

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и молодежной политики Свердловской

области

Управление образования Администрации города Нижний Тагил

МАОУ гимназия № 18

РАССМОТРЕНО

Руководитель
предметного МО
учителей химии,
биологии, физики,
технологии

Т.В. Глушенкова
Протокол заседания МО
№1 от «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
МАОУ гимназии № 18

И.И. Цыганенко
- от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ
гимназии № 18

И.Е. Юрлов
Приказ № 383 от «31»
августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Заочная физико-техническая школа (физика)»

для обучающихся 10-11 классов

НИЖНИЙ ТАГИЛ 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса внеурочной деятельности «Заочная физико-техническая школа» составлена на основе положений и требований к результатам освоения на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Программа курса внеурочной деятельности «Заочная физико-техническая школа» содержит задачи базового и повышенного уровня сложности, которые, с одной стороны, позволят повторить материал обязательной школьной программы по физике, а с другой будут способствовать более детальному и углубленному изучению некоторых тем.

Цель программы: обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СОО в процессе решения задач по физике повышенной сложности.

Задачи программы:

- Совершенствовать умение работать с учебным текстом по физике (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением соответствующей терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства законов физики.
- Закрепить навыки решения задач по физике разных типов сложности.
- Сформировать знания об алгоритмических конструкциях.
- Активизировать участие старшеклассников в научно-исследовательской деятельности.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

В результате занятий ЗФТШ по физике учащийся должен знать/понимать

- **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, закон, теория, взаимодействие, принцип, постулат, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, идеальный газ, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, квант, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение;
- **смысл физических величин:** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты,

элементарный электрический заряд; период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы.

- **смысл физических законов** классической механики, законы динамики Ньютона, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, закон Ома для участка и полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; (формулировка, границы применимости); основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

Уметь:

- **описывать и объяснять физические явления и свойства тел:** свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; линейчатые спектры; радиоактивность;

- **применять полученные знания для решения физических задач;**

- **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

Учащимся предлагаются задания, посвященные определенным темам программы. В них содержится теоретический материал, разбор характерных примеров и задач, контрольные вопросы, задачи для самостоятельного решения. Задания составлены таким образом, чтобы привить ученику навыки самостоятельной творческой работы, помочь четко и грамотно излагать свои мысли, рассказать о вещах, часто **остающихся за страницами школьных учебников**. Они включают вопросы и задачи разного уровня сложности. Это и простые задачи, и более сложные (на уровне конкурсных задач в МФТИ и в другие ведущие вузы).

Каждое задание ЗФТШ – это небольшая научная работа по соответствующей теме. Основные критерии ее успеха:

Во-первых, максимальная самостоятельность.

Во-вторых, регулярность занятий. Из МФТИ приходят задания (в 10–11 классах по 6–7 заданий в год по каждому предмету) с периодичностью в месяц-полтора, чтобы задание делать не наскоком в условиях спешки, а иметь запас времени на обдумывание темы и задач. Для этого важно работать систематически, научиться «вынашивать» четкие и продуманные решения.

В-третьих, работа над ошибками. Именно для этого наши ученики получают не только свою проверенную работу с замечаниями преподавателя, но и авторские решения. Работа над ошибками — очень важный этап обучения. Он позволяет до конца усвоить тему, понять свои ошибки и недочеты, чтобы в будущем их не повторять, а значит- совершенствоваться.

Учебно-методические материалы ЗФТШ (задания, решения, рекомендации) разрабатывают преподаватели кафедр общей физики и высшей математики МФТИ, многие из которых являются членами жюри Всероссийских олимпиад.

2. Содержание программы курса внеурочной деятельности

«заочная физико-техническая школа»

(физика)

10 класс

1. Изменение и сохранение импульса и энергии в механике

Введение. Законы Ньютона. Импульс, или количество движения материальной точки. Импульс системы материальных точек. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Сохранение импульса системы материальных точек. Задачи на столкновения и законы сохранения импульса и энергии. Неупругие столкновения. Упругие столкновения. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

2. Основы молекулярно-кинетической теории. Законы идеального газа

Молекулярно-кинетическая теория. Квазистатические процессы. Изобарический, изохорический и изотермический процессы. Абсолютная шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение состояния смеси газов. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

3. Закон сохранения энергии в тепловых процессах

Внутренняя энергия тела. Теплота и работа. Теплоёмкость. Работа газа при расширении и сжатии. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость

газов. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Фазовые превращения. Кипение. Влажность воздуха. Двухфазные системы. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

4. Электростатика

Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии. Работа в электрическом поле. Разность потенциалов. Напряжённость и потенциал поля равномерно заряженной бесконечной плоскости и равномерно заряженной сферы. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Движение заряженных частиц в электрическом поле. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

5. Постоянный электрический ток

Электрический ток и сила тока. Электрическое сопротивление среды и закон Ома. Элементы электрических цепей. Последовательное и параллельное соединения. Основные свойства и примеры соединений. Резисторы. Конденсаторы. Источники постоянного тока. Правила Кирхгофа. Энергия и мощность в электрических цепях. Контрольные вопросы. Задачи.

6. Магнитное поле

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

11 класс

1. Основные законы механики

Введение. Основы кинематики. Законы Ньютона. Импульс, или количество движения материальной точки. Импульс системы материальных точек. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Сохранение импульса системы материальных точек. Задачи на столкновения и законы сохранения импульса и энергии. Неупругие столкновения. Упругие столкновения. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и следствия. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

2. Термодинамика и молекулярная физика

Основы молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия, теплота и работа. Теплоёмкость. Первое начало (первый закон) термодинамики. Циклические процессы. Тепловые машины. Фазовые превращения. Влажность воздуха.

Насыщенный и ненасыщенный пар. Поверхностное натяжение. Разность давлений по разные стороны искривлённой поверхности жидкости. Формула Лапласа. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

3. Электростатика и законы постоянного тока

Заряд. Напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Закон Кулона. Силовые линии электрического поля. Напряжённость поля равномерно заряженных сферы и бесконечной плоскости. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность в электрической цепи. Правила Кирхгофа. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

4. Электромагнитная индукция. Колебания

Магнитный поток. Индуктивность. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Периодические колебания. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Свободные и собственные колебания. Затухание. Вынужденные колебания и резонанс. Примеры колебательных процессов: пружинный и математический маятники, колебательный контур. Превращения энергии при колебательном движении. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

5. Геометрическая оптика

Постулаты геометрической оптики. Принцип Ферма. Плоское зеркало. Приближение паракиальной оптики. Вывод формулы линзы. Построение изображений, даваемых тонкими линзами. Глаз и очки. Поперечное и продольное увеличения. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

6. Физическая оптика. Элементы квантовой физики

Плоские и сферические волны. Сложение монохроматических волн. Интерференция волн. Примеры решения задач. Основные соотношения релятивистской динамики. Дефект масс. Фотоны, электроны и позитроны. Волны Луи де Бройля. Модель атома Бора. Фотоэффект. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задачи для самостоятельного решения.

Формы организации занятий: познавательные беседы, тренинги, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, защита исследовательских работ, мини-конференции, консультация.

Виды деятельности обучающихся: познавательная деятельность, проблемно-ценностное общение, проектная деятельность.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№	Тема	Часы
	1. Изменение и сохранение импульса и энергии в механике	5
1	Введение. Законы Ньютона	
2	Импульс или количество движения материальной точки. Теорема об изменении импульса системы материальных точек	
3	Сохранение импульса тел. Задачи на неупругие и упругие столкновения и законы сохранения импульса и энергии.	
4	Примеры решения задач	
5	Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	2. Основы молекулярно-кинетической теории. Законы идеального газа	5
6	Молекулярно-кинетическая теория. Квазистатические процессы.	
7	Изобарический, изохорический и изотермический процессы	
8	Абсолютная шкала температур.	
9	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение состояния смеси газов.	
10	Примеры решения задач. Вопросы и задачи для самостоятельного решения.	
	3. Закон сохранения энергии в тепловых процессах	6
11	Внутренняя энергия тела	
12	Теплота и работа. Теплоёмкость	
13	Работа газа при расширении и сжатии	
14	Первое начало термодинамики	
15	Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Фазовые превращения. Кипение. Влажность воздуха.	
16	Примеры решения задач. Вопросы и задачи для самостоятельного решения.	
	4. Электростатика	6
17	Электрические заряды. Закон Кулона	
18	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии	
19	Работа в электрическом поле. Разность потенциалов. Напряжённость и потенциал поля равномерно заряженной бесконечной плоскости и равномерно заряженной сферы. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	
20	Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического	

	поля.	
21	Движение заряженных частиц в электрическом поле. Примеры решения задач.	
22	Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	5. Постоянный электрический ток	6
23	Электрический ток и сила тока. Электрическое сопротивление среды и закон Ома	
24	Элементы электрических цепей. Последовательное и параллельное соединения	
25	Основные свойства и примеры соединений. Резисторы	
26	Конденсаторы. Источники постоянного тока	
27	Правила Кирхгофа. Энергия и мощность в электрических цепях.	
28	Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	6. Магнитное поле	6
29	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции	
30	Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа	
31	Закон Ампера. Сила Лоренца	
32	Движение заряженных частиц в магнитном поле	
33	Примеры решения задач	
34	Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	Итого	34

11 КЛАСС

№	Тема/раздел	Часы
	1. Основные законы механики	5
1	Введение. Основы кинематики. Законы Ньютона.	
2	Импульс, или количество движения материальной точки. Теорема об изменении импульса и сохранение импульса системы материальных точек.	
3	Задачи на неупругие и упругие столкновения и законы сохранения импульса и энергии	
4	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и следствия	
5	Примеры решения задач. Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	2. Термодинамика и молекулярная физика	5
6	Основы молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона	
7	Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия, теплота и работа. Теплоёмкость	
8	Первый закон термодинамики. Циклические процессы. Тепловые машины	
9	Фазовые превращения. Влажность воздуха. Насыщенный	

	и ненасыщенный пар. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа	
10	Примеры решения задач. Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	3. Электростатика и законы постоянного тока	6
11	Заряд. Напряжённость и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Закон Кулона	
12	Силовые линии электрического поля. Напряжённость поля равномерно заряженных сферы и бесконечной плоскости	
13	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля	
14	Электрический ток. Закон Ома для участка цепи и для цепи, содержащей ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи	
15	Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность в электрической цепи. Правила Кирхгофа	
16	Примеры решения задач. Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	4. Электромагнитная индукция. Колебания	6
17	Магнитный поток. Индуктивность Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца	
18	Природа электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля	
19	Периодические колебания. Гармонические колебания	
20	Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Свободные и собственные колебания. Затухание	
21	Вынужденные колебания и резонанс. Примеры колебательных процессов: пружинный и математический маятники, колебательный контур. Превращения энергии при колебательном движении	
22	Примеры решения задач. Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	5. Геометрическая оптика	6
23	Постулаты геометрической оптики. Принцип Ферма	
24	Вывод формулы линзы	
25	Плоское зеркало. Приближение параксиальной оптики	
26	Построение изображений, даваемых тонкими линзами	
27	Глаз и очки. Поперечное и продольное увеличения	
28	Примеры решения задач. Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	6. Физическая оптика. Элементы квантовой физики	6
29	Плоские и сферические волны	
30	Сложение монохроматических волн. Интерференция волн	

31	Примеры решения задач	
32	Основные соотношения релятивистской динамики. Дефект масс	
33	Фотоны, электроны и позитроны. Волны Луи де Бройля. Модель атома Бора. Фотоэффект	
34	Примеры решения задач. Вопросы и задачи для самостоятельного решения	
	Итого	34

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Физика. Справочное руководство. Для поступающих в вузы. М.: Физматлит, 2006.
2. Элементарный учебник физики. Под ред. акад. Г. С. Ландсберга. (В 3-х томах). М.: Физматлит, 2012. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика, Том 2. Электричество. Магнетизм, Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика
3. Козел С.М. Физика. 10-11 классы: пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 1: Механика. М.: Мнемозина, 2010.
4. Козел С.М. Физика. 10-11 классы: пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 2: Электродинамика, Электромагнитные колебания и волны, Оптика, Специальная теория относительности, Квантовая физика, Физика атома и атомного ядра. М.: Мнемозина, 2010.
5. Баканина Л. П., Козел С. М., Белонучкин В. Е. (под ред. Козела С.М.) Сборник задач по физике. Для 10-11 классов с углубленным изучением физики. М.: Просвещение, 2011.
6. Павленко Ю.Г. Физика 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов.
7. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Учебное издание для углублённого изучения. В 3-х книгах. М.: Физматлит, 2008 г. Книга 1: Механика, Книга 2: Электродинамика. Оптика, Книга 3: Строение и свойства вещества.
8. Е. И. Бутиков, А. А. Быков, А. С. Кондратьев. Физика в примерах и задачах. М.: МЦНМО, 2008.
9. Чешев Ю.В. и др. Методическое пособие по физике для старшеклассников и абитуриентов. М.: Физматкнига, 2013.
10. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б. и др. Задачи по физике для поступающих в вузы: учебное пособие для подготовительных отделений вузов. М.: Физматлит, 2009.
11. Козел С.М., Слободянин В.П. Физика. Всероссийские олимпиады. М.: Просвещение, 2009. Выпуск 1, Выпуск 2, Выпуск 3.

12. Кондратьев А.С., Ларченкова Л.А., Ляпцев А.В. Методы решения задач по физике. М.: Физматлит, 2012
13. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики: учебник в 2-х книгах. М.: Физматлит, 2003. Книга 1: Механика. Молекулярная физика. Электродинамика, Книга 2. Колебания и волны. Квантовая физика. Физика ядра
14. Пинский А.А. Задачи по физике. — М.: Физматлит, 2003.
15. Журнал «Квант»

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Заочная физико-техническая школа [Отделения — ЗФТШ, МФТИ \(zftsh.online\)](http://zftsh.online)