

**Министерство образования и науки Нижегородской области  
Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр новых форм развития образования»  
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете  
АНО ДПО «Центр новых форм развития  
образования»  
протокол № 21 (3.23-24)  
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
АНО ДПО «ЦНФРО»  
\_\_\_\_\_ С.А. Рыбий  
«15» января 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Физика в технологии»**

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 14 - 16 лет

**Длительность модуля:** 18 часов

**Автор:** Мухин Алексей Владимирович  
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024

## Содержание

1.	Информационная карта программы .....	3
2.	Общая характеристика программы .....	5
2.1.	Пояснительная записка.....	5
2.2.	Нормативные документы.....	5
2.3.	Цели и задачи реализации программы .....	6
2.4.	Планируемые результаты обучения .....	7
3.	Порядок аттестации .....	9
4.	Содержание программы .....	10
4.1.	Учебно-тематический план.....	10
4.2.	Календарный учебный график .....	11
4.3.	Содержание учебно – тематического плана .....	12
5.	Организационно-педагогические условия программы .....	13
6.	Материально-техническое обеспечение .....	14
7.	Оценочные материалы.....	15
8.	Список рекомендуемой литературы .....	17
9.	Рабочая программа.....	18

## 1. Информационная карта программы

1	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в технологии»
2	<b>Авторы программы</b>	Мухин Алексей Владимирович
3	<b>Название образовательной организации</b>	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	<b>Адрес организации</b>	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	<b>Форма обучения</b>	Очная
6	<b>Форма организации учебной деятельности</b>	Фронтальная, групповая, индивидуальная, парная.
7	<b>Вид программы по уровню усвоения содержания программы</b>	Стартовый модуль
8	<b>Цель программы</b>	Развитие знаний о физических законах для их прикладного применения при конструировании механизмов
9	<b>Направленность программы</b>	Техническая
10	<b>Сроки реализации</b>	18 часов
11	<b>Количество участников программы</b>	Группы 10-15 человек.
12	<b>Условие участия в программе</b>	Обучающиеся 14-16 лет
13	<b>Условия размещения участников программы</b>	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
14	<b>Ожидаемый результат</b>	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучат факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы физики;</li> <li>- расширят свой кругозор в окружающем мире;</li> <li>- овладеют адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач.</li> </ul> <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применит навыки использования оборудования при выполнении тренировочных заданий;</li> <li>- расширят знания об использовании электрокомпонентов в составлении сложных электрических цепей с применением пайки;</li> <li>- научатся визуально представлять информацию и собственные проекты;</li> <li>- приобретут опыт выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез;</li> <li>- выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;</li> <li>- выработают навык быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно</li> </ul>

		<p>использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет для поиска сложных решений;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- научатся правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.</li></ul> <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;</li><li>- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.</li></ul>
--	--	---

## **2. Общая характеристика программы**

### **2.1. Пояснительная записка**

**Актуальность программы** заключается в реализации естественнонаучного образования и воспитания детей и подростков на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения учебно-исследовательских и проектных работ. Изучение элементов физики предполагает организацию и проведение практических работ на основе самостоятельной деятельности обучающихся при обсуждении наблюдаемых и получаемых результатов.

Физика – это наука о природе, в которой физический эксперимент является важным методом исследования. Обучение физике нельзя представить только в виде теоретических занятий, даже если обучающимся на занятиях показываются только демонстрационные физические опыты. Проведение опытов и экспериментов позволяет активно включить обучающихся в работу с изучением и применением законов физики на занятиях. Это достигается при выполнении обучающимися лабораторного физического эксперимента, когда они сами собирают установки, проводят измерения физических величин, выполняют опыты. Одним из направлений предлагаемого курса является проведение большого количества занимательных опытов по физике.

#### **Педагогическая целесообразность изучения материала**

программа помогает обучающимся оценить свой творческий потенциал с точки зрения образовательной перспективы и способствует созданию положительной мотивации обучающихся к самообразованию. Программа позволяет реально на практике обеспечивать индивидуальные потребности учащихся, профильные интересы детей, то есть реализовывать педагогику развития ребенка.

