

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САМАРСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
ЛИЦЕЙ» ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

Принята на заседании
педагогического совета
от «27» 08 2025 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СМАЛ г.о. Самара

В.В. Архипов

Приказ №

» 27.08.25 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«БПЛА - Транспорт будущего»
Технической направленности
Возраст детей 15-18 лет
Срок обучения – 1 год

Разработчик:
Педагог доп. образования
МБОУ СМАЛ г.о. Самара
Воробьева Анастасия Антоновна

Самара, 2025

Пояснительная записка

При разработке дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы основными нормативными документами являются следующие:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи“
- Приказ Минпросвещения России от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015г. № 996-р)
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
- Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»
- Устав МБОУ СМАЛ г.о. Самара

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: продвинутый.

Актуальность программы.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области беспилотных систем и воздушной робототехники. Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой

профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

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

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Целевая аудитория: Программа предназначена для учащихся 10-11 классов школы (детей в возрасте 15-18 лет)

Формы и режим занятий: Занятия проводятся в группах численностью до 20 человек.

Занятия проводятся по 1 часу 1 раз в неделю. Продолжительность одного академического часа для групп 15-18 лет составляет 40 минут с перерывом – 10 минут.

Срок реализации программы: Срок реализации программы составляет 1 год, продолжительность учебных занятий – 34 недели в год, учебная нагрузка – 1 часа в неделю. Количество часов в год – 34 часа.

Цель подготовки по программе: Формирование профессиональных компетенций в области сборки, настройки и программирования беспилотных летательных аппаратов.

Задачи Программы:

1. сформировать у обучающихся знания в области моделирования и конструирования БАС;
2. развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
3. сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.
4. формирование коммуникативных способностей через активную поисковую и исследовательскую деятельность

Отличительные особенности программы.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- направленность на soft-skills;
- кейсовая система обучения;
- среда для развития разных ролей в команде;
- направленность на развитие системного мышления;
- проектная деятельность;
- рефлексия.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: Обучение по программе предполагает освоение или совершенствование в рамках модулей соответствующих профессиональных компетенций¹:

Вид профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные компетенции (ПК) / готовность к выполнению трудовых действий в разрезе видов профессиональной деятельности (образовательный результат)	Профессиональный модуль
---	---	-------------------------

<p>Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p>	<p>Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее (В/04.3)</p>	<p>Модуль №2. Сборка аппаратной части БПЛА вертикального взлета Модуль №6. Часто возникающие ошибки при сборке, настройке и программировании БПЛА вертикального взлета. Модуль №8. Проверка работоспособности БПЛА вертикального взлета.</p>
	<p>умение подбирать комплектующие для сборки беспилотного летательного аппарата с необходимыми характеристиками;</p>	<p>Модуль №1. Виды БПЛА. Правила подбора компонентов для сборки БПЛА вертикального взлета</p>
	<p>практические навыки сборки беспилотного летательного аппарата вертикального взлета;</p>	<p>Модуль №2. Сборка аппаратной части БПЛА вертикального взлета. Модуль №6. Часто возникающие ошибки при сборке, настройке и программировании БПЛА вертикального взлета.</p>
	<p>навыки построение полетной трассы и выполнения полётного задания</p>	<p>Модуль №3. Настройка аппаратно-программной части БПЛА вертикального взлета. Модуль №4. Освоение полетных заданий Модуль №5. Осуществление подготовки к соревнованиям, построение полетной трассы</p>
	<p>знание правил техники безопасности при работе с БПЛА и его компонентами</p>	<p>Модуль №6. Предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БПЛА вертикального взлета</p>
	<p>навыки настройки аппаратной части БПЛА с помощью различных видов программного обеспечения</p>	<p>Модуль №7. Настройка аппаратно-программной части БПЛА вертикального взлета</p>
	<p>умение осуществлять предполетную подготовку и послеполетное обслуживание БПЛА.</p>	<p>Модуль №8. Предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БПЛА вертикального взлета Модуль №9. Проверка работоспособности БПЛА вертикального взлета</p>

Обучающийся в ходе освоения программы должен:

освоить практический опыт (приобрести навыки выполнения трудовых действий):

- навыками корректного подбора комплектующих и материалов для сборки БПЛА;
- навыками конструирования и сборки аппаратной части БПЛА;
- навыками программирования полетных контроллеров БПЛА.

приобрести умения:

- собирать аппаратную часть БПЛА;

- настраивать программно-аппаратную часть БПЛА;
- программировать контроллер БПЛА.

получить знания:

- правила техники безопасности при работе с БПЛА и его компонентами;
- конструкцию БПЛА;
- основы программирования полетного контроллера БПЛА;
- основы аэродинамики полета.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для измерения уровня знаний обучающихся в начале освоения программы;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме. Предназначен для контроля усвоения программы обучающимися по итогам каждого раздела;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы. Позволяет определить итоговый уровень освоения программы обучающимися в конце ее реализации.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- опрос;
- решение кейсов;
- практическая работа.

