

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании
педагогического совета
от «07» сентября 2024 г.
Протокол № 5



Утверждена
Директор ОБУДО «ОЦРТДиЮ»
О.В. Воробьева
Приказ от «14» сентября 2024 г.
№ 192
М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Земля и небо в моих руках»
(ознакомительный уровень)

Возраст обучающихся: 10 -14 лет
Срок реализации: 20 часов

Составители:
Жиронкин Александр Викторович,
педагог дополнительного образования;
Шубин Владимир Олегович,
педагог дополнительного образования

г. Курск, 2024

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28»;
- Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области» (ред. от 23.12.2022 г.);
- Приказ Министерства образования и науки Курской области «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
- Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ», а также иные локальные нормативные акты Центра, регламентирующие организацию образовательной деятельности;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах областного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр развития творчества детей и юношества».

Направленность программы. Техническая.

Актуальность программы. Обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Земля и небо в моих руках» (далее – Программа) предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования беспилотной авиации, опыт в работе с геосервисами, интерактивными картами. Программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами, что позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

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

Отличительные особенности программы.

Является свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого обучающиеся собирают конструкции БПЛА, тем самым превращая обычное занятие из рутинного получения знаний в увлекательную игру. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто конструирует летательный аппарат из набора деталей, а создает действующее устройство, под конкретную задачу (дрон разведчик).

Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Уровень программы. Ознакомительный.

Адресат программы. Программа ориентирована на детей 10 -14 лет, ранее не осваивавших программы детского технопарка «Кванториум».

Подростковый возраст требует особого внимания. Это ответственный период становления личности, интенсивного роста внутренних творческих сил и возможностей подрастающего человека. Противоречивость, свойственная в той или иной мере каждому возрастному этапу, в подростковом возрасте составляет самую его суть. Это сенситивный период для развития творческого мышления.

Количество обучающихся в одной группе – от 8 до 14 человек. Набор осуществляется через АИС «Навигатор дополнительного образования детей Курской области».

Объем и срок освоения программы: общее количество часов – 20. Программа реализуется в течение летнего периода учебного года.

Режим занятий: занятия 3 раза в неделю по 2 академических часа. Структура двухчасового занятия: 45 минут – рабочая часть, 10 минут – перерыв (отдых) и 45 минут – рабочая часть.

Форма обучения: очная.

Язык обучения: русский.

Формы проведения занятий: групповая.

Особенности организации образовательного процесса: традиционная форма реализации программы, так как занятия проходят в рамках одного учреждения.

1.2. Цель программы

Цель - развитие интереса у обучающихся к современным аэротехнологиям посредством создания дрона разведчика.

1.3. Задачи программы

Образовательные:

- познакомить обучающихся с историей и перспективами развития БАС;
- познакомить обучающихся с базовыми знаниями об устройстве и функционировании летательных аппаратов и беспилотных летательных аппаратов;
- познакомить обучающихся с основами наук, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах;
- познакомить обучающихся с основами устройств автономно летающих роботов;
- познакомить обучающихся с основами работы микроконтроллеров и датчиков;
- познакомить обучающихся с различными видами карт и их назначением;
- познакомить обучающихся с геоинформационными технологиями (ГИС).

Развивающие:

- развивать у обучающихся навыки самопрезентации, работы в команде и ответственности за свои действия;
- развивать у обучающихся навыка пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- развивать у обучающихся навык работы с электронными компонентами;
- развивать у обучающихся технические и изобретательские способности;
- развивать навыки проектной деятельности.

Воспитательные:

- воспитать у обучающихся ценностно-личностные качества: трудолюбие, порядочность, ответственность, аккуратность, патриотизм;
- воспитать командные качества.

1.4. Содержание программы

Раздел 1. Аэро (10 часов)

Теория (2 часа): история БПЛА. Техника безопасности. Виды летательных аппаратов. Принципы работы БПЛА. Основы аэродинамики. Профили крыльев. Техника безопасности. Управление БПЛА. Полётные режимы. Области применения БПЛА.

Практика (8 часов): создание схемы свободнолетающей модели. Резка пенопласта, работа с клеевым пистолетом. Взлёт, зависание и посадка. Выполнение простых фигур пилотажа. Сборка дрона. Настройка. Первый полёт. Разбор ошибок. Гонки дронов.

