полезен, круг лиц, которыми он может быть востребован, указан. Названы потенциальные потребители и области использования продукта	1
Продукт полезен. Указан круг лиц, которыми он будет востребован. Сформулированы рекомендации по использованию полученного	2

продукта, спланированы действия по его продвижению	
2. Сформированность навыков проектной деятельности	
2.1. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта	
Часть используемых способов работы не соответствует теме и цели проекта, цели могут быть до конца не достигнуты	0
Использованные способы работы соответствуют теме и цели проекта, но являются недостаточными	1
Способы работы достаточны и использованы уместно и эффективно, цели проекта достигнуты	2
2.2. Глубина раскрытия темы проекта	
Тема проекта раскрыта фрагментарно	0
Тема проекта раскрыта, автор/команда показал/а знание темы в рамках программы	1
Тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор/команда продемонстрировал/а глубокие знания, выходящие за рамки школьной программы	2
2.3. Качество проектного продукта	
Проектный продукт не соответствует большинству требований качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)	0
Продукт не полностью соответствует требованиям качества	1
Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	2
3. Сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления	
3.1. Четкость и точность, убедительность и лаконичность	
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, наблюдаются отступления от заявленной темы в ходе выступления	0
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	1
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; наблюдается правильность речи; точность письменной речи; четкость речи, лаконизм, немотивированные отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	2
3.2. Умение осуществлять учебное сотрудничество в группе	
Работает в группе, оказывает взаимопомощь, задает вопросы, необходимые для организации собственной деятельности	0
Работает в группе сверстников, оказывает взаимопомощь, выстраивает продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми. Может брать инициативу на себя.	1
Организует учебное сотрудничество со сверстниками и взрослыми, самостоятельно определяет цели и функции участников, успешно справляется с конфликтными ситуациями внутри группы	2

Критерии оценивания защиты проекта обучающегося:	
1. Качество выступления	
Доклад зачитывается	1

Доклад пересказывается, но не объяснена суть работы	2
Доклад пересказывается, суть работы объяснена	3
Кроме хорошего доклада показывает владение иллюстративным материалом	4
Текст доклада объясняется своими словами, суть работы объяснена, прослеживается логика	5
2. Качество ответов на вопросы	
Нет четкости ответов на большинство вопросов. Ответы на поставленные вопросы однословные, неуверенные. Автор/команда не может защищать свою точку зрения	0
Ответы на большинство вопросов. Автор/команда уверенно отвечает на поставленные вопросы, но не до конца обосновывает свою точку зрения	1
Ответы на все вопросы убедительно, аргументированно. Автор/команда проявляет хорошее владение материалом, уверенно отвечает на поставленные вопросы, доказательно и развернуто обосновывает свою точку зрения	2
3. Оформление демонстрационного материала	
Представлен плохо оформленный демонстрационный материал	0
Демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии	1
К демонстрационному материалу нет претензий	2
4. Использование демонстрационного материала	
Представленный демонстрационный материал не используется в докладе. Не выдержаны основные требования к дизайну презентации	1
Представленный демонстрационный материал используется в докладе. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, отсутствует логика подачи материала, нет согласованности между презентацией и текстом доклада	2
Представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор свободно в нем ориентируется. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, подача материала логична, презентация и текст доклада полностью согласованы	3
5. Соблюдение регламента защиты (не более 5 минут) и степень воздействия на аудиторию	
Материал изложен с учетом регламента, однако выступающему не удалось заинтересовать аудиторию	1
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента	2
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3

Для итогового контроля проектной деятельности применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: низкий уровень, средний уровень, высокий уровень.

Уровень оценки знаний, умений и навыков обучающихся	Сумма баллов
низкий	0-19
средний	20-28

