


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ  
ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Принято заседании  
педагогического совета  
от «31» мая 2022 г.  
Протокол № 2

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ ДО КК  
«Центр детского и юношеского  
технического творчества»  
  
Д.В. Юферова  
Приказ № 374-об  
от «01» июня 2022г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«ОБЪЕДИНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ/АЭРОТЕХНОЛОГИИ»  
«Дроны и ГИС»  
(наименование программы)

Уровень программы: ознакомительный  
(ознакомительный, базовый, углубленный)

Срок реализации программы: 72 часа  
(общее количество часов)

Возрастная категория: 10 – 17 лет

Состав группы: до 20 человек  
(количество учащихся)

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная  
(типовая, модифицированная, авторская)

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе 48480

Автор-составитель:  
Эргашев Темур Зафарович  
педагог дополнительного образования  
Калугина Анастасия Романовна  
заведующий сектором по работе с  
федеральной сетью и партнерами

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ  
ПОЛИТИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Принято заседании  
педагогического совета  
от «31» мая 2022 г.  
Протокол № 2

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ ДО КК  
«Центр детского и юношеского  
технического творчества»  
\_\_\_\_\_ Д.В. Юферова  
Приказ № 374-об  
от «01» июня 2022г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«ОБЪЕДИНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ/АЭРОТЕХНОЛОГИИ»  
«Дроны и ГИС»  
(наименование программы)**

Уровень программы: ознакомительный  
(ознакомительный, базовый, углубленный)

Срок реализации программы: 72 часа  
(общее количество часов)

Возрастная категория: 10 – 17 лет

Состав группы: до 20 человек  
(количество учащихся)

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная  
(типовая, модифицированная, авторская)

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе 48480

Автор-составитель:  
Эргашев Темур Зафарович  
педагог дополнительного образования  
Калугина Анастасия Романовна  
заведующий сектором по работе с  
федеральной сетью и партнерами

## Содержание

	наименование	страница
<b>1</b>	<b>I РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»</b>	
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи	4-5
1.3	Содержание программы	5-10
1.4	Планируемые результаты	11
<b>II</b>	<b>II Раздел «Комплект организационно-педагогических условий»</b>	
2.1	Календарный учебный график	12-28
2.2	Условие реализации программы	29
2.3	Формы аттестации	29
2.4	Оценочные материалы	30
2.5	Методические материалы	30
2.6	Список литературы	31

## І РАЗДЕЛ «Комплекс основных характеристик образования»

### 1.1. Пояснительная записка

**Направленность программы.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Дроны и ГИС» объединения «Геоинформационные технологии/Аэротехнологии» (далее – Программа) имеет **техническую направленность**.

Программа приобщает учащихся к инженерно–техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления.

Данный курс является прикладным, носит практико-ориентированный характер и направлен на овладение учащимися навыками работой с техникой, в частности с БПЛА, умение работать с различными видами информации. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.

Работа в объединении организуется и проводится в соответствии с нормативными документами.

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ 2020 года.

**Новизна программы** заключается в обучении сразу двум направлениям в одном курсе (ГИС и АЭРО), создании уникальной образовательной среды, формирующей техническое мышление, и развивает навыки использования различных видов информации.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что работа с геоинформационными и техническими данными, позволяет искать, анализировать и редактировать информацию, так и дополнительные данные об объектах. ГИС плотно закрепилась во всех аспектах жизни современного человека, поэтому очень важно уметь правильно использовать и интерпретировать данные геоинформатики.

**Педагогическая целесообразность** данной программы заключается в том, что она является целостной и позволит обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получают дополнительное образование в области навигации, географии и работой с дронами.

**Отличительной особенностью программы** является смежность направлений геоинформатики и авиации, в частности БПЛА. Использование

которых стремительно набирает обороты во всех сферах деятельности человека.

**Адресатом программы** является учащийся 10-17 лет, желающий познакомиться с современным высокотехнологичным оборудованием и овладеть техническими навыками в области инженерии, а также раскрыть свои технические способности. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается, но важна общая направленная мотивация на овладение предметом.

Программа относится к **ознакомительному уровню**.

