

Министерство образования и науки Тамбовской области

Тамбовское областное государственное бюджетное  
образовательное учреждение дополнительного образования  
«Центр развития творчества детей и юношества»

Рассмотрена и рекомендована  
к утверждению  
Экспертно-методическим советом  
ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества  
детей и юношества»  
Протокол от 17.09.2024 № 5

«Утверждаю»  
директор ТОГБОУ ДО  
«Центр развития творчества  
детей и юношества»  
И.А. Долгий  
Приказ от 17.09.2024 № 435

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Инженерно-техническое творчество»**  
(углубленный уровень)  
Возраст учащихся: 15-17 лет  
Срок реализации: 72 часа

**Автор-составитель:**  
Осипова Ирина Анатольевна,  
к.п.н., доцент кафедры «Физика»,  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный  
технический университет»

г. Тамбов, 2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ТАМБОВСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА", Долгий Иван  
Анатольевич, Директор

22.10.24 10:11  
(MSK)

Сертификат 1DD0C5486BF864042688F1D5BA764A65

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Центр развития творчества детей и юношества»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерно-техническое творчество»
3. Сведения об авторах:	
3.1. Ф.И.О., должность, стаж	Осипова Ирина Анатольевна, к.п.н., доцент кафедры «Физика», ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>Указ Президента РФ от 09.11.2022 N 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;</p> <p>Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;</p> <p>Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>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», 2015г.);</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685 - 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);</p> <p>Устав ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»</p>
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень освоения программы	углубленный уровень
4.5. Вид программы	общеразвивающая
4.6. Форма обучения	очно- заочная
4.7. Возраст учащихся по программе	15-17 лет
4.8. Продолжительность обучения	72 часа

## **Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

### **1.1 Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерно-техническое творчество» имеет техническую направленность, углубленного уровня освоения и направлена на обеспечение высокой заинтересованности обучающихся в исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

**Актуальность.** В настоящее время в содержание многих олимпиадных заданий по физике различного уровня, в том числе Всероссийской олимпиады школьников, олимпиады им. Максвелла, олимпиада Санкт Петербургского университета и т.д., включают экспериментальные и псевдоэкспериментальные задачи, которые являются не стандартными, проверяют не знания, а мышление, соответствуют программе средней школы, интересные по содержанию, расширяющие кругозор и эрудицию, подверженные ступенчатой системе оценивания и не являющиеся «триггерными». Однако многие участники олимпиад испытывают затруднения при решении таких задач, так как им не хватает творческого мышления, умения грамотно выполнять физический эксперимент, отсутствует навык работы с физическим оборудованием, умение обрабатывать полученные результаты измерений, оценивать погрешность, строить графики, нет практической смекалки и опыта. В связи с этим актуальным является разработка курса, позволяющего решить вышеперечисленные проблемы, а именно познакомить, научить и сформировать определенный навык решения экспериментальных задач, который позволит успешно участвовать в олимпиадном движении, а именно с помощью данных участнику олимпиады приборов и принадлежностей иметь возможность исследовать конкретное физическое явление, закономерность без указаний на то, как это сделать, в соответствии с условиями задачи.

**Педагогическая целесообразность.** Данная образовательная программа использует современные методы обучения и приемы организации деятельности обучающихся, в том числе информационно-коммуникационные технологии, электронные ресурсы, иммерсивные методики восприятия информации с учетом избранной области деятельности.

**Адресат программы.** Программа адресована детям 15-17 лет.

Ведущей в старшем школьном возрасте становится деятельность, утверждающая и определяющая дальнейший профессиональный путь.

Для этого возраста характерно наличие кризиса, который связан со становлением личности как субъекта собственного развития. Основным процессом на данном возрастном этапе является развитие самосознания.

Ориентация на будущее в старшем школьном возрасте связано с саморегуляцией, представленность образов себя как субъекта деятельности формирует образ себя в будущем.

**Условия набора учащихся.** Программа ориентирована на учащихся, участвующих в олимпиадах муниципального или регионального уровня по профильным предметам, обладающих базовыми познаниями в области инженерно-технического творчества или прошедшим успешно прошедшие дистанционную программу на платформе СДО ТГТУ *Moodle* в курсе «Инженерно-техническое творчество».

