

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛИЦЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ № 2» Г. ПЕНЗЫ

ОДОБРЕНА  
Научно-методическим  
советом  
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы  
Протокол № 1  
от « 30 » августа 2023 г.

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы  
Протокол № 9  
от « 29 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом директора  
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы  
(*Шонкина Т.Н.*)  
Приказ № 224 от «29» 08 2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
« *Моделирование (аэромоделирование, геомоделирование)* »

Возраст учащихся: 12 – 17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
*Ашакина Галина Сергеевна*  
педагог дополнительного образования

г. Пенза, 2023г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Моделирование(аэро моделирование, геомоделирование)»

- по содержанию является *программой технической направленности*
- по уровню освоения – *ознакомительной*
- по форме организации – *очной, групповой*
- по степени авторства – *модифицированной*

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно – правовыми документами:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в РФ»;
- Федеральный Закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20».
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»;
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ нового поколения (включая разноуровневые программы) в области физической культуры и спорта (разработаны ФГБУ «Федеральным центром организационно – методического обеспечения физического воспитания» в 2021 году). Для физкультурно-спортивной направленности.
- Устав МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы;
- «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы».

**Актуальность программы** обусловлена тем, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации, а геоинформационные технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни. Любой человек пользуется навигационными сервисами, приложениями для мониторинга общественного транспорта и многими другими сервисами, связанными с картами. Эти технологии используются в совершенно различных сферах, начиная от реагирования при чрезвычайных ситуациях и

заканчивая маркетингом. По итогам обучения учащиеся должны получить компетенции, позволяющие им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия. В связи с ростом возможностей и повышения доступности дронов, их потенциал использования в разных сферах жизнедеятельности человека стремительно растет. Это создает необходимость в популяризации такой профессии, как оператор беспилотных авиационных систем (БАС).

**Новизна и отличительные особенности** данной программы от уже существующих программ в этой области заключаются в то, что данная образовательная программа является уникальным средством подготовки нового поколения молодых профессионалов, необходимых высокотехнологичным и наукоемким отраслям экономики России.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется тем, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет учащимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира, дети получают дополнительное образование в области информатики, географии, математики и физики.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие учащихся в проектной деятельности современными методиками с помощью современных технологий и оборудования. Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

**Адресат программы:**

Образовательная программа «*Моделирование (аэромоделирование, геомоделирование)*» рассчитана на детей в возрасте от 12 лет до 17 лет

**Объем и сроки реализации** программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения, с общим количеством 72 часа.

1 год обучения - 72 часа.

**Форма реализации** образовательной программы очная. Основной формой обучения является занятие.

**Режим проведения занятий** соответствует возрасту учащихся:

1 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа (1 учебный час - 45 мин);

**Краткая характеристика возрастных и психофизиологических особенностей детей.**

Ведущим мотивом поведения в возрасте 12-17 лет выступает желание утвердиться в обществе, в котором вращается подросток, завоевать авторитет, уважение. Подростку необходим такой статус в социальной группе, который будет соответствовать его, как правило, завышенной самооценке. Необходимо отметить в связи с этим, что в этом возрасте практически невозможно встретить адекватную самооценку. Самооценка подростка либо завышена, что помогает ему справляться со многими типичными для этого возраста трудностями, либо занижена, вызванная какими-либо негативными отклонениями в жизни подростка.

К шестнадцати годам обычно равновесие более или менее возвращается, прекращается необоснованный открытый бунт ради бунта, более или менее восстанавливается эмоциональная уравновешенность. Значительно увеличивается внутренняя самостоятельность, устремленность в будущее, уменьшается количество нервных срывов. Главная особенность юношеского возраста – это осознание собственной индивидуальности и неповторимости.

Таким образом, подросток 12-17 лет ведет очень насыщенную внутреннюю жизнь и главной помощью взрослых в данный период является умение своевременно задавать те или иные вопросы, которые помогут подростку прийти к правильному решению и преодолеть многие проблемы.