**Сроки реализации** программы 72 часа, в течении 6 недель.

**Форма обучения:** очная.

**Режим занятий:** занятия проводятся 6 раз в неделю по 2 часа, согласно СанПиН 2.4.4.3172-14 продолжительность занятия (академический час) не превышает 45 минут, перерыв для отдыха 10 минут.

**Особенности организации образовательного процесса** заключается в том, Программа поделена на модули по возрастающей сложности: 2 недели – вводный модуль, 2 недели – изучение всех необходимых инструментов для проектной деятельности, 2 недели – создание подгрупп и создание проектов. Программа имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежит кейсовый и проектный методы, технологии изобретательской разминки и идеального конечного результата, научный эксперимент. Теоретическая часть Программы сведена к необходимому минимуму и преподается в тесной взаимосвязи с ее практическим применением.

**Состав группы:** постоянный.

**Виды занятий:** лекции, практические занятия, мастер-классы, соревнования, выполнение самостоятельной работы, создание и презентация проектов.

## 1.2.Цель и задачи

**Цель дополнительной общеобразовательной программы** – вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов, приобретение навыков работы с информацией и управления БПЛА.

### 1. Предметные задачи:

Формировать базовые теоретические знания;

Формирование навыка самостоятельного поиска информации в предоставленном перечне информационных онлайн-платформ, а также на специализированных сайтах и форумах;

Выполнять задания самостоятельно и коллективно;

Развитие геопространственного и технического мышления;

Погрузить учащихся в проектную деятельность.

### 2. Личностные задачи:

Формирование желания доводить работу до конца, сохранять мотивацию и не бояться сложностей;

Научить работать в команде.

### 3. Метапредметные результаты:

Формировать интерес к техническим знаниям;

Формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску; обладать навыками командной работы, организации жизненного цикла проектов и публичных выступлений;

Формировать интерес к изучению различных видов информации.

## 1.3.Содержание программы

### Учебный план

№ п/п	Наименование и содержание темы	Количество часов учебных занятий			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности	2	2	-	Устный опрос
2.	Геотехнологии	10	4	6	Кейс
3.	Аэротехнологии	12	6	6	Кейс
4.	Сборка, запуск квадрокоптера	24	4	20	Предварительная аттестация. Тест
5.	Dron racing simulator	14	2	12	Практическое задание
6.	Итоговый проект	10	2	8	Итоговая аттестация. Защита проекта
	Итого:	72	20	52	

### Содержание учебного плана

#### 1. Вводное занятие. Техника безопасности (2 ч.)

**Теория:** Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности.(2 ч.)

#### 2. Геотехнологии (10 ч.)

**Теория:** Знакомство с геотехнологиями. (4 ч.)

**Практика:** изучение, построение карт. (6 ч.)

#### 3. Аэротехнологии (12 ч.)

**Теория:** Знакомство с аэротехнологиями. (6 ч.)

**Практика:** Обучение виртуальным полетам. (6 ч.)

#### 4. Сборка, запуск квадрокоптера (24 ч.)

**Теория:** Применение БПЛА в различных сферах нашей жизни. Разновидности, устройство квадрокоптера (4 ч.)

**Практика:** сборка, программирование, калибровка, запуск квадрокоптера. (20 ч.)

#### 5. Dron racing simulator (14 ч.)

**Теория:** Знакомство с симуляторами полетов квадрокоптера на ПК.(2 ч.)

**Практика:** Моделирование 3D объектов. Соревнование «Дрон-рейсинг» (12 ч.)

#### **6. Итоговый проект (10 ч.)**

**Теория:** Методика создания и защита презентаций (2 ч.)

**Практика:** Разработка и защита проектов (8 ч.)

### **1.4. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы учащиеся должны получить следующие результаты:

#### **Предметные результаты:**

1. знания о геоинформационных системах и о работе БПЛА;
2. умение работать с различными типами данных и информацией;
3. опыт выполнения заданий самостоятельно и коллективно;
4. формирование технического и геопространственного мышления;
5. обучение проектной деятельности.

#### **Личностные результаты:**

1. уметь преодолевать сложности и доводить задачу до конца, сохранять мотивацию к работе до получения результата;
2. уметь работать в команде.