**Количество учащихся:** 15 человек.

**Объем и срок освоения программы.** Продолжительность обучения по программе: 3 месяца, объем программы составляет 72 часа.

**Формы и режим занятий**

Режим занятий: по 3 академических часа в день, 3 раз в неделю.

Шесть академических часов в неделю проходят в заочном формате, с применением дистанционных технологий. Три часа, один раз в неделю – в очном.

Продолжительность академического часа – 45 минут, перерыв между академическими часами – 10 минут.

Очные занятия включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Основное время занятия отводится для практической части.

Формы организации деятельности обучающихся на занятиях:

индивидуальная, групповая, командная, парная.

Занятия, как правило, носят адаптивный характер с учетом предпочтений обучающихся и их способностей, что дает возможность каждому ученику попробовать себя в различных областях.

**Форма обучения по программе** – очно-заочная. Возможно обучение по программе с использованием дистанционных технологий.

## 1.2. Цель и задачи программы

**Целью программы** является повышение заинтересованности обучающихся исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельностью в области инженерно-технического творчества посредством систематизации, обобщения и углубления знаний о её специфике, своих теоретических знаний по физике, а также изучения разделов предмета, не рассматриваемых в рамках школьной программы.

**Задачи программы:**

**образовательные:**

закрепить общие принципы решения экспериментальных и псевдоэкспериментальных задач;

сформировать отдельные умения пользоваться физическими приборами;

сформировать представление о некоторых методах измерений и культуры построения графиков;

закрепить умение обрабатывать результаты измерений и применять полученные знания на практике посредством прохождения тестирования. , анализировать полученные данные и делать выводы; освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, интерпретация и критическое оценивание информации;

**развивающие:**

развить исследовательские умения: наблюдать явления и измерять физические величины;

содействовать развитию умения выдвигать гипотезы и предлагать экспериментальные способы их проверки, планировать и проводить опыты, экспериментальные исследования;

развивать умения анализировать, сравнивать, обобщать итоги решения экспериментальных и псевдоэкспериментальных задач.

способствовать формированию и развитию интереса к основам программной и проектной деятельности;

способствовать развитию творческих способностей и креативного мышления;

способствовать формированию навыков самостоятельной работы с информацией (поиск, анализ, систематизация, публичное представление);

способствовать развитию soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии;

способствовать развитию навыков применения полученных знаний на практике и при реализации своих проектных работ;

**воспитательные:**

способствовать формированию проектного мировоззрения и творческого мышления;

способствовать воспитанию собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;

способствовать воспитанию культуры построения графиков и культуры работы в команде;

побуждать к приобретению новых знаний и совершенствованию имеющихся навыков;

способствовать развитию внимания, аккуратности и терпения у обучающихся.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебный план

№ п/п	Наименование тем и разделов	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	

<b>1</b>	<b>Механика</b>				
1	Правило рычага	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	
2	Метод весов	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	
3	Метод гидростатического взвешивания	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	
4	Анализ показаний весов в экспериментах по физике.	<i>4</i>		<i>4</i>	
<b>2</b>	<b>Тепловые явления</b>				
5	Удельная теплоемкость	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	
6	Зависимость плотности от температуры	<i>4</i>		<i>4</i>	
7	Конвекция	<i>2</i>		<i>2</i>	
<b>3</b>	<b>Электрические явления</b>				
8	Принципы работы электроизмерительных приборов	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	
9	Расчет внутренних сопротивлений	<i>5,5</i>	<i>0,5</i>	<i>5</i>	
10	Методы нахождения сопротивлений	<i>4,5</i>	<i>0,5</i>	<i>4</i>	
11	«Черный, серый и белый ящики».	<i>5</i>		<i>5</i>	
12	Нелинейные элементы. Черные ящики с диодами и резисторами.	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	
<b>4</b>	<b>Инженерно-техническое творчество</b>				
13	Изучение технологии создания цифрового прототипа промышленного	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	

	производства, используемого в качестве инструмента на стадиях проектирования и управления его функционированием, а также применения в учебном процессе				
14	Изучение возможностей создания трехмерных моделей объектов различного назначения в графических редакторах Sketch, SOLIDWORKS.  Создание собственных моделей и импорт готовых моделей из открытых источников	13	2	11	
	Итого	72	11	61	

### Содержание учебного плана

#### Раздел №1: Механика

Тема №1: Правило рычага

Тема №2: Метод весов

Тема №3: Метод гидростатического взвешивания

Тема №4: Анализ показаний весов в экспериментах по физике.

#### Раздел №2: Тепловые явления

Тема №5: Удельная теплоемкость

Тема №6: Зависимость плотности от температуры

Тема №7: Конвекция

#### Раздел №3: Электрические явления

Тема №8: Принципы работы электроизмерительных приборов

Тема №9: Расчет внутренних сопротивлений

Тема №10: Методы нахождения сопротивлений

Тема №11: «Черный, серый и белый ящики».

Тема №12: Нелинейные элементы. Черные ящики с диодами и резисторами.

#### Раздел №4 Инженерно-техническое творчество

Тема №13 Изучение технологии создания цифрового прототипа промышленного производства, используемого в качестве инструмента на

стадиях проектирования и управления его функционированием, а также применения в учебном процессе

**Тема №14: Изучение возможностей создания трехмерных моделей объектов различного назначения в графических редакторах Sketch, SOLIDWORKS. Создание собственных моделей и импорт готовых моделей из открытых источников**

### **Планируемые результаты**

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

#### **Личностные:**

развитость

сформированность нравственного, эстетического и культурного мышления, правосознания и гражданской ответственности за принятие решений (как технических, так и социально-экономических);

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и осознанной познавательной деятельности в инженерно-технической области;

готовность к самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

готовность к осуществлению продуктивного сотрудничества в работе команды, проявлению толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям;

готовность к участию в федеральных и региональных очных, очно-заочных и дистанционных программах и специализированных мероприятиях, нацеленность на достижение результатов высокого уровня, вовлечение в мероприятия по выявлению и сопровождению одарённых детей,

готовность добиваться значимых результатов в проведении исследовательских работ, а также на соревнованиях ВсОШ по физике на разных уровнях;

сформированность установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

#### **Метапредметные:**

владение способами решения проблем творческого и поискового характера;

владение умениями планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

владение умениями определять наиболее эффективные способы достижения результата;

владение навыками правильного формулирования и постановки целей и задач, контроля и соблюдения сроков, поиска оптимальных способов достижения результатов;



владение умениями договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности, осуществлять взаимный контроль, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

владение умениями конструктивно разрешать конфликты, применять и проводить рефлексию и саморефлексию;

владение коммуникативными навыками: готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, грамотно излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

владение базовыми навыками исследовательской и проектно-конструкторской деятельности, лабораторно-экспериментальной и инженерно-технической деятельности.

### **Предметные:**

#### **знать:**

основные понятия в сфере инженерно-технического творчества;

элементы теории физического эксперимента, отдельные методы измерения, в том числе метод рядов, различия и методы решения экспериментальных и псевдоэкспериментальных задач;

проблемы и перспективы развития области инженерно-технического творчества;

основы конструирования и проектирования, приемы решения задач, проведения исследований;

#### **уметь:**

разрабатывать и презентовать собственные проекты.

## **Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

### **2.1. Календарный учебный график**

Учебный период по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Инженерно-техническое творчество» начинается 27 октября и заканчивается 22 декабря.

Всего учебных недель: 8.

Количество учебных дней: 24.

Объем учебных часов: 72.

Режим работы: 3 раз в неделю по 3 часа.

### **2.2. Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение программы:**

Помещение включает следующее оборудование:

рабочие столы для обучающихся;

стулья для обучающихся;

рабочий стол для учителя;

стул для учителя;

компьютеры (ноутбуки);

мультимедийный проектор;  
мультимедийный экран;  
шкаф для хранения оборудования;  
школьная меловая;  
оборудование для проведения физических экспериментов и демонстрации решения олимпиадных задач  
методические рекомендации по проведению лабораторных и практических работ.