### **Особенности организации образовательного процесса**

#### **Уровни обучения**

Ознакомительный (*1 год обучения*)

Практическое знакомство с техническими особенностями дрона, полет на малой высоте

Практическое овладение *навыками пилотирования в ограниченном пространстве*

#### **Цель программы:**

Привлечь детей к проектной работе в области инженерной и изобретательской деятельности, заинтересовать инновациями и перспективами беспилотных авиационных систем, способствовать реализации возможностей и талантов юных специалистов в области инженерного творчества.

#### **Задачи:**

- обучить основным принципам механики и аэродинамики;
- обучить навыкам пилотирования беспилотных летательных аппаратов на практике;
- обучить работе с различными инновационными материалами для авиамоделирования;
- обучить работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.

#### **Ожидаемые результаты по годам обучения**

##### **1 год обучения**

Учащиеся будут уметь работать с различными видами дронов, уметь их запускать и анализировать полученные результаты с использованием специализированного ПО.

#### **Ожидаемые результаты освоения программы**

##### **Предметные:**

- основные виды пространственных данных;
- составные части современных геоинформационных сервисов;
- основы и принципы аэросъёмки;
- основы и принципы работы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)

##### **Метапредметные:**

- **Познавательные**
  - умение осуществлять поиск информации в информационной среде;
  - умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
  - умение анализировать объекты с выделением существенных и несущественных признаков;
  - умение выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.
- **Регулятивные**
  - умение ставить цель, планировать достижение этой цели;
  - способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
  - умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
- **Коммуникативные**
  - умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачи и условиями коммуникации.

### **Личностные результаты:**

#### Программные требования к уровню воспитанности (личностные результаты):

- сформированность внутренней позиции учащихся, эмоционально положительное отношение обучающегося к школе, ориентация на познание нового;
- ориентация на образец поведения «хорошего ученика»;
- сформированность самооценки, включая осознание своих возможностей в учении, способности адекватно судить о причинах своего успеха/неуспеха в учении; умение видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и верить в успех;
- сформированность мотивации к учебной деятельности;
- знание моральных норм и сформированность морально-этических суждений, способность к решению моральных проблем на основе координации различных точек зрения, способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения/нарушения моральной нормы.

#### Программные требования к уровню развития:

- сформированность пространственного мышления, умение видеть объём в плоских предметах;
- умение обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
- сформированность креативного мышления, понимание принципов создания нового продукта;
- сформированность усидчивости, многозадачности;
  - сформированность самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умение работать в команде, умение правильно делегировать задачи.

## **Учебный план**

№	Наименование разделов	Количество часов всего	Уровни обучения
			Базовый уровень
			1 год
1.	Аэро и геотехнологии	72	72
	<b>Итого часов:</b>	72	72

## **Учебно- тематический план**

№	Наименование темы	Количество часов			Контроль
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль «Знакомство с аэро и геотехнологиями»	14	7	7	Тест
2	Введение в аэро и геотехнологии. Техника безопасности. Терминология	4	4	0	Знание геотехнологий и их

					контроль
3	Кейс «Сбор и анализ фотограмметрической информации»	8	3	5	Проект Применение собранной информации на практике
4	Презентация решения кейса. Рефлексия	2	0	2	Проект Качество презентации и проектов
5	Создание учебного мини-проекта.	22	4	18	Оценка качества мини-проектов.
6	Кейс «разработка плана благоустройства пришкольной территории на основе данных полученных с БПЛА»	18	4	14	Проект Представление о геоинформационных проектах, их применении.
7	Презентация проекта	4	0	4	Тест Алгоритм работы над проектом
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	