высокий	29-37
---------	-------

Критерии оценивания кейса

Критерий	Балл
Критерии оценивания содержания кейса:	
<i>1. Анализ задания кейса:</i>	
Задание выполнено с существенными ошибками, проделанный анализ не соответствует теме, задаче кейса, приведены не адекватные источники	1
Анализ проделан, однако содержит ряд существенных ошибок, влияющих на ход дальнейшего решения	2
Анализ проделан корректно, но содержит ряд несущественных неточностей и недоработок	3
Анализ проделан корректно, проанализировано необходимо количество источников/сфер/тем (не менее 3), для всех дано обоснование и позиция группы	4
<i>2. Решение кейса:</i>	
Предложенное решение выполнено с существенными ошибками, нереалистично, не учитывает ключевых условий задачи	1
Предложенное решение отвечает ключевым условиям задачи, но содержит ряд важным пробелов и недоработок	2
Предложенное решение проработано, однако есть несоответствия/учтены не все критерии задачи	3
Предложенное решение подробно проработано и обосновано, отвечает всем поставленным условиям	4
<i>3. Командная работа обучающихся:</i>	
Команда не распределила функции и задачи между участниками команды, все выполнено только 1-2 участниками	1
Проблемы в организации команды не позволили достичь всех необходимых результатов. План работ не вполне корректен	2
Команда успешно распределила функции и задачи, однако не смогла достичь всех необходимых результатов	3
Команда успешно распределила функции и задачи, достигла всех необходимых результатов	4
<i>4. Результат/продукт работы над кейсом:</i>	
Итоговый результат содержит существенные недоработки, и ряд важных ошибок и допущений. Решение не может быть засчитано в предложенном виде	1
Получена идея продукта/решения, но она не обоснована и не проработана	2
Итоговый продукт/решение в целом отвечает поставленным требованиям, но есть ряд недоработок	3
Итоговый продукт/решение отвечает поставленным требованиям, отличается оригинальностью и высоким качеством проработки в условиях существующего тайминга	4
Критерии оценивания защиты кейса:	
<i>1. Качество выступления</i>	
Доклад зачитывается	1
Доклад пересказывается, но не объяснена суть работы	2
Доклад пересказывается, суть работы объяснена	3

Кроме хорошего доклада показывает владение иллюстративным материалом	4
Текст доклада объясняется своими словами, суть работы объяснена, прослеживается логика	5
2. Качество ответов на вопросы	
Нет четкости ответов на большинство вопросов. Ответы на поставленные вопросы однословные, неуверенные. Команда не может защищать свою точку зрения	0
Ответы на большинство вопросов. Команда уверенно отвечает на поставленные вопросы, но не до конца обосновывает свою точку зрения	1
Ответы на все вопросы убедительно, аргументированно. Команда проявляет хорошее владение материалом, уверенно отвечает на поставленные вопросы, доказательно и развернуто обосновывает свою точку зрения	2
3. Оформление демонстрационного материала	
Представлен плохо оформленный демонстрационный материал	0
Демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии	1
К демонстрационному материалу нет претензий	2
6. Использование демонстрационного материала	
Представленный демонстрационный материал не используется в докладе. Не выдержаны основные требования к дизайну презентации	1
Представленный демонстрационный материал используется в докладе. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, отсутствует логика подачи материала, нет согласованности между презентацией и текстом доклада	2
Представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор свободно в нем ориентируется. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, подача материала логична, презентация и текст доклада полностью согласованы	3
7. Соблюдение регламента защиты (не более 5 минут) и степень воздействия на аудиторию	
Материал изложен с учетом регламента, однако выступающему не удалось заинтересовать аудиторию	1
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента	2
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3

Для итогового контроля кейса применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся:

низкий уровень, средний уровень, высокий уровень.

Уровень оценки знаний, умений и навыков обучающихся	Сумма баллов
низкий	0-14
средний	15-22
высокий	23-31

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

В программе применяется системно-деятельностный подход к организации и реализации образовательного процесса, для развития познавательных способностей обучающихся и формирования знаний, умений, навыков и компетенций в предметной области «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет» и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Применяется программное обеспечение: LiftOff, Betaflight, Blender.

Для проведения занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации, 3D-принтером и другими расходными материалами применительно к содержанию модулей по реализации программы.

Участие в разработке квадрокоптеров и их программировании способствует развитию организационно-технического и поощряет инновационные подходы к решению задач. Участие в групповых проектах помогает учащимся научиться эффективно работать в команде, делиться идеями и решать проблемы совместно. Каждый обучающийся не только обеспечивается полной свободой творческой инициативы, но и нуждается в продуманной стратегии, отборе средств выражения, планировании деятельности.

Основная литература:

1. Астахова Н. Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н. Л. Астахова, В. А. Лукашов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 224 с.
2. Копосов Д. Г. Робототехника. Управление квадрокоптером: квадрокоптер Tello. Программирование на языке Python: 8 – 11 классы: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – 3-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2023. – 127, [1] с.: ил. – (Инженерная и IT-подготовка школьников).
3. Крикун Л.А. Методические рекомендации для педагогов и родителей "Взаимодействие с семьей". Полтавская, 2024. – 31 с.
4. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»: проблемы и решения / А.В. Золотарева. – М.: «Русское слово – учебник», 2020. – 192 с.

Дополнительная литература:

1. Гиппенрейтер, Юлия Борисовна. Введение в общую психологию: учебное пособие / Ю. Б. Гиппенрейтер. – Москва: АСТ, 2023. – 352 с.
2. Теория обучения и воспитания, педагогические технологии: учебник и практикум для вузов / Л. В. Байбородова, И. Г. Харисова, М. И. Рожков, А. П. Чернявская; ответственный редактор Л. В. Байбородова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 223 с.
3. Факторович, Алла Аркадьевна. Педагогические технологии: Учебное пособие для СПО / А. А. Факторович. – 2. изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 128 с.
4. Ценностные основы развития российского образования: теория и практика: монография / Под ред. В.П.Борисенкова, М.Л.Левицкого. - Москва, МАКС Пресс, 2023. - 544 с.

Интернет-источники:

1. FPV справочник [Электронный ресурс] – UTL: <https://mydrone.ru/fpv-spravochnik>.
2. Все о квадрокоптерах [Электронный ресурс] – UTL: <https://profpv.ru>
3. Краткая история квадрокоптеров [Электронный ресурс] – UTL: <https://radiocopter.ru/istoriya-kvadrokopteroov/> | Радиокоптер.ру
4. Порядок использования воздушного пространства Российской Федерации беспилотными воздушными судами (БВС) [Электронный ресурс] – UTL: <https://bvs.favt.ru/airspace-usage>.
5. Учебный конструктор программируемого квадрокоптера [Электронный ресурс] – UTL: <https://clover.coex.tech/ru/>

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Цель воспитательной работы – создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций в процессе выполнения технических (инженерных) задач, межличностного и делового общения участников группы.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

- 1) гражданско-патриотическое воспитание (формирование / воспитание патриота и гражданина на содержании тем проектов и учебных заданий);
- 2) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 3) здоровьесберегающее воспитание (соблюдение требований правил по работе с компьютером, сохранению физического здоровья сформирует потребность к ведению здорового образа жизни);
- 4) профориентационное мероприятие.

Методы воспитания – методы формирования сознания, организации деятельности и формирования опыта общественного поведения.

1. Методы формирования сознания: беседы о целях каждого обучающегося и сформированной команды, лекция об эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, использовании воздушного пространства, лекция о 3D-печати, 3D-моделировании.

2. Методы учебно-исследовательского / творческого проекта по эксплуатации беспилотных авиационных систем будет способствовать развитию творческих способностей обучающихся, развитию soft skills, digital skills

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности); собрание с родителями (организация встреч с родителями для передачи информации о текущей образовательной программе, планах и мероприятиях; проведение индивидуальных встреч с родителями для обсуждения индивидуальных особенностей учащегося). Практическую направленность программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, дискуссии, совместная работа над конструированием элементов квадрокоптера с применением игровых форм.

3. Методы стимулирования поведения: соревнования (командный и индивидуальный формат), поощрение за лучшие результаты.

4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАСТЕР-КЛАСС

«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Продолжительность: 1,5 часа

Язык обучения: русский

Настоящий Образовательный мастер-класс «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящий Образовательный мастер-класс не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

1. Аннотация образовательного мастер-класса

Актуальность:

Обучающиеся в возрасте 10-17 лет находятся на этапе активного развития когнитивных и практических навыков. В этом возрасте у них формируется интерес к новым технологиям, что делает мастер-класс особенно привлекательным. Программа учитывает возрастные особенности, предлагая доступные и понятные объяснения, а также практические задания, которые способствуют развитию критического мышления и креативности.

Использование современных технологий, таких как симуляторы полетов и программное обеспечение для управления беспилотными системами, позволяет обучающимся получить актуальные знания и навыки, соответствующие требованиям современного рынка труда. Это также способствует формированию цифровой грамотности, что является важным аспектом в современном образовательном процессе. Мастер-класс включает разнообразные методы обучения, такие как интерактивные лекции, практические занятия и демонстрации. Это позволяет создать активную образовательную среду, где обучающиеся могут не только получать теоретические знания, но и сразу применять их на практике. Использование игровых и соревновательных элементов повышает мотивацию и интерес к обучению.

Для реализации мастер-класса будет использовано современное оборудование, включая беспилотные летательные аппараты (Tello Edu), специализированные программные продукты и средства для создания собственного полёта. Это обеспечивает возможность получения практического опыта в управлении БПЛА и их эксплуатации.

Мастер-класс направлен на решение реальных задач, связанных с эксплуатацией беспилотных авиационных систем. Обучающиеся смогут не только изучить теорию, но и применить полученные знания в практических ситуациях, что способствует лучшему усвоению материала и подготовке к будущей профессиональной деятельности.