### **Информационное обеспечение**

1. Компьютер с ПО (индивидуально на каждого обучающегося);
2. Компьютер (учителя) и проектор с экраном для демонстрации.

### **Санитарно-гигиеническая требования**

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям ТБ, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться, и периодически проветриваться. Необходимо также наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

### **Методическое обеспечение**

Образовательный процесс, строится по двум основным видам деятельности:

обучение теоретическим знаниям (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

самостоятельная и практическая работа обучающихся.

В программе реализуются теоретические и практические блоки, что позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности обучающихся, сформировать практические навыки. Таким образом, данная программа позволяет развить у обучающихся творческий склад мышления, способности к самостоятельному поиску, решению поставленных проблем, и создать условия для творческого самовыражения личности.

Программа рассчитана на школьников с базовым уровнем подготовки. Учебный материал распределен по принципу последовательного расширения и углубления теоретических знаний, приобретения практических умений и навыков.

При проведении занятий используются следующие методы:

объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;

репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;

исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

### **Кадровое обеспечение**

Педагог, организующий образовательный процесс по данной

программе, должен соответствовать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте); знать возрастные особенности детей, выстраивать индивидуальные траектории развития учащегося на основе планируемых результатов освоения данной программы, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

### 2.3. Формы аттестации

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных тестов, собеседования, выполнения практических работ и творческих заданий, позволяющих проводить оценивание результатов в форме самооценки и взаимооценки.

К основным видам контроля относятся:

вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- соревнования, конкурсы и олимпиады;
- индивидуальные и коллективные проекты.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита творческих работ и проектов;
- конференции, олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки, фестивали и т.д.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы обучающихся.

Итоговое занятие состоит в публичной демонстрации результатов проектной деятельности.

### 2.4. Оценочные материалы

Оценивание предметных результатов обучения по критериям:

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)
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося	Наблюдение, тестирование, контрольные	Учащийся овладел менее чем половиной знаний,	Объем усвоения знаний составляет более 1/2	Учащийся освоил практически весь объем знаний,

	программным требованиям	й опрос и др.	предусмотренных программой		предусмотренный 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 практически 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 критериям:

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, но не испытывает особых затруднений
Учебно-организационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять самоконтроль и самооценку	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности выполнения	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует

			учебной задачи	учебной задачи	выполнение учебной задачи
--	--	--	----------------	----------------	---------------------------

## 2.5. Методические материалы

Качественная организация занятия и продуктивная деятельность детей невозможна без знания педагогом форм и методов проведения занятия. Есть возможность использовать различные формы занятий: традиционное занятие, нетрадиционное занятие, комбинированное занятие, практическое занятие, зачёт, соревнование и т.д.

Мы имеем возможность изменять форму занятия, заявленную в учебно-тематическом планировании. Наиболее эффективная форма обучения основывается на активном включении учащихся в учебный процесс.

Активные формы и методы проведения учебных занятий – это способы и приёмы воздействия, побуждающие:

- к мыслительной активности;
- к реализации полученных знаний на практике.

*Уровневая дифференциация.*

Основные принципы:

- открытость системы требований,
- предъявление образцов деятельности,
- посильность базового уровня, обязательность его освоения всеми учащимися (репродуктивные умения);
- добровольность в освоении повышенных уровней требований (продуктивные умения).

**Методы организации учебного процесса:**

Информационно-рецептивный метод (предъявление педагогом информации и организация восприятия, осознание и запоминание обучающимися данной информации).

Репродуктивный метод (составление и предъявление педагогом заданий на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности, руководство и контроль за выполнением; воспроизведение воспитанниками знаний и способов действий по образцам, произвольное и непроизвольное запоминание).

Метод проблемного изложения (постановка педагогом проблемы и раскрытие доказательно пути его решения; восприятие и осознание обучающимися знаний, мысленное прогнозирование, запоминание).

Эвристический метод (постановка педагогом проблемы, планирование и руководство деятельности учащихся; самостоятельное решение обучающимися части задания, непроизвольное запоминание и воспроизведение).

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

Словесные методы. Словесные методы педагог применяет тогда, когда главным источником усвоения знаний обучающимися является слово (без опоры на наглядные способы и практическую работу). К ним относятся: рассказ, беседа, объяснение и т.д.