Форма контроля: входной, текущий.

Раздел 2. Гео (10 часов)

Теория (2 часа): определение геоинформатики и ее роль в современном мире. Что такое ГИС и какие возможности они предоставляют. Принципы работы ГИС История развития геоинформационных технологий. Основные понятия и термины в геоинформатике.

Практика (8 часов): работа с картами, координатами и масштабами. Методы сбора и хранения геоданных. Редактирование и анализ геоданных в программном обеспечении ГИС. Создание географических проектов с использованием ГИС и спутниковых снимков

Форма контроля: текущий, итоговый (промежуточная аттестация).

1.5. Планируемые результаты

Предметные результаты

После освоения данной программы обучающиеся будут:

- знать техники безопасности;
- знать строения БПЛА;
- иметь навыки пилотирования БПЛА;
- осмысленно следовать инструкциям;
- иметь навык механической сборки;
- знать алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- знать определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;
- знать комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- понимать принципы и основные понятия геоинформационных технологий;
- уметь работать с геопространственными данными, их сбором, обработкой и анализом;
- иметь навыки работы с геоинформационными системами (ГИС) и специализированным программным обеспечением.
- уметь использовать информационные технологии для коммуникации;
- уметь формулировать проблему;

- уметь оценивать соответствие полученного результата изначальной цели;
- уметь грамотно организовывать рабочее место и время;
- уметь искать информацию с использованием традиционных методов и современных информационных технологий;
- уметь использовать различные методы для генерации идей;
- иметь способность объективно оценивать результаты своей деятельности.
- иметь способность рассматривать объект с разных позиций (точек зрения);
- уметь выявлять значимые и малозначительные свойства объекта, в том числе неявно заданные;
- уметь строить модель объекта на основе его значимых свойств;
- уметь анализировать поставленные задачи для их интерпретации;
- уметь использовать различные типы рассуждений (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) в зависимости от условий;
- уметь анализировать и объективно оценивать доказательства, аргументы и убеждения;
- иметь навыки публичного выступления;
- уметь аргументировано представлять (в том числе доказывать) и отстаивать свою точку зрения.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 1

№ п/п	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1.	1	03.06. 2024 г.	23.08. 2024 г.	1	5	20	2 раза в день по 2 академических часа	12.06. 2024 г.	В конце недели при реализации

2.2. Учебный план

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	

1.	Раздел 1. Аэро	10	2	8	Практическая работа /Входной Практическая работа /Текущий
2.	Раздел 2. Гео	10	2	8	Практическая работа /Итоговый (промежу- точная аттестация)
	Итого:	20	4	16	

2.3. Оценочные материалы

Мониторинг полученных результатов обучающихся по дополнительной обще-развивающей программе осуществляется по критериям оценивания выполнения практических работ, по результатам проделанных опытов.

Критерии оценивания выполнения практических работ приведен в *Приложении 2*.

2.4. Формы аттестации и контроля

Программа предусматривает следующие формы контроля:

- входной, который проводится перед началом работы и предназначен для определения уровня знаний, умений и навыков по направленности данной программы;
- текущий, проводится в ходе учебных занятий и закрепляющий умения и знания по данному разделу;
- итоговый, проводится после завершения всей учебной программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: практическая работа.
- текущий контроль: практическая работа.
- итоговый контроль: промежуточная аттестация.

2.5. Методическое обеспечение

В процессе реализации программы применяются различные *технологии*:

- здоровьесберегающие технологии;
- технология исследовательской деятельности;
- информационно-коммуникационные технологии;
- лично-ориентированные технологии;
- игровая технология;
- технология проблемного обучения;
- технология критического мышления;

Методы и приёмы:

- наглядные (демонстрация видеоматериалов, презентаций, технологические карты);
- словесные (устное изложение, беседа);
- практические (практическая работы).
- метод формирования интереса к учению (игра, создание ситуаций успеха, занимательные материалы);
- метод контроля и самоконтроля;
- методы убеждение, поощрение, поручение, стимулирование, мотивация, создание ситуации успеха.

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов и приемов обучения по выбору педагога.

Типы учебных занятий в рамках реализации данной программы: вводное занятие, занятие ознакомления с новым материалом, занятие по закреплению изученного; занятие по применению знаний и умений; занятие по углублению знаний, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированное занятие.

Формы учебных занятий в рамках реализации данной программы по особенностям коммуникативного взаимодействия: виртуальная экскурсия, защита проектов/кейсов, индивидуальная работа (в том числе предполагающая наставничество), конкурс, мастер-класс, лекции, практическое занятие, представление, презентация, семинар, соревнование, спектакль, студия, творческая.

Особенности и формы организации образовательного процесса: групповая с использованием дистанционных технологий и электронного обучения через платформу «Сферум» при необходимости.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный этап.
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности.
3. Актуализация знаний и умений.
4. Первичное усвоения новых знаний.
5. Перерыв (отдых).
6. Первичная проверка понимания.
7. Первичное закрепление.
8. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
9. Рефлексия.

Таблица 3

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1.	Раздел 1. Аэро	Дидактические материалы (наглядные пособия, раздаточный материал, образцы готовых изделий, деталей, технологические карты,

		<p>схемы, чертежи, сборники упражнений, мультимедийные презентации, аудио-, видео-, фото-материалы, и т.д.)</p> <p>Инструктаж по технике (использование оборудования (режущие предметы, коптеры, правила поведения в учебном кабинете, ПК)</p> <p>Методические материалы (перечень информационных и справочных материалов, учебных пособий, рекомендаций, инструкций, собственных методических разработок, и т.д.</p> <p>http://wiki.amperka.ru/</p> <p>https://sites.google.com/site/arduinoit/</p> <p>Конспект хакера</p>
2.	Раздел 2. Гео	<p>Дидактические материалы (наглядные пособия, раздаточный материал, образцы готовых изделий, деталей, технологические карты, схемы, чертежи, сборники упражнений, мультимедийные презентации, аудио-, видео-, фото-материалы, и т.д.)</p> <p>Инструктаж по технике (использование оборудования (режущие предметы, коптеры, правила поведения в учебном кабинете, ПК)</p> <p>Методические материалы (перечень информационных и справочных материалов, учебных пособий, рекомендаций, инструкций, собственных методических разработок, и т.д.</p> <p>http://wiki.amperka.ru/</p> <p>https://sites.google.com/site/arduinoit/</p> <p>Конспект хакера</p>

2.6. Условия реализации

Материально-техническое оснащение: кабинет. Для занятий используется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно-техническим нормам. Помещение сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемое, с достаточным дневным и искусственным освещением. Кабинет эстетически оформлен, правильно организованы учебные места для детей. Оборудование и материалы: Интерактивная панель, мультиметр, ноутбуки (зарядка и компьютерные мыши), образовательный набор «Клевер 4», квадрокоптер Tello.

Информационное обеспечение: ПО Microsoft Office, Qgroundcontrol, ПО Симулятор пилотирования, ПО Qgis.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим и/или техническим образованием или

педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: методист, педагог-психолог при необходимости, педагог-организатор.

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель – создание условий для формирования общекультурных компетенций у обучающихся, способствующих развитию патриотизма и гражданственности.

Задачи воспитания:

- реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности детского технопарка «Кванториум» г. Курска;
- вовлекать обучающихся в разнообразные мероприятия, направленные на формирование и развитие культурно-исторических, духовно-нравственных компетенций;
- создавать условия для развития социально ответственной личности;
- организовывать работу с семьями обучающихся, направленную на совместное решение задач всестороннего личностного развития ребенка.

Планируемые результаты воспитания:

- повышение уровня воспитанности обучающихся;
- увеличение уровня познавательной активности;
- развитие общекультурных компетенций;
- реализация творческого потенциала обучающихся;
- сформированность уровня социального партнерства с семьей;
- принятие социальной позиции гражданина на основе общих национальных нравственных ценностей: семья, природа, труд и творчество, наука, культура, социальная солидарность, патриотизм;
- мотивация к реализации эстетических ценностей в пространстве образовательного центра и семьи.

Работа с коллективом обучающихся

- Формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своей Родине.

IV. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Срок и место проведения	Ответственные
1.	Всемирный день окружающей среды День России	Викторина Беседа	1-15 июня детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Жиронкин А. В., Шубин В. О.
2.	355 лет со дня рождения математика и педагога Леонтия Филипповича Магницкого День памяти и скорби	Конкурс математических заданий Беседа	16-30 июня детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Жиронкин А. В., Шубин В. О.
3.	Всероссийский день семьи, любви и верности	Конкурс	1-15 июля детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Жиронкин А. В., Шубин В. О.
4.	Международный день шахмат	Турнир	16 – 31 июля детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Жиронкин А. В., Шубин В. О.
5.	День рождения персонального компьютера	Викторина	1-15 августа детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Жиронкин А. В., Шубин В. О.
6.	День государственного флага России День воинской славы России. Разгром советскими войсками немецко-фашистских войск в Курской битве	Викторина Беседа	16-31 августа детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Жиронкин А. В., Шубин В. О.

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Белинская, Ю. С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. / Ю. С. Белинская // Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – №4. – с. 25-35

2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. / А.Е. Гурьянов // Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2014. - №8.- с. 5-13
3. Ефимов В.В. Основы авиации. Часть I. Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2003. – 64 с.
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. / А.Н. Канатников, А.П. Крищенко, С.Б. Ткачев // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 2012. - №3.- с. 53-85
5. Мартынов, А. К. Экспериментальная аэродинамика. / А. К. Мартынов. – М: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. – 479 с.
6. Мирошник, И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы. / И. В. Мирошник. – СПб: Питер, 2005. – 337 с.
7. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012 - 256 с.

Для обучающихся:

1. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014.
2. Alderete T.S. “Simulator Aero Model Implementation” NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: <http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf> (дата обращения 31.10.2020).
3. Bouadi H., Tadjine M. Nonlinear Observer Design and Sliding Mode Control of Four Rotors Helicopter. World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 25, 2007. Pp. 225-229. 11. Madani T., Benallegue A. Backstepping control for a quadrotor helicopter. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2006. Pp. 3255-3260.
4. Dikmen I.C., Arisoy A., Temeltas H. Attitude control of a quadrotor. 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, 2009. Pp. 722-727. 4. Luukkonen T. Modelling and Control of Quadcopter. School of Science, Espoo, August 22, 2011. P. 26. Режим доступа: http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf (дата обращения 31.10.2020).
5. LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа: <http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety> (Дата обращения 20.10.20)
6. Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. SRC Press, 1994. P. 474.
7. Zhao W., Hiong Go T. Quadcopter formation flight control combining MPC and robust feedback linearization. Journal of the Franklin Institute. Vol.351, Issue 3, March 2014. Pp. 1335-1355.

для родителей обучающихся:

1. https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM - Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С. Соловейчика

VI. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/тип занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Основы геоинформационных систем	2	Интегрированное	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Входной
2	Знакомство с БПЛА. Пилотирование в симуляторе	2	Интегрированное	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
3	Работа с геосервисами, интерактивные карты	2	Практическая работа	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
4	Устройство БПЛА. Сборка рамы.	2	Интегрированное	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
5	ГИС-слоёный пирог	2	Интегрированное	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
6	Основы электроники. Установка электронных компонентов.	2	Практическая работа	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
7	Создание и поиск векторных и растровых слоёв	2	Практическая работа	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
8	Настройка полётного контроллера. Ручное пилотирование.	2	Практическая работа	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
9	Защита кейса карта Курской области	2	Практическая работа	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Текущий
10	Соревнования «Гонки дронов»	2	Практическая работа	детский технопарк «Кванториум» г. Курска	Итоговый (промежуточная аттестация)
	Итого:	20			

«Материалы для проведения мониторинга»

Критерии оценивания выполнение практических работ обучающимися

Уровень выполнения практической работы	Критерии, определяющие оценку обучающегося
Высокий	<ol style="list-style-type: none"> 1) правильно определил цель опыта; 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; 3) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; 4) научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы; 5) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы). 6) эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.
Средний	<ol style="list-style-type: none"> 1) правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы; 2) подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью педагога; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов; 3) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; 4) допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию педагога.
Низкий	<ol style="list-style-type: none"> 1) не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; 2) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; 3) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, выполнения данной работы; 4) допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию педагога.
Отсутствует	Практическая работа не была выполнена обучающимся.