Формы подведения итогов реализации программы:

- практическая работа (сборка и программирование беспилотного летательного аппарата, полет по заданному маршруту);
- решение кейсов;
- проект.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов, дисциплин, тем, модулей	Всего, час	Количество часов		Форма контроля
			Теория	Практика	
1	Виды БПЛА. Разбор аппаратной части БПЛА	2	1	1	Практическая работа
2	БПЛА вертикального взлета	7	5	2	Практическая работа
3	Разбор аппаратной части БПЛА вертикального взлета	7	2	5	Практическая работа
4	Освоение полетных заданий	3	2	1	Практическая работа
5	Осуществление подготовки к соревнованиям, построение полетной трассы	4	1	3	Практическая работа
6	Разбор возникающих ошибок при выполнении полетных заданий	3	2	1	Практическая работа
7	Предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БПЛА вертикального взлета	4	1	3	Практическая работа
8	Подготовка к итоговым соревнованиям	2	1	1	Практическая работа
9	Итоговая аттестация	2		2	Практическая работа
	Итого	34	15	19	

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов профессионального модуля, тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
1.Виды БПЛА. Разбор аппаратной части БПЛА.	<p>Лекция «Виды БПЛА и их конфигурации», 4 часа. Объясняются принципы работы БПЛА типа «квадрокоптер». Рассматриваются различные виды БПЛА и разбираются их характеристики</p> <p>Практические занятия «Подбор рамы для БПЛА под определённые компоненты», 4 часа. Приводятся принципы подбора рамы по различные компоненты. Обучающиеся самостоятельно подбирают рамы для БПЛА, характеристики которого задает преподаватель.</p>	2
2.БПЛА вертикального взлета	<p>Лекция «Различные компоненты, подходящие для сбора БПЛА», 10 часа. Изучаются различные компоненты БПЛА.</p> <p>Практические занятия «Техника Безопасности при сборке и полетах», 4 часов. Производится объяснение техники безопасности при работе с различным инструментарием и при полетах на БПЛА .</p>	7
3.Разбор аппаратной части БПЛА вертикального взлета	<p>Лекция «Принципы работы различных компонентов БПЛА», 10 часа. Рассматриваются различные компоненты БПЛА вертикального взлета. Изучается работа электродвигателей и других компонентов.</p> <p>Практические занятия «Подбор компонентов», 4 часов. С помощью профессионального ПО</p>	7

	происходит подбор различных компонентов.	
4.Освоение полетных заданий	<p>Лекция «Примеры полетных заданий», 4 часа. Рассматриваются различные режимы полетов и полетные задания в различных вариациях</p> <p>Практические занятия «Полеты на симуляторе», 2 часов. С помощью ноутбука с предустановленным программным обеспечением осуществляются полеты в симуляторе и разбор ошибок.</p>	3
5.Навыки построение полетной трассы и выполнения полётного задания	<p>Лекция «Построение полетной трассы и выполнения полётного задания», 4 часа. Объясняются различные вариации полетных заданий. Происходит практика в закрытом пространстве и подбор необходимого оборудования для выполнения заданий.</p> <p>Практические занятия «Подготовка к соревнованиям, построение полетной трассы», 6 часа. Осуществляется построение различных полетных трасс. Разбирается эталонное прохождение трасс. Разбираются возможные ошибки при выполнении полетного задания.</p>	4
6.Разбор возникающих ошибок при выполнении полетных заданий	<p>Лекция «Возникающие ошибки при полете на БПЛА», 2 часа. Рассматривается возникающие ошибки при полете на БПЛА и их отработка.</p> <p>Практические занятия «Отработка ошибок при выполнении полетных заданий», 4 часов. Обучающиеся самостоятельно выполняют полеты в закрытом пространстве с устранением ошибок и вырабатывают собственную тактику полета.</p>	3
7..Предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БПЛА вертикального взлета	<p>Лекция «Предполетная подготовка и послеполетное обслуживание БПЛА», 2 часа. Объясняются основные аспекты предполетной подготовки и послеполетного обслуживания БПЛА. Составляется контрольный лист пилота.</p> <p>Практические занятия «Осмотр и обслуживание БПЛА.», 6 часов. Обучающиеся на примере собранных БПЛА осуществляют их осмотр и обслуживание.</p>	4
8.Подготовка к итоговым соревнованиям	<p>Лекция «Контрольный лист пилота», 2 часа. Создается контрольный лист пилота для проверки оборудования и готовности. Разбираются различия между техником и пилотом.</p> <p>Практические занятия «Самостоятельная подготовка учащихся в команде», 2 часа. Обучающиеся распределяются на команды по 2 человека и проводят самостоятельную подготовку к соревнованиям .</p>	2
Итоговая аттестация	Соревнования по выполнению полетного задания	2

2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-технические условия:

Материально-технические условия реализации программы	Обеспеченность реализации программы собственными материально техническими условиями (указать наименование, год выпуска используемого оборудования)
Наличие кабинетов (указать каких):	Учебный класс Центра беспилотных систем Самарского университета (корпус №18, аудитория № 616), учебный аэродром Самарского университета
Наличие технических средств обучения	Программное обеспечение для настройки аппаратной части БПЛА; Комплекты образовательных БВС типа «квадрокоптер» в количестве 5 штук; Наборы комплектующих, необходимых для сборки БПЛА, в количестве 1 штука на 2 обучающихся; Беспилотные воздушные суда вертолетного типа в количестве 5 штук.
Наличие оборудования кабинетов/ лабораторий/полигонов	Ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением в количестве 1 штука на 2 обучающихся

3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

1. Яценков В.С., Твой первый квадрокоптер: теория и практика.
2. Воздушный кодекс Российской Федерации (редакция от 13.06.2023)
3. Корнев В.М., Особенности конструкции и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.
4. Астахова Н.Л., Лукашов В.А., Дроны и их пилотирование. С чего начать.
5. Рэндл У. Биард, Тимоти У. МакЛейн, Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика.
6. Фетисов В.С., Артемьев А.Е., Муфаззалов Д.Ф., Автоматические сервисные станции для обслуживания электрических беспилотных летательных аппаратов.
7. Планирование миссий полета и анализ данных (ПО Mission Planner) - <http://ardupilot-mega.ru/index.php/manuals/missionplanner>
8. Регистрация квадрокоптеров в 2023 году - <https://skillbox.ru/media/code/registratsiya-dronov-i-kvadrokopterov-v-2023-godu-chto-nuzhno-znat/>