Наглядные методы. К ним относятся методы обучения с использованием наглядных пособий.

Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков обучающихся. Основным методом является практическое занятие.

Дидактические средства. В ходе реализации образовательной программы педагогом используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства

## Методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
1.	Методы измерения физических величин	<p>рабочие столы для обучающихся;  стулья для обучающихся;  рабочий стол для учителя;  стул для учителя;  компьютеры (ноутбуки);  мультимедийный проектор;  мультимедийный экран;  шкаф для хранения оборудования;  школьная меловая.  физическое оборудование для проведения экспериментов и фронтальных лабораторных работ  Компьютер с ПО (индивидуально на каждого обучающегося);  Компьютер (учителя) и проектор с экраном для демонстрации;  Цифровые лаборатории по физике  Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических работ</p>	<p>информационно-рецептивный метод,  репродуктивный метод,  метод проблемного изложения,  Эвристический метод,  контрольный метод, словесные методы,  наглядные методы,  Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков обучающихся.  Дидактические средства. В ходе реализации образовательной программы педагогом используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства.</p>	<p>собеседования, практические работы, творческие задания, наблюдение, конкурсы и олимпиады, индивидуальные и коллективные проекты</p>
2.	Оценка погрешности измерений физических величин			
3.	О приближенных вычислениях			
4.	Графический метод обработки результатов измерений. Правила построения графиков на миллиметровой бумаге			
5.	Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных			
6.	Метод рядов			
7.	Правило рычага			
8.	Метод весов			
9.	Метод гидростатического взвешивания			
10.	Анализ показаний весов в экспериментах по физике.			
11.	Удельная теплоемкость			
12.	Зависимость плотности от температуры			

№ п/п	Название раздела	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
13.	Конвекция			
14.	Принципы работы электроизмерительных приборов			
15.	Расчет внутренних сопротивлений			
16.	Методы нахождения сопротивлений			
17.	«Черный, серый и белый ящики».			
18.	Нелинейные элементы. Черные ящики с диодами и резисторами.			



## 2.6. Воспитательный потенциал программы

Современное дополнительное образование обеспечивает добровольный выбор деятельности ребенком, выражающийся в удовлетворении его интересов, предпочтений, склонностей и способствующий его развитию, самореализации, самоопределению и социокультурной адаптации.

Воспитательная работа в рамках программы «Инженерно-техническое творчество» направлена на:

трудовое воспитание, формирование интереса к исследовательской и проектной деятельности, научно-техническому творчеству и изобретательству, уважение к собственному труду и бережное отношение к результатам чужого труда и окружающему миру;

развитие доброжелательности в оценке творческих работ товарищей и критическое отношение к своим работам;

воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы;

развитие системы отношений в детском коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;

развитие коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

формирование чувства ответственности за себя и других.

## 2.6. Список литературы

1. Федюкина, Т.В. Инженерное творчество. В 2 ч. Ч.1: Теоретические основы инженерного творчества: учебно-методическое пособие / Т.В. Федюкина. – М.: МАДИ, 2022. – 96 с.

2. Гурулева, А. В. От дошкольника до инженера / А. В. Гурулева // Образование и воспитание. — 2019. — № 1. — С. 10-11.

3. Запевалов, А. В. Возможности развития системы инженерно-технического образования / А. В. Запевалов, Л. Ю. Запевалова // Вестник кибернетики. — 2016. — № 1 (21). — С. 74-77.

4. Тарасова, О. А. Многоуровневая система ресурсной поддержки детского инженерно-технического творчества / О. А. Тарасов, А. В. Исаев // Учебный год. — 2018. — № 1 (50). — С. 44-45.

5. Дмитриева Т. М., Мельниченко Н. А., Токарев М. В. Развитие инженерно-технического творчества как средство профессиональной ориентации детей и подростков в сфере дополнительного образования // Научно-методический электронный журнал «Калининградский вестник образования». — 2019. — № 2 (июль). — С. 23-28. — URL: <https://koirojournal.ru/realises/g2019/2jul2019/kvo204/>