#### **Метапредметные результаты:**

1. иметь устойчивый интерес к техническим знаниям;
2. иметь учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
3. обладать навыками командной работы, организации жизненного цикла проектов и публичных выступлений;
4. сформированный интерес к изучению различных видов информации.

## II Раздел «Комплект организационно-педагогических условий»

### 2.1. Календарные учебные графики

Календарный учебный график для 1, 2, 3 группы п.Южный, ул.Черноморская, 1, МАОУ СОШ № 15

№	Дата		Тема занятия	Количество часов	Время проведения занятий	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>1</b>			<b>Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности</b>	<b>2</b>				
<b>1.1</b>			Тема: Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности	2		Лекция		Устный опрос
<b>2</b>			<b>Геотехнологии</b>	<b>10</b>				
<b>2.1</b>			Тема: История и развитие ГИС. Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	2		Лекция		Устный опрос
<b>2.2</b>			Тема: Google-карты, Яндекс-карты. Найди себя на карте.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>2.3</b>			Тема: Работа с навигационными системами ГЛОНАСС\ГПС.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>2.4</b>			Тема: История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Разбор снимков со	2		Лекция		Устный опрос

			спутника. Распознавания объектов на снимке.					
2.5			Тема: Разбор снимков со спутника. Распознавания объектов на снимке.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
3			<b>Аэротехнологии</b>	<b>12</b>				
3.1			Тема: Знакомство с аэротехнологиями. Устройство и принцип работы универсальной системы радиоправления	2		Лекция		Устный опрос
3.2			Тема: Виды БПЛА, применение БПЛА в различных направлениях.	2		Лекция		Устный опрос
3.3			Тема: Принципы управления и строение БПЛА на базе самолета.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
3.4			Тема: Принципы управления и строение мультикоптеров.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
3.5			Тема: Основы техники безопасности полётов	2		Лекция		Устный опрос
3.6			Тема: Техническое устройство БПЛА. Виртуальное обучение полётам	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4			<b>Сборка, запуск квадрокоптера</b>	<b>24</b>				
4.1			Тема: Принцип	2		Лекция		Устный опрос

			функционирования полётного контроллера.					
4.2			Тема: Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.3			Тема: Сборка рамы квадрокоптера.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.4			Тема: Практическое занятия по созданию моделей для изучения физики аэродинамики	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.5			Тема: Технология пайки. Техника безопасности.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.6			Тема: Пайка ESC (электронного регулятора скорости), ВЕС (преобразователя питания) и силовой части.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.7			Тема: Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.8			Тема: Инструктаж по технике безопасности полетов	2		Лекция		Устный опрос
4.9			Тема: Первые учебные полёты: «взлёт/посадка» «удержание на заданной высоте»	2		Практическая работа		Выполнение практический заданий

4.10			Тема: Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо».	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.11			Тема: Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.12			Тема: Выполнение полётов. Разбор аварийных ситуаций. Поиск неисправностей.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5			<b>Dron racing simulator</b>	<b>14</b>				
5.1			Тема: Симуляторы полетов квадрокоптера на ПК	2		Лекция		Устный опрос
5.2			Тема: Знакомство с симулятором полёта «Litoff», DRL 32	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.3			Тема: Знакомство с ПО Tincker CAD	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.4			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.5			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.6			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания

<b>5.7</b>			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>6</b>			<b>Итоговый проект</b>	<b>10</b>				
<b>6.1</b>			Тема: Методика разработки и защиты проектов. Методика разработки и защиты презентаций	2		Лекция		Устный опрос
<b>6.2</b>			Тема: Подготовка презентаций по проектной деятельности	2		Практическая работа		Выполнение творческих заданий
<b>6.3</b>			Тема: Подготовка презентаций по проектной деятельности	2		Практическая работа		Выполнение творческих заданий
<b>6.4</b>			Тема: Защита проектов	2		Практическая работа		Презентация результатов работы
<b>6.5</b>			Тема: Защита проектов	2		Практическая работа		Презентация результатов работы
	Итого			<b>72</b>				

**Календарный учебный график для 1, 2, 3 группы Брюховецкий район, ст. Переясловская, ул. Толстого, 19 МБОУ СОШ школа № 15 ст. Переясловской муниципального образования Брюховецкий район имени И.Ф. Масловского**