### Содержание

#### **Тема 1. Модуль «Знакомство с аэро и геотехнологиями»**

**Теория.** Знакомство. Вводный инструктаж по ТБ.

**Практика.** Современные информационные системы и их анализ.

**Контроль.** Знание техники безопасности и общее представление о информационных системах.

#### **Тема 2. Введение в аэро и геотехнологии. Техника безопасности. Терминология**

**Теория.** Знакомство с основными понятиями

**Практика.** Современные геотехнологии и их анализ и их анализ.

**Контроль.** Знание геотехнологий и их контроль.

#### **Тема 3. Кейс «Сбор и анализ фотограмметрической информации»**

**Теория.** Понятие фотограмметрика.

**Практика.** Сбор информации их анализ.

**Контроль.** Применение собранной информации на практике.

#### **Тема 4. Презентация решения кейса. Рефлексия**

**Теория.** Теоретические основы презентации проекта.

**Практика.** Создание презентации проекта.

**Контроль.** Качество презентации проектов.

#### **Тема 5. Создание учебного мини-проекта.**

**Теория.** Теоретические основы создания школьных мини-проектов.

**Практика.** Доработка, изменение и применение проектов в реальной жизни.

**Контроль.** Оценка качества мини-проектов.

#### **Тема 6. Кейс «разработка плана благоустройства пришкольной территории на основе данных полученных с БПЛА»**

**Теория.** Представление о геоинформационных проектах в различных областях.

**Практика.** Создание проектов в области экологии, краеведения, природопользования и культуры региона.

**Контроль.** Представление о геоинформационных проектах, их применении.

#### **Тема 7. Презентация проекта**

**Теория.** Типы и виды проектов и их структура.

**Практика.** Создание индивидуальных и групповых проектов.

**Контроль.** Алгоритм работы над проектом.

## **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **Календарный учебный график**

Год обучения	Объем учебных часов по годам обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	72	36	36	1 занятие по 2 часа

### **Формы аттестации и система оценки результативности обучения по программе**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады), а также выставка работ.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств учащихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

### **Оценивание предметных результатов обучения по программе:**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностик и	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)

Теоретическое знание по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.	Учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	Объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$	Учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание	Практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию	Овладел практическими умениями и навыками, предусмотренными программой, применяет их под руководством педагога	Учащийся овладел в полном объеме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно, качественно

#### Оценивание метапредметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Учебно-познавательные умения	Самостоятельность в решении познавательных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно, не испытывает особых затруднений
Учебно-организационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности выполнения учебной	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения учебной	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно



	самоконтроль и самооценку		задачи, собственные возможности оценивает с помощью педагога	задачи, не всегда объективно осуществляет самоконтроль	планирует выполнение учебной задачи и самостоятельно осуществляет самоконтроль
Учебно-коммуникативные умения и навыки	Самостоятельность в решении коммуникативных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в решении коммуникативных задач, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет коммуникативные задачи с помощью педагога и родителей	Учащийся не испытывает трудностей в решении коммуникативных задач, может организовать учебное сотрудничество
Личностные качества	Сформированность моральных норм и ценностей, доброжелательное отношение к окружающим, мотивация к обучению	Наблюдение	Сформировано знание на уровне норм и правил, но не использует на практике	Сформированы, но не достаточно актуализированы	Сформированы в полном объеме

### Условия реализации программы

#### Учебно-методические средства обучения.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя кейсы, электронные учебники и учебные пособия, справочники, компьютерное программное обеспечение, рабочие тетради, раздаточный дидактический материал, журналы протоколов исследований.

**Информационные ресурсы:** оргтехника, интернет-ресурсы.

№	Название	Количество
1	Компьютер (планшетный)	4 шт.
2	Флэш-накопитель (USB)	5 шт.
3	Интернет-соединение	

#### Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Краткая техническая характеристика	Количество
1	<p>Mavic air 2</p> <p>Любительская мобильная воздушная система для проведения аэрофотосъемки и местности и отдельных объектов</p>	<p>Любительская мобильная воздушная система для проведения аэрофотосъемки местности и отдельных объектов</p> <p>Форм- фактор: устройство или набор для сборки, канал связи управления системой: наличие, максимальная дальность передачи данных: не менее 2 км,</p> <p>бесколлекторные моторы: наличие, полетный контроллер: наличие, поддержка оптической системы навигации в помещении: наличие, модуль фото/видеокамеры разрешением не менее 4К: наличие, модуль навигации GPS/ГЛОНАСС: наличие, пульт управления: наличие, аккумуляторная батарея с зарядным устройством - наличие программное приложение для программирования и управления, в том числе для смартфонов: наличие</p> <p>Макс. расстояние полета не менее 18 км Емкость аккумулятора не менее 3500 мАч Масса не более 570 г</p>	3
2	<p>Phoenix 4</p> <p>Учебная летающая робототехническая система с CV камерой</p>	<p>Форм-фактор: устройство или набор для сборки, канал связи управления системой: наличие, коллекторные моторы: наличие, полетный контроллер с возможностью программирования: наличие, поддержка оптической системы навигации в помещении: наличие, модуль Wi-Fi видеокамеры: наличие, камера оптического потока: наличие, перезаряжаемая аккумуляторная батарея : наличие, программное приложение для программирования и управления, в том числе для смартфонов, функция программирования нескольких летающих роботов на одном устройстве: наличие</p> <p>Матричный индикатор с модулем датчика расстояния с красными и синими светодиодами 8x8 – 1 шт.</p> <p>Микроконтроллер: двухъядерный с открытым кодом</p> <p>Расширение: 14-контактный порт расширения (I2C, UART, SPI, GPIO, PWM, источник питания)</p> <p>Масса не более 90 гр</p> <p>Максимальное полетное</p>	7
3	<p>Программно-аппаратный комплекс для пилотирования</p>	<p>Программно-аппаратный комплекс на базе планшетного компьютера для управления БВС</p>	1

	беспилотного воздушного судна КВАДРОКОП ТЕР ГЕОСКАН ПИОНЕР МАКС		
4	Программное обеспечение для фотограмметри ческой обработки  Agisoft Metashape Professional	ПО для фотограмметрической обработки данных предметной и аэрофотосъёмки с целью получения трёхмерных моделей, ортофотопланов, цифровых моделей местности и рельефа	2
5	Противоударн ый планшет  CyberBook T186	Противоударный планшет для проведения полевых работ, в т. ч. сбора данных на местности	4
6	Зеркальный фотоаппарат + объектив Nikon D7200	Фотоаппарат для съёмки сферических панорам, наземной фотограмметрии и предметной съёмки	3
7	Широкоугольн ый объектив	Объектив для съёмки сферических панорам	1
8	Учебная аудитория (групповые занятия)		1

9	Доска школьная (магнитно-маркерная)		1
10	Стол письменный		15
11	Стул ученический		15
12	Колонки (звуковые)		1 комп лект

### **Воспитательная работа**

Приоритетной задачей в сфере воспитания учащихся является развитие высоконравственной личности, разделяющей традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

Общая цель воспитания - личностное развитие учащихся, проявляющееся:

- 1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе общественных ценностей;
- 2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям;
- 3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике.

Воспитательная работа в рамках программы «Геоинформационные системы на основе беспилотных летательных аппаратов» реализуется в соответствии с календарным планом воспитательной работы, который разрабатывается на основе рабочей программы воспитания МБОУ «ЛСТУ №2» г. Пензы и включает следующие направления:

- гражданско-патриотическое и правовое воспитание;
- духовно-нравственное, эстетическое воспитание;
- физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
- экологическое воспитание;
- популяризация научных знаний и профессиональное самоопределение;
- культура семейных ценностей.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

#### **Литература для педагога:**

1. Быстров, А.Ю. Рабочая программа основного общего образования по предмету «Технология» «Геоинформационные технологии» / А.Ю. Быстров, А.А. Фоминых - М.: изд. ФНПРО, 2019. - 44 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева - М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.
3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией А.А. Макаренко - М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.

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. - 65 с.

**Литература для учащихся.**

1. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Е.В. Константинова - СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. -570 с.

2. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М. Берлянта - М.: изд. Научный мир, 2003. - 168 с. 19 7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Л.А. Школьного - изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с