В условиях быстро развивающегося рынка труда, знание об эксплуатации беспилотных авиационных систем открывает перед молодыми людьми новые карьерные возможности. Мастер-класс может стать отправной точкой для выбора профессии в области авиации, IT, инженерии и других смежных областях. Участие в таком мероприятии поможет обучающимся осознать свои интересы и склонности, а также сформировать представление о возможных направлениях дальнейшего обучения и карьеры.

Данный мастер-класс будет выполнен в соответствии с воспитательной направленностью программы ДООП «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Опираясь на программу ДООП, образовательный мастер-класс "Эксплуатация беспилотных авиационных систем" имеет значительную воспитательную направленность, которая проявляется в следующих аспектах:

1. Формирование ответственности и дисциплины: работа с беспилотными авиационными системами требует высокой степени ответственности и соблюдения правил безопасности. Учащиеся учатся принимать осознанные решения и нести ответственность за свои действия, что способствует развитию их самодисциплины.

2. Развитие командного взаимодействия: мастер-класс предполагает работу в группах, что способствует развитию навыков командного взаимодействия. Учащиеся учатся сотрудничать, слушать мнения других и находить компромиссы, что важно для их социальной адаптации.

3. Стимулирование интереса к науке и технике: погружение в мир беспилотных технологий вдохновляет обучающихся на изучение STEM-дисциплин (наука, технологии, инженерия и математика). Это формирует у них интерес к научным исследованиям и техническим профессиям.

4. Развитие критического мышления и аналитических навыков: учащиеся анализируют различные сценарии эксплуатации беспилотных систем, что способствует развитию критического мышления и способности к анализу. Эти навыки необходимы для принятия обоснованных решений в будущем.

5. Профориентация: мастер-класс знакомит обучающихся с профессиями, связанными с беспилотными авиационными системами, такими как оператор дронов, инженер по робототехнике и специалист по безопасности. Это помогает учащимся определиться с будущей профессиональной деятельностью и планированием карьеры.

6. Этические и экологические аспекты: обсуждение вопросов, связанных с этикой использования беспилотных технологий и их влиянием на окружающую среду, формирует у обучающихся осознанное отношение к технологиям и их последствиям, что важно для формирования ответственного гражданского поведения.

2. Цель и задачи образовательного мастер-класса

Цель – формирование у обучающихся знаний и навыков в области эксплуатации беспилотных авиационных систем (БПЛА), развитие интереса к современным технологиям и профориентации в сфере авиации и смежных областях.

Задачи:

Обучающие:

1. Ознакомить обучающихся с основами работы беспилотных авиационных систем, их устройством и принципами функционирования.

2. Рассказать о различных типах БПЛА и их применении в различных сферах (сельское хозяйство, экология, безопасность и т.д.).

3. Обучить основам управления БПЛА, включая правила безопасной эксплуатации и необходимые технические навыки.

Развивающие:

1. Развить у обучающихся критическое мышление и аналитические способности через решение практических задач и ситуационных задач, связанных с эксплуатацией БПЛА.

2. Способствовать развитию командной работы и коммуникационных навыков через совместные практические задания и обсуждения.

3. Стимулировать творческий подход к решению задач, связанных с проектированием и использованием беспилотных систем.

Воспитательные:

1. Формировать ответственность у обучающихся за соблюдение правил безопасности при работе с БПЛА.

2. Воспитывать интерес к научным и техническим профессиям, связанным с авиацией и высокими технологиями.

3. Способствовать формированию уважения к окружающей среде и пониманию важности использования технологий для ее защиты и улучшения.

3. Планируемые результаты обучения

Образовательный мастер-класс направлен на достижение следующих образовательных результатов:

Личностные:

1. Развитие интереса к технологиям: участники смогут осознать значимость беспилотных авиационных систем в современном мире и их применение в различных областях.

2. Формирование ответственности: обучающиеся научатся осознавать важность соблюдения правил безопасности и этики при эксплуатации беспилотных систем.

3. Улучшение навыков саморегуляции: участники смогут управлять своим временем и вниманием во время практических заданий.

Метапредметные:

Познавательные УУД:

1. Исследовательские навыки: участники научатся собирать и анализировать информацию о беспилотных авиационных системах.

2. Критическое мышление: обучающиеся смогут оценивать различные источники информации и делать обоснованные выводы.

Регулятивные УУД:

1. Планирование действий: участники научатся планировать свои действия при выполнении заданий, связанных с эксплуатацией беспилотных систем.

2. Оценка результатов: обучающиеся смогут анализировать свои действия и результаты, выявляя успешные и проблемные моменты.