**Направленность программы** – техническая.

### **2.2. Нормативные документы**

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

### **2.3. Цели и задачи реализации программы**

#### **Цель программы:**

Развитие знаний о физических законах для их прикладного применения при конструировании механизмов.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- формировать способности самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики;
- формировать познавательный интерес к изучению физики как науки;
- познакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники, обучение решению задач нестандартными методами;
- формировать интерес при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

##### *Развивающие:*

- развивать трудовые умения и навыки, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развивать умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.

- развивать умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развивать творческие способности обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика);
- развивать у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;
- развивать умений и навыков обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой.

*Воспитательные:*

- воспитывать этики групповой работы;
- воспитывать отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать ценностное отношения к своему здоровью;
- воспитывать российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

## **2.4. Планируемые результаты обучения**

*Предметные:*

- изучат факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы физики;
- расширят свой кругозор в окружающем мире;
- овладеют адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач.

*Метапредметные:*

- применит навыки использования оборудования при выполнении тренировочных заданий;
- расширят знания об использовании электрокомпонентов в составлении сложных электрических цепей с применением пайки;
- научатся визуально представлять информацию и собственные проекты;
- приобретут опыт выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез;

- выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- выработают навык быстро ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и поисковые системы сети интернет для поиска сложных решений;
- научатся правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

*Личностные:*

- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;
- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.



### **3. Порядок аттестации**

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: демонстрация результатов освоения разделов программы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

## 4. Содержание программы

### 4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Вводный инструктаж.	1	1	0	Опрос
2	Механика и простые механизмы.	2	1	1	Опрос
3	Оптические явления.	3	1	2	Опрос
4	Законы динамики.	3	1	2	Наблюдение
5	Колебательное движение. Маятники	4	2	2	Наблюдение
6	Звуковые явления.	2	0	2	Наблюдение
7	Электромагнитная индукция.	2	1	1	Наблюдение
8	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	1	0	1	Демонстрация результатов разделов программы
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	

## 4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь			Февраль			Март			Апрель			Май		Итого	
Вводное занятие. Вводный инструктаж.			1												1	
Механика и простые механизмы.				1	1										2	
Оптические явления.					1	1	1									3
Законы динамики.							1	1	1						3	
Колебательное движение. Маятники										1	1	1	1			4
Звуковые явления.													1	1	2	
Электромагнитная индукция.														1	1	2
Промежуточная аттестация. Рефлексия.															1	1
<b>Итого</b>															<b>18</b>	

### 4.3. Содержание учебно – тематического плана

Темы занятия	Содержание занятий
<b>1. Вводное занятие. Вводный инструктаж.</b>	<b>Теория:</b> Техника безопасности. Правила поведения во время занятий.
<b>2. Механика и простые механизмы.</b>	<b>Теория:</b> кинематические величины. <b>Практика:</b> расчет кинематических величин для решения простейших инженерных задач.
<b>3. Оптические явления.</b>	<b>Теория:</b> понятие оптики. <b>Практика:</b> определение фокусного расстояния и оптической силы линзы.
<b>4. Законы динамики.</b>	<b>Теория:</b> законы динамики. <b>Практика:</b> Расчет ускорения модели автомобиля при старте с места.
<b>5. Колебательное движение. Маятники.</b>	<b>Теория:</b> механические волны и колебания. <b>Практика:</b> определение зависимости периода и частоты колебаний маятника на основе лабораторной работы.
<b>6. Звуковые явления.</b>	<b>Теория:</b> понятие звуковой волны. <b>Практика:</b> определение скорости звука в воздушной среде.
<b>7. Электромагнитная индукция.</b>	<b>Теория:</b> понятие электромагнитного поля. <b>Практика:</b> Сборка электрогенератора.
<b>8. Промежуточная аттестация. Рефлексия.</b>	<b>Практика:</b> Демонстрация результатов освоения программы.

## **5. Организационно-педагогические условия программы**

**Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы:** 14-16 лет.

**Срок реализации программы:** 18 академических часов.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная, групповая, индивидуальная, парная.

**Количество обучающихся в группе:** 10 - 15 человек.

## 6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1.	Комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики FCJJ-40	4
2.	Набор для изучения топливных элементов УМВЭ -2	2
3.	Конструктор для изучения основ электроники, схмотехники энергетики ALLNET	2
4.	Набор альтернативных источников энергии с автомобильной платформой FCJJ-30	10
5.	Генератор водорода малой мощности для заправки металлогидридных картриджей FCH-010	1
6.	Комплект аккумуляторных батарей и зарядное устройство к ним	10
7.	Набор для изучения гидроэнергетики Lexsolar	2
8.	Лабораторный источник питания.	3
9.	Портативный проектор.	1
10.	Генератор водорода повышенной мощности SGH-300 (SPE-300)	1
11.	Имитатор ветра.	2
12.	Имитатор солнца.	2
13.	Дистиллятор.	1
14.	Учебно-методический комплекс для изучения солнечной энергетики УМСЭ-1	1
15.	Комплект по изучению солнечной энергетики для получения водорода HEL-392	1
16.	Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля СПИТЭ -30	1
17.	Электронный конструктор для изучения основ электроники и электроэнергетики ALLNET	1

## 7. Оценочные материалы

### Типовые показатели и оценки критериев аттестации.

Оценка	Критерии	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Обучающийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Обучающийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи. Способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Обучающийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство), определить его составные части и конструктивные особенности. Обучающийся способен выразить идею различными способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом. Обучающийся способен выделять составные части объекта. Обучающийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Обучающийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Может использовать средства вычислительной техники для реализации идеи или выражения отдельных ее сторон. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Обучающийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Обучающийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.

		Обучающийся способен выразить идею по крайней мере двумя способами – текстовым описанием, эскизом, макетом, компьютерной моделью, прототипом.
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Обучающийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Обучающийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Обучающийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.



## **8. Список рекомендуемой литературы**

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 2020. – 408 с.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
3. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.
4. Printing for Science, Education and Sustainable Development. Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution-NonCommercialShareAlike, 2013.
5. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
6. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.
7. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие.
8. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ / Чуваков А.Б. — Нижний Новгород: НГТУ, 2013.

### **Литература, рекомендованная для учащихся**

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 2020. – 408 с.
2. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.
3. [https://kompas.ru/source/info\\_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf](https://kompas.ru/source/info_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf) - Азбука Компаса.
4. Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution NonCommercialShareAlike, 2013.
5. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
6. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.
7. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: учебное пособие.
8. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ / Чуваков А.Б. — Нижний Новгород: НГТУ, 2013.

**Министерство образования и науки Нижегородской области**  
**Автономная некоммерческая организация**  
**дополнительного профессионального образования**  
**«Центр новых форм развития образования»**  
**структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете  
АНО ДПО «Центр новых форм развития  
образования»  
протокол № 21 (3.23-24)  
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

АНО ДПО «ЦНФРО»

\_\_\_\_\_ С.А. Рыбий

«15» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**на 2023 - 2024 учебный год**  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Физика в технологии»

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 14 - 16 лет

**Длительность модуля:** 18 часов

**Номера групп:**

ЭМи-24.1

**Автор:** Мухин А.В.,  
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024 год

**Группа: ЭМи-24.1***Расписание: понедельник 16:20-17:05*

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1.	Вводное занятие. Вводный инструктаж.	1	22.01	
2.	Подвижные и неподвижные блоки.	1	29.01	
3.	Кинематический расчет блочного механизма.	1	05.02	
4.	Отражение и преломление света.	1	12.02	
5.	Определение фокусного расстояния линзы .	1	19.02	
6.	Расчет оптической силы линзы.	1	26.02	
7.	Основные законы динамики.	1	04.03	
8.	Расчет ускорения модели автомобиля при разгоне с места.	1	11.03	
9.	Применение законов динамики на практике.	1	18.03	
10.	Колебания и волны. Понятие резонанса.	1	25.03	
11.	Пружинный и математический маятник.	1	01.04	
12.	Колебательные процессы в технике.	1	08.04	
13.	Гармонические колебания.	1	15.04	
14.	Звук. Скорость звука.	1	22.04	
15.	Эхолокация.	1	29.04	
16.	Электромагнитная индукция.	1	06.05	
17.	Сборка электрогенератора и его испытание.	1	13.05	
18.	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	1	20.05	