№	Дата		Тема занятия	Количество часов	Время проведения занятий	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>1</b>			<b>Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности</b>	<b>2</b>				
<b>1.1</b>			Тема: Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности	2		Лекция		Устный опрос
<b>2</b>			<b>Геотехнологии</b>	<b>10</b>				
<b>2.1</b>			Тема: История и развитие ГИС. Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	2		Лекция		Устный опрос
<b>2.2</b>			Тема: Google-карты, Яндекс-карты. Найди себя на карте.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>2.3</b>			Тема: Работа с навигационными системами ГЛОНАСС\ГПС.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>2.4</b>			Тема: История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Разбор снимков со спутника. Распознавания объектов на снимке.	2		Лекция		Устный опрос

2.5			Тема: Разбор снимков со спутника. Распознавания объектов на снимке.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
3			<b>Аэротехнологии</b>	<b>12</b>				
3.1			Тема: Знакомство с аэротехнологиями. Устройство и принцип работы универсальной системы радиоуправления	2		Лекция		Устный опрос
3.2			Тема: Виды БПЛА, применение БПЛА в различных направлениях.	2		Лекция		Устный опрос
3.3			Тема: Принципы управления и строение БПЛА на базе самолета.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
3.4			Тема: Принципы управления и строение мультикоптеров.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
3.5			Тема: Основы техники безопасности полётов	2		Лекция		Устный опрос
3.6			Тема: Техническое устройство БПЛА. Виртуальное обучение полётам	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4			<b>Сборка, запуск квадракоптера</b>	<b>24</b>				
4.1			Тема: Принцип функционирования полётного контроллера.	2		Лекция		Устный опрос

4.2			Тема: Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.3			Тема: Сборка рамы квадрокоптера.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.4			Тема: Практическое занятия по созданию моделей для изучения физики аэродинамики	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.5			Тема: Технология пайки. Техника безопасности.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.6			Тема: Пайка ESC (электронного регулятора скорости), ВЕС (преобразователя питания) и силовой части.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.7			Тема: Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.8			Тема: Инструктаж по технике безопасности полетов	2		Лекция		Устный опрос
4.9			Тема: Первые учебные полёты: «взлёт/посадка» «удержание на заданной высоте»	2		Практическая работа		Выполнение практический заданий
4.10			Тема: Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо».	2		Практическая работа		Выполнение практического задания

4.11			Тема: Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок» , «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.12			Тема: Выполнение полётов. Разбор аварийных ситуаций. Поиск неисправностей.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5			<b>Dron racing simulator</b>	<b>14</b>				
5.1			Тема: Симуляторы полетов квадрокоптера на ПК	2		Лекция		Устный опрос
5.2			Тема: Знакомство с симулятором полёта «Litoff», DRL 32	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.3			Тема: Знакомство с ПО Tincker CAD	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.4			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.5			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.6			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.7			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
6			<b>Итоговый проект</b>	<b>10</b>				

<b>6.1</b>			Тема: Методика разработки и защиты проектов. Методика разработки и защиты презентаций	2		Лекция		Устный опрос
<b>6.2</b>			Тема: Подготовка презентаций по проектной деятельности	2		Практическая работа		Выполнение творческих заданий
<b>6.3</b>			Тема: Подготовка презентаций по проектной деятельности	2		Практическая работа		Выполнение творческих заданий
<b>6.4</b>			Тема: Защита проектов	2		Практическая работа		Презентация результатов работы
<b>6.5</b>			Тема: Защита проектов	2		Практическая работа		Презентация результатов работы
	Итого			<b>72</b>				

**Календарный учебный график для 1, 2, 3 группы Кушевский район, ст. Шкуринская  
ул. Ленина 26 № 5 имени Котова А.А.**

№	Дата		Тема занятия	Количество часов	Время проведения занятий	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>1</b>			<b>Вводное занятие. Знакомство с оборудованием. Техника безопасности</b>	<b>2</b>				
<b>1.1</b>			Тема: Знакомство с курсом. Инструктаж по технике безопасности	2		Лекция		Устный опрос
<b>2</b>			<b>Геотехнологии</b>	<b>10</b>				
<b>2.1</b>			Тема: История и развитие ГИС. Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	2		Лекция		Устный опрос
<b>2.2</b>			Тема: Google-карты, Яндекс-карты. Найди себя на карте.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>2.3</b>			Тема: Работа с навигационными системами ГЛОНАСС\ГПС.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>2.4</b>			Тема: История фотографии. Фотография как способ изучения окружающего мира. Разбор снимков со спутника. Распознавания объектов на снимке.	2		Лекция		Устный опрос
<b>2.5</b>			Тема: Разбор снимков со спутника. Распознавания объектов на снимке.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания

<b>3</b>			<b>Аэротехнологии</b>	<b>12</b>				
<b>3.1</b>			Тема: Знакомство с аэротехнологиями. Устройство и принцип работы универсальной системы радиоуправления	2		Лекция		Устный опрос
<b>3.2</b>			Тема: Виды БПЛА, применение БПЛА в различных направлениях.	2		Лекция		Устный опрос
<b>3.3</b>			Тема: Принципы управления и строение БПЛА на базе самолета.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>3.4</b>			Тема: Принципы управления и строение мультикоптеров.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>3.5</b>			Тема: Основы техники безопасности полётов	2		Лекция		Устный опрос
<b>3.6</b>			Тема: Техническое устройство БПЛА. Виртуальное обучение полётам	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>4</b>			<b>Сборка, запуск квадрокоптера</b>	<b>24</b>				
<b>4.1</b>			Тема: Принцип функционирования полётного контроллера.	2		Лекция		Устный опрос
<b>4.2</b>			Тема: Бесколлекторные двигатели и регуляторы их	2		Практическая работа		Выполнение практического задания

			хода. Платы разводки питания.					
<b>4.3</b>			Тема: Сборка рамы квадрокоптера.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>4.4</b>			Тема: Практическое занятия по созданию моделей для изучения физики аэродинамики	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>4.5</b>			Тема: Технология пайки. Техника безопасности.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>4.6</b>			Тема: Пайка ESC (электронного регулятора скорости), ВЕС (преобразователя питания) и силовой части.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>4.7</b>			Тема: Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
<b>4.8</b>			Тема: Инструктаж по технике безопасности полетов	2		Лекция		Устный опрос
<b>4.9</b>			Тема: Первые учебные полёты: «взлёт/посадка» «удержание на заданной высоте»	2		Практическая работа		Выполнение практический заданий
<b>4.10</b>			Тема: Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо».	2		Практическая работа		Выполнение практического задания

4.11			Тема: Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок» , «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
4.12			Тема: Выполнение полётов. Разбор аварийных ситуаций. Поиск неисправностей.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5			<b>Dron racing simulator</b>	<b>14</b>				
5.1			Тема: Симуляторы полетов квадрокоптера на ПК	2		Лекция		Устный опрос
5.2			Тема: Знакомство с симулятором полёта «Litoff», DRL 32	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.3			Тема: Знакомство с ПО Tincker CAD	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.4			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.5			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.6			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
5.7			Тема: Создание собственного 3 D объекта.	2		Практическая работа		Выполнение практического задания
6			<b>Итоговый проект</b>	<b>10</b>				

<b>6.1</b>			Тема: Методика разработки и защиты проектов. Методика разработки и защиты презентаций	2		Лекция		Устный опрос
<b>6.2</b>			Тема: Подготовка презентаций по проектной деятельности	2		Практическая работа		Выполнение творческих заданий
<b>6.3</b>			Тема: Подготовка презентаций по проектной деятельности	2		Практическая работа		Выполнение творческих заданий
<b>6.4</b>			Тема: Защита проектов	2		Практическая работа		Презентация результатов работы
<b>6.5</b>			Тема: Защита проектов	2		Практическая работа		Презентация результатов работы
	Итого			<b>72</b>				

## **2.2. Условия реализации программы**

Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы:

Посадочные места по количеству обучающихся - 20 шт.;

Рабочее место преподавателя - 1 шт.;

Информационное обеспечение: материалы в сети Интернет, и видеоматериалы на тему геоинформационные системы, БПЛА.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, методист учреждения.

## **2.3. Формы аттестации**

Аттестация в рамках основной программы осуществляется в форме педагогического наблюдения, устного опроса и выполнения контрольных заданий. Текущая аттестация осуществляется в виде контрольных заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме презентации результатов кейса и других работ, выполнение практических и творческих заданий.

Итоговая аттестация усвоения программы осуществляется в форме защиты проектов, выполненных в рамках задания.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: проект, перечень готовых работ и навыки пилотирования.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ.

## **2.4. Оценочные материалы**

Определение достижения учащимися планируемых результатов производится в форме качественной оценки (низкий, средний, высокий) результата работ учащихся по основным критериям:

- 1 – Уровень освоения программы
- 2 – Качество выполнения творческого задания
- 3 – Качество выполнения практического задания
- 4 – Степень вовлеченности в учебный процесс
- 5 – Степень вовлеченности в обсуждение

Карта оценки результатов освоения программы учащихся см. в приложении 2.

## **2.5. Методические материалы**

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения:

- словесный (беседы, устное изложение педагога),
- наглядный (использование информационных плакатов и таблиц),

- объяснительно-иллюстративный (презентации, учебные фильмы),
- практические методы (практические работы, проектная деятельность),
- методы воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация),
- педагогические технологии: технология проектной деятельности, технология исследовательской деятельности, информационные технологии (технология индивидуализации обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения).

Общий алгоритм проведения занятий:

1. подготовка (подготовка рабочего пространства, инвентаря, технических средств);
2. теория (теоретическая часть занятия);
3. практика (практическая часть занятия, сборка электронных устройств, программирование, прототипирование)
4. подведение итогов (подведение итогов занятия, уборка рабочего места).

## 2.6. Список литературы

- 1) Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.
- 2) Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
- 3) «Аэроквантум тулkit» Автор: Александр Фоменкоцц
- 4) Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013
- 5) Быстров, А.Ю. Геоквантум тулkit. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров — М., 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.
- 6) Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
- 7) Портал для обучения управления коптерами <https://drone1.ru/reviews/kak-upravlat-kvadrokopterom-rukovodstvo-dla-nacinausih.html>
- 8) Статья о навигационных системах <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sputnikovoy-navigatsii-pri-monitoringe-promyslovyyh-sudov/viewer>
- 9) ГИС-Ассоциации — <http://gis.ru/>.
- 10) GISGeo — <http://gisgeo.org/>.
- 11) Статья о программировании квадрокоптеров <https://habr.com/ru/post/227425/>

Приложение 1  
к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
технической направленности  
объединения «Геоинформационные  
технологии\аэротехнологии»  
«Весёлые полёты»

**Материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы**

№ п/п	Наименование и содержание темы	Оборудование
1.	Вводное занятие. Знакомство с оборудованием	
2.	Геотехнологии	Ноутбуки – 10 шт.
3.	Аэротехнологии	Ноутбуки – 10 шт.
4.	Сборка, запуск квадрокоптера	Ноутбуки – 10 шт. КОНСТРУКТОР ПРОГРАММИРУЕМОГО КВАДРОКОПТЕРА – 6 шт.
5.	Dron racing simulator	Ноутбуки – 10 шт. Пульты управления – 10 шт.; Квадрокоптер DJI Tello 2 шт.
6.	Итоговый проект	Ноутбуки – 10 шт.

Карта оценки результатов освоения  
программы учащимися

Приложение 2  
к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
технической направленности  
объединения «Геоинформационные  
технологии\аэротехнологии»  
«Весёлые полёты»

Ф. И. О. учащегося		
Тема	Критерий усвоения программы	Уровень усвоения программы
Геотехнологии	1	С.
	2	С.
	3	В.
	4	В.
	5	Н.
Аэротехнологии	1	С.
	2	С.
	3	В.
	4	В.
	5	Н.
Сборка, запуск квадрокоптера	1	С.
	2	С.
	3	В.
	4	В.
	5	С.
Dron racing simulator	1	С.
	2	С.
	3	В.
	4	В.
	5	С.
Итоговый проект	1	С.
	2	С.
	3	В.
	4	В.
	5	Н.

Уровни освоения оценочных критериев:

В – высокий;  
С – средний;  
Н – низкий.

Приложение 3  
к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
технической направленности  
объединения «Геоинформационные  
технологии\аэротехнологии»  
«Весёлые полёты»

Описание кейса «Роль геотехнологий в современном мире»

**О кейсе**

Основная задача кейса – дать понимание что такое ГИС и показать его роль в жизни. Будут изучены системы координат, условные знаки, готовые карты. Дети получают возможность узнать о способах картографирования и создать свою карту.

**Категория кейса**

Кейс является вводным и знакомит с основными понятиями геоинформационных систем.

**Место в структуре программы:**

Данный кейс является самостоятельным и не предусматривает перед собой других кейсов в качестве обязательного условия реализации

**Сроки реализации:** 10 часов. 4 – теоретическая часть, 6 – практическая.

**Учебно-тематическое планирование:**

<b>Тема 1. История и развитие ГИС.</b> Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	
Время: 2 часа	Цель: объяснить что такое ГИС, объяснить роль в окружающем мире, познакомить с основными понятиями.
Ознакомительная лекция с предварительными вопросами	
<b>Тема 2. Google-карты, Яндекс-карты. Найди себя на карте.</b>	
Время: 4 часов	Цель: знакомство с картами, их основные характеристики и

	возможности, изучение условных знаков и принципов их отображения на карте, системами координат.
Изучение карт и их использование, изучение разновидностей карт, и пояснение для чего они нужны	
<b>Тема 3</b> Создание карты	
Время: 4 часа	Цель: Создать собственную карту
Создание собственных карт на основе изученных материалов, с использованием существующих норм и правил.	

**Предполагаемые результаты обучающихся.**

**Артефакты:** готовая карта

**Soft-skills:** чтение карт, навигация

**Hard-skills:** умение создавать карты, использование навигационных систем

Приложение 4  
к дополнительной  
общеобразовательной  
общеразвивающей программе  
технической направленности  
объединения «Геоинформационные  
технологии\аэротехнологии»  
«Весёлые полёты»

Описание кейса “ Аэротехнологии ”

**О кейсе**

Основная задача кейса – найти применение дронов в ГИС, развитие идей для чего нужны дроны в гис, поиск новых направлений. Учащиеся получают возможность узнать о существующих применениях дронов и придумать собственные направления их использования.

**Категория кейса**

Кейс является вводным и логически продолжает тему “Геотехнологии ” которая должна предшествовать ему.

**Место в структуре программы:**

Данный кейс является самостоятельным и не предусматривает перед собой других кейсов в качестве обязательного условия реализации

**Сроки реализации:** 12 часов. 6– теоретическая часть, 6 – практическая.

**Учебно-тематическое планирование:**

Тема 1. Устройство и принцип работы универсальной системы радиуправления	
Время: 4 часа	Цель: объяснить необходимость и способы применения дронов в современных геоинформационных системах, объяснить их необходимость в современной жизни
Лекция с предварительным опросом о знании применение дронов, основ работы, примеры из личного опыта или других источников. Демонстрация видео и имеющихся экземпляров, обсуждение и выводы.	

Тема 2. Управление дронами	
Время: 4 часов	Цель: обучить и объяснить основам управления дронами.
Практика с использованием виртуальных дронов, позже обучение на реальных моделях	
Тема 3. Использование дронов в ГИС	
Время: 4 часа	Цель: объяснить основы и способы применения дронов на практике
Лекция о системах координат, принципах перемещения, основ теории управления и теории движения. Практическое использование дронов для фото и видеосъёмки,	

**Предполагаемые результаты обучающихся.**

**Артефакты:** фото и видеоматериалы, которые можно использовать в ГИС

**Soft-skills:** поиск применения дронов, решение существующих проблем в ГИС при помощи дронов, поиск новых направлений

**Hard-skills:** управление дронами, обучение фото и видеосъёмки с дронов

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
объединения «Геоинформационные технологии\Аэротехнологии»  
государственного бюджетного учреждения  
дополнительного образования Краснодарского края  
«Центр детского и юношеского технического творчества»

Программа подготовлена и внесена:  
Педагог дополнительного образования

С.В. Бурыкина

Программа согласована:  
Заместитель директора по  
учебной работе

А.Н. Москаленко

Заведующий сектором  
по работе с федеральной сетью  
и партнерами

А.Р. Калугина