Коммуникативные УУД:

1. Навыки работы в команде: участники научатся эффективно взаимодействовать с другими, обсуждая идеи и выполняя совместные задания.

2. Умение представлять информацию: обучающиеся смогут четко и логично представлять свои идеи и результаты работы другим участникам мастер-класса.

Предметные

Обучающийся научится:

1. Основам эксплуатации беспилотных авиационных систем (БПЛА), включая правила управления и безопасности.

2. Основным компонентам и устройствам БПЛА, их функциям и принципам работы.

3. Базовым навыкам программирования и настройки БПЛА для выполнения простых задач.

Обучающийся получит возможность научиться:

1. Продвинутым навыкам программирования и управления БПЛА для выполнения сложных миссий (например, аэрофотосъемка, мониторинг).

2. Исследованию возможностей применения БПЛА в различных отраслях (сельское хозяйство, экология, безопасность).

3. Участию в конкурсах и проектах, связанных с беспилотными технологиями, для дальнейшего развития навыков и знаний.

4. Категория участников

Возраст детей, участвующих в образовательном мастер-классе: 10-17 лет.

Количество участников: до 14 чел.

5. Форма, особенности реализации и трудоемкость освоения

Форма обучения: очная.

Особенности реализации: с применением электронного обучения.

Трудоемкость: 2 академических часа.

6. План проведения образовательного мастер-класса

Таблица 1

№ п/п	Структура	Продолжительность, мин	Вид, форма проведения
1.	Организационная часть (приветствие, инструктаж по ТБ)	5 минут	Общение, знакомство
2.	Вводная часть (теоретическая, демонстрационная)	20 минут	Лекция с использованием презентации
3.	Основная часть (практическая)	55 минут	Практическая групповая работа с TELLO EDU
4.	Заключительная часть	10 минут	Обсуждение, ответы на вопросы, рефлексия

7. Содержание образовательного мастер-класса

Ход мастер-класса (в соответствии со структурой):

1. Вступительная часть.

Приветствие. Педагог представляется и знакомится с участниками мастер-класса.

Обучающиеся занимают свои рабочие места. Педагог проводит инструктаж по технике безопасности.

Объявление темы и цели мастер-класса. Содержание мастер-класса в целом и его отдельных составных частей.

2. Теоретическая, демонстрационная часть.

Педагог показывает презентацию об основах эксплуатации беспилотных авиационных систем (кто такой оператор БВС, где применяется ЭБАС, основные компоненты квадрокоптера и т.д.)

3. Практическая часть.

Обучающиеся получают возможность поработать с квадрокоптером TELLO EDU.

Преподаватель объясняет на примере, как работает квадрокоптер и как запрограммировать его для автономного полёта.

Обучающиеся формируются в группы и пробуют спрограммировать собственный полёт с помощью специального приложения, используя Scratch-программирование.

4. Рефлексия участников образовательного мастер-класса.

Педагог отвечает на вопросы участников и помогает им разобраться в теме. Обсуждение групповой работы.

5. Подведение итогов. Проведение анкетирования.

Обсуждение, рефлексия, анкетирование.

8. Организационно-педагогические условия реализации образовательного мастер-класса

8.1. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение: занятие проводит преподаватель, соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н).

8.2. Учебно-методическое обеспечение, информационное и материально-техническое обеспечение

Материально-техническое оснащение: для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации, оборудованием для проведения практической части мастер-класса (квадрокоптеры TELLO EDU).

Расходные материалы:

Сертификаты об окончании мастер-класса.

Основная литература:

1. Астахова, Н. Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н. Л. Астахова, В. А. Лукашов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 224 с.

2. Копосов Д. Г. Робототехника. Управление квадрокоптером: квадрокоптер Tello. Программирование на языке Python: 8 – 11 классы: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – 3-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2023. – 127, [1] с.: ил. – (Инженерная и IT-подготовка школьников).

3. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»: проблемы и решения / А.В. Золотарева. – М.: «Русское слово – учебник», 2020. – 192 с.

Дополнительная литература:

1. Гиппенрейтер, Юлия Борисовна. Введение в общую психологию: учебное пособие / Ю. Б. Гиппенрейтер. – Москва: АСТ, 2023. – 352 с.

2. Теория обучения и воспитания, педагогические технологии: учебник и практикум для вузов / Л. В. Байбородова, И. Г. Харисова, М. И. Рожков, А. П. Чернявская; ответственный редактор Л. В. Байбородова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 223 с.

8.3. Участники образовательного мастер-класса могут быть поощрены сертификатом и/или сувенирной продукцией.