

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 13 имени А.А. Завитухина»**

ПРИНЯТА с  
изменениями  
на заседании педагогического  
совета  
Протокол № 1 от 30.08.2021



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МОУ «СОШ № 13»  
С.А. Богданова  
Приказ № 156 от 30.08.2021

**Программа**

**элективного курса «Оригинальные методы решения физических задач»**

уровень образования среднее общее образование

Класс 10-11

Количество часов: 68

Учитель Богданова С.А.

Авторская программа

Вологда  
2021-2022 уч. года

## Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса "Оригинальные методы решения задач по физике" ориентирована на учащегося 10 и 11 класса, интересующихся физикой и желающих освоить нестандартные методы решения задач.

Программа составлена на основе концепции Образовательной программы школы, ориентированной на оптимизацию индивидуально-ориентированного развития личности в условиях профильного образования.

Программа элективного курса согласована с содержанием программы основного курса общего среднего образования. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений.

В физической науке существует огромное количество методов познания, которые позволяют решать задачи изящно, рационально, красиво, а значит, побуждают знать глубже и шире, рождают желание искать. В данном элективном курсе выбраны некоторые методы решения задач.

Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. Важнейшей целью физического образования является формирование умений работать со школьной учебной физической задачей. Последовательно это можно сделать в рамках курса, целями которого являются:

### **Образовательные цели курса:**

- расширение и углубление программы профильного обучения физике в направлении систематизации методов решения задач, оценки их преимуществ;
- формирование интереса и познавательной мотивации к изучению физики;
- развитие навыков теоретического мышления и творческого поиска.

### **Основные задачи курса:**

- Знакомство с оригинальными методами решения задач;
- формировать умение связать задачу с законами природы, решать её разными методами, исследуя преимущества решения;
- формировать представления о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач;
- применять математические методы к решению задач, содержащие элементы дифференциального и интегрального исчисления (не выходящие за рамки программы профильного курса);
- моделировать и творчески мыслить;
- развивать коммуникативные навыки общения и индивидуальные свойства личности учащихся.

### **Ожидаемый образовательный результат курса:**

- развитие общекультурной компетентности учащихся;

- расширение и углубление предметных знаний;
- развитие приемов интеллектуальной и практической деятельности (аналитