

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ДЖАНКОЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОРОДА ДЖАНКОЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №1 ИМ. А.А. ДРАГОМИРОВОЙ»

к ООП СОО,  
утвержденной приказом по школе  
от 30.08.2023 № 104/01-19  
(с изменениями, приказ по школе от  
11.07.2024 №128/01-19)



РАССМОТРЕНО  
педагогическим советом школы  
(протокол от 30.08.2024 №02)

СОГЛАСОВАНО  
Управляющим советом школы  
(протокол от 30.08.2024 №02)

**СЕТЕВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
«Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной  
взлетной массой 30 кг и менее)»

**Срок реализации программы:** 176 часов 2 года  
**Класс:** 10-11  
**Состав группы:** 15 обучающихся  
**Форма обучения:** очная  
**Вид программы:** модифицированная  
**Программа реализуется на бюджетной основе**

## Содержание

1.	Титульный лист СОП
2.	<i>Целевой раздел</i>
2.1	Пояснительная записка программы (нормативно-правовая база, направленность, новизна, актуальность, формы обучения, цели и задачи)
2.2.	Цель и задачи реализации программы
2.3.	Перечень компетенций и планируемые результаты обучения
3.	Материально-технические условия реализации программы
3.1.	Рабочая программа модуля 1 «Устройства и правила технической эксплуатации квадрокоптеров»
4.	Рабочая программа модуля 2 «Сборка, настройка, техническое обслуживание и ремонт квадрокоптера»
4.1	Рабочая программа модуля 3 «Полёты от первого лица по камере FPV»
4.2.	Календарный учебный график
4.3.	Условия реализации СОП

## **2.1 Пояснительная записка к программе профессионального обучения**

### **2.1. Общая краткая характеристика профессии: вид и суть деятельности, сведения о профессии из профстандарта.**

Сетевая образовательная программа «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» ориентирована на построение индивидуальной образовательной траектории обучающихся и реализацию профориентационного минимума на продвинутом уровне. Программа ориентирована на обучающихся 10-11 классов очной формы обучения. Программа предусматривает применение сетевой формы реализации, дистанционных образовательных технологий и с использованием электронных образовательных ресурсов.

Сетевая образовательная программа разработана совместно Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» (далее – Университет, КФУ) и МОУ «СШ №1 им. М.Т. А.А. Драгомировой» г. Джанкой.

**Актуальность** данной программы состоит в востребованности обучающимися ее содержания, обусловлена потребностью подростков в самоопределении, в том числе в определении сферы будущей профессиональной деятельности, обеспечивает педагогическое сопровождение профессионального обучения школьников.

Программа направлена на личностное развитие учащихся, развитие навыков самостоятельного критического мышления, формирование и развитие важнейших ключевых образовательных компетенций, овладение обучающимися эффективными способами учебно-познавательной деятельности, направлена на раскрытие внутреннего потенциала учеников.

Сетевая образовательная программа способствует совершенствованию процесса обучения на уровне среднего общего образования, формированию компетентности самообразования школьников, решению приоритетных образовательных задач школы в соответствии с программой развития.

Высокая информативность и актуальность содержания обеспечивается поддержкой инновационных информационно-коммуникационных образовательных технологий

#### **Нормативно-правовые документы:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Профессиональный стандарт «Специалист, участвующий в организации деятельности детского коллектива (вожатый)» Регистрационный номер 1235, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2018 № 840н;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля

2018 г. N 121 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.)

– Приказ Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

– Приказ Министерства просвещения РФ от 14 июля 2023 г. № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

*Цель* – обучение слушателей основам робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов, программирования и развитие творческих способностей в процессе конструирования, проектирования и сборки БПЛА.

Обучающиеся, освоившие основную программу профессионального обучения, 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.

В результате освоения программы приобретаются общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

В процессе реализации программы решаются **задачи**:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач

Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволят эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности, по программе «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» необходимо не только иметь базовые знания по математике и физике, но и постоянно их совершенствовать в самых разных направлениях — это позволит раскрыть потенциал слушателя, в первую очередь в направлении профессиональной ориентации.

***Основная программа профессионального обучения «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» имеет научно-***

**техническую направленность** с естественнонаучными элементами. Программа рассчитана на 176 академических часа. Итогом по работе с данной программой является формирование технических и инженерных навыков у учащихся. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки.

**Педагогическая целесообразность** настоящей программы заключается в том, что после её 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

## **2.2. Перечень компетенций и планируемые результаты обучения**

В результате реализации программы у обучающихся должны быть сформированы **компетенции**:

- способен проводить техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
- способен проводить подготовку к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
- способен выполнять полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

В результате обучения выпускник должен **знать**:

- технологию подготовки и выполнения полетов на БПЛА;
- правила эксплуатации и обслуживания функционального оборудования полезной нагрузки, систем передачи и обработки информации БПЛА;
- способы управления полетами БПЛА с использованием воздушного пространства, их анализ и разбор.

В результате обучения выпускник должен **уметь**:

- производить сборку БПЛА, подготовку и запуск;
- настраивать полезную нагрузку;
- управлять полетом, отслеживать технические показатели БПЛА и выполнение заданий;
- участвовать в разработке полетного задания;
- анализировать результаты полета по данным объективного контроля и системы бортовых изменений;
- производить съемку местности, последующую обработку фото и видео;
- производить техническое обслуживание и ремонт БПЛА

В результате обучения выпускник получает **опыт** профессиональной деятельности:

Освоены и получены:

- освоены теоретические основы принципов полёта БПЛА;
- практические навыки конструирования, сборки, настройки, регулировки и программирования БПЛА;
- опыт пилотирования БПЛА;

- практические навыки оценки технического состояния, качества выполнения технического обслуживания и ремонта БПЛА,
- практические навыки проведения аэрофото- и видеосъемки;
- практические навыки безопасной работы с техникой;

### **2.3. Система оценки планируемых результатов**

В структуре СОП оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию обучающихся в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей может проводиться анкетирование, получение отзывов и др.

Практическая подготовка по программе «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

В соответствии с программой профессионального обучения по программам подготовки по профессии рабочего, должности служащего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» практическая деятельность является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессию.

Практическая подготовка закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

**Педагогическая целесообразность** настоящей программы заключается в том, что после её 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

Итогом по работе с данной программой является формирование технических и инженерных навыков у учащихся. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки.

#### **Итоговая аттестация:**

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

### 3.СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1. Программы учебных предметов, предметов по выбору и курсов внеурочной деятельности.

Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)		
10 класс		
№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1.	Устройства и правила технической эксплуатации квадрокоптеров	44
2.	Сборка, настройка, техническое обслуживание и ремонт квадрокоптера	44
3.	Полёты от первого лица по камере FPV	48
4.	Проектно-исследовательская деятельность	34
5.	Квалификационный экзамен	6
	<b>Итого</b>	<b>176</b>

##### 3.1.1. Устройства и правила технической эксплуатации квадрокоптеров

1.Устройства и правила технической эксплуатации квадрокоптеров.

2. Правила поведения при работе с дроном. Визуальный осмотр дрона (целостность корпуса, пропеллеров мотора). Материалы и инструменты. Демонстрация возможностей управления коптером. Правила пользования электрооборудованием. Визуальное пилотирование. Пилотирование от первого лица.

3.Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658. Федеральный закон 112-95 ст. 336. Воздушный кодекс, ч. 107. Канадский авиационный кодекс, ст. 602.41. Постановление Министерства экологии Франции от 17 декабря 2015 г. Постановление Управления гражданской авиации CAP 722. Статьи 94, 95, 241 Аэронавигационного ордера 2016

4. Основы аэродинамики: строение крыла, закон Бернулли, атмосферное давление. Принципы движения летательных аппаратов на примере самолета и вертолета, сравнение с коптерами. Строение пропеллеров. Рама. Полетный контроллер. Электродвигатель. Электронный регулятор оборотов. Воздушный винт. Аккумулятор. Аппаратура радиоуправления. FPV-оборудование. Антенны. Дополнительное оборудование. Основы радиоэлектроники, схемотехники, микроэлектроники и программирования микроконтроллеров. Физика атмосферы. Метеорологические измерения и приборы. Аэрология. Динамическая метеорология. Спутниковая метеорология. Синоптическая метеорология. Радиолокационная метеорология. Климатология. Прикладная метеорология. Строение и состав атмосферы.

5.Отсутствие сигналов спутника. Потеря управления над дроном. Подготовка дрона полетному к запуску. Настройка и соединение пульта с дроном. Теория полетов от первого лица. Аналоговая и цифровая видеотрансляция.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Самостоятельная работа
			лекции	практические и лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6
<b>1</b>	Устройства и правила технической эксплуатации квадрокоптеров	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2.	<p>Правила поведения при работе с дроном. Визуальный осмотр дрона (целостность корпуса, пропеллеров мотора). Материалы и инструменты. Демонстрация возможностей управления коптером. Правила пользования электрооборудованием. Визуальное пилотирование. Пилотирование от первого лица.</p> <p>Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2019 г. № 658. Федеральный закон 112-95 ст. 336. Воздушный кодекс, ч. 107. Канадский авиационный кодекс, ст. 602.41. Постановление Министерства экологии Франции от 17 декабря 2015 г. Постановление Управления гражданской авиации CAP 722. Статьи 94, 95, 241 Аэронавигационного ордера 2016</p>	<b>10</b>	2		0
3.	<p>Основы аэродинамики: строение крыла, закон Бернулли, атмосферное давление. Принципы движения летательных аппаратов на примере самолета и вертолета, сравнение с коптерами. Строение пропеллеров. Рама. Полетный контроллер. Электродвигатель. Электронный регулятор оборотов. Воздушный винт. Аккумулятор. Аппаратура радиоуправления. FPV-оборудование. Антенны. Дополнительное оборудование. Основы радиоэлектроники, схемотехники, микроэлектроники и программирования микроконтроллеров. Физика атмосферы. Метеорологические измерения и приборы. Аэрология. Динамическая метеорология. Спутниковая метеорология. Синоптическая метеорология. Радиолокационная</p>	<b>20</b>	2		0

	метеорология. Климатология. Прикладная метеорология. Строение и состав атмосферы.				
4.	Отсутствие сигналов спутника. Потеря управления над дроном. Подготовка дрона полетному к запуску. Настройка и соединение пульта с дроном. Теория полетов от первого лица. Аналоговая и цифровая видеотрансляция.	12	2		0
5.	Промежуточная аттестация (тестирование)	2			
	ИТОГО	44	6	0	0

### 3.1.2. Сборка, настройка, техническое обслуживание и ремонт квадрокоптера

1. Сборка, настройка, техническое обслуживание и ремонт квадрокоптера
2. Общее описание работы классического дрона, с использованием симулятора
3. Полет в зоне пилотажа. Взлёт. Посадка. Полет в зоне пилотажа. Вперед-назад. /Влево-вправо. Взлёт. Посадка.
4. Полет по кругу хвостом к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе. Полёт лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмерка носом вперед. Полет в зоне пилотажа. Полет по кругу хвостом к себе. Восьмерка носом назад. Полёт с полезной нагрузкой. Полёты в необычных местах.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Самостоятельная работа
			лекции и	практические и лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Сборка, настройка, техническое обслуживание и ремонт квадрокоптера	44	2	6	0
2.	Общее описание работы классического дрона, с использованием симулятора	10	2		
3.	Полет в зоне пилотажа. Взлёт. Посадка. Полет в зоне пилотажа. Вперед-назад. /Влево-вправо. Взлёт. Посадка.  Полет по кругу хвостом к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе. Полёт лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмерка носом вперед.	20		2	0
4.	Полет в зоне пилотажа. Полет по кругу хвостом к себе. Восьмерка носом назад. Полёт с полезной нагрузкой. Полёты в необычных местах.	14		4	0
	ИТОГО	44	2	6	0

### 3.1.3. Полёты от первого лица по камере FPV

1. Полёты от первого лица по камере FPV

2. Общее описание работы мини FPV дрона, с использованием симулятора

3. Полет в зоне пилотажа. Взлёт. Посадка. Полет в зоне пилотажа. Вперед-назад. /Влево-вправо. Взлёт. Посадка.

4. Полет по кругу хвостом к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе.

Полёт лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмерка носом вперед.

Полет в зоне пилотажа. Полет по кругу хвостом к себе. Восьмерка носом назад.

Полёт с полезной нагрузкой. Полёты в необычных местах.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего аудиторных часов	В том числе		Самостоятельная работа
			лекции	практические и лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Полёты от первого лица по камере FPV	48	2	10	0
2.	Общее описание работы мини FPV дрона, с использованием симулятора	10	2	1	
3.	Полет в зоне пилотажа. Взлёт. Посадка. Полет в зоне пилотажа. Вперед-назад. /Влево-вправо. Взлёт. Посадка.  Полет по кругу хвостом к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе. Полёт лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмерка носом вперед.	20		3	0
4.	Полет в зоне пилотажа. Полет по кругу хвостом к себе. Восьмерка носом назад. Полёт с полезной нагрузкой. Полёты в необычных местах.	18		6	0
	ИТОГО	48	2	10	0

## 4. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

### 4.1. Учебный план

Учебный план сетевой образовательной программы включает 2 блока.

1 блок – «**Теоретический блок**», который состоит из учебных дисциплин. Теоретический блок сетевой образовательной программы реализуется за счет часов **внеурочной деятельности** учебного плана образовательных организаций общего среднего образования Республики Крым в рамках сетевого взаимодействия

2 блок – «**Практический блок**», который состоит из проектно-исследовательской деятельности и квалификационного экзамена, реализуемых за счет часов Университета.

«Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)»

Учебная дисциплина	10	11	Форма реализации	Кто реализует
Теоретический блок				
Устройства и правила технической эксплуатации квадрокоптеров	34		Внеурочная деятельность	МОУ «СШ №1 им. А.А. Драгомировой»
Сборка, настройка, техническое обслуживание и ремонт квадрокоптера	34	34	Внеурочная деятельность	МОУ «СШ №1 им. А.А. Драгомировой»
Полёты от первого лица по камере FPV		34	Внеурочная деятельность	МОУ «СШ №1 им. А.А. Драгомировой»
Всего в неделю	2	2		
Всего в год	68	68		
Практический блок				
Проектно-исследовательская деятельность	34		Учебные часы	КФУ
Квалификационный экзамен		6	Учебные часы	КФУ
Всего в год	34	6		

Общее количество часов за два года обучения – 176 часов

### Рабочий план 10 класс

№	Содержание образовательного процесса/учебные дисциплины	Кол-во часов
<b>Теоретический блок</b>		
1.	Устройства и правила технической эксплуатации квадрокоптеров	17
2.	Устройства и правила технической эксплуатации квадрокоптеров	17
3.	Сборка, настройка, техническое обслуживание и ремонт квадрокоптера	17
4.	Сборка, настройка, техническое обслуживание и ремонт квадрокоптера	17
	Итого	<b>68</b>
<b>Практический блок</b>		
5.	Проектно-исследовательская деятельность	34
	Итого	34
	<b>Всего</b>	<b>102</b>

### Рабочий план 11 класс

№	Содержание образовательного процесса/учебные дисциплины	Кол-во часов
<b>Теоретический блок</b>		
1.	Полёты от первого лица по камере FPV	17
2.	Полёты от первого лица по камере FPV	17
3.	Полёты от первого лица по камере FPV	17
4.	Полёты от первого лица по камере FPV	17
	Итого	<b>68</b>
<b>Практический блок</b>		
5.	Квалификационный экзамен	6
	Итого	<b>6</b>
	<b>Всего</b>	<b>74</b>

## 4.2. Календарный учебный график

Срок реализации программы составляет - 15 недель

### 10 класс

Распределение часов и видов занятий по дням обучения	Неделя обучения																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						22
Семинары, практические и лабораторные занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2		36
Промежуточная аттестация				3													0
Самостоятельная работа Проектно-исследовательская деятельность	2	2															4
Квалификационный экзамен															6		6
Всего часов в день	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8		68

### 11 класс

Распределение часов и видов занятий по дням обучения	Неделя обучения																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						22
Семинары, практические и лабораторные занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2		36
Промежуточная аттестация				3													0
Самостоятельная работа	2	2															4
Квалификационный экзамен															6		6
Всего часов в день	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8		68

## 4.3. Календарный учебный график

### 4.3.1. Даты начала и окончания учебного года

1.1. Дата начала учебного года: 2 сентября 2024 года.

1.2. Дата окончания учебного года: 26 мая 2025 года.

#### 4.3.2. Продолжительность учебного года

2.1. Продолжительность учебного года:

10- 11-е классы – 34 недели (161 учебный день);

2.2. Продолжительность учебных периодов по четвертям в учебных неделях и учебных днях

##### 10-е классы

Учебный период	Дата		Продолжительность	
	Начало	Окончание	Количество учебных недель	Количество учебных дней
I четверть	02.09.2024	25.10.2024	8	40
II четверть	05.11.2024	28.12.2024	8	40
III четверть	13.01.2025	28.03.2025	11	52
IV четверть	07.04.2025	23.05.2025	7	32
<b>Итого в учебном году</b>			34	164

##### 11-е классы

Учебный период	Дата		Продолжительность	
	Начало	Окончание	Количество учебных недель	Количество учебных дней
I четверть	02.09.2024	25.10.2024	8	40
II четверть	05.11.2024	28.12.2024	8	40
III четверть	13.01.2025	28.03.2025	11	52
IV четверть	07.04.2025	22.05.2025	7	32
<b>Итого в учебном году</b>			34	164

#### Сроки и продолжительность каникул

##### 10-11-е классы

Каникулярный период	Дата		Продолжительность каникул
	Начало	Окончание	
Осенние каникулы	26.10.2024	04.11.2024	10
Зимние каникулы	29.12.2024	12.01.2025	15
Весенние каникулы	29.03.2025	06.04.2025	9
<b>Итого</b>			34

#### **4.4. Условия реализации образовательной программы**

Используется материально-техническая база Университета.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Оборудованные аудитории - учебная мебель (столы аудиторные, стулья, меловая доска), рабочее место преподавателя, кафедра, интерактивный комплект со встроенным ультракороткофокусным проектором;

2. Компьютеры персональные;

3. Наглядные пособия: фотографии, таблицы; кейсы, видеофрагменты, материалы для деловых игр и групповых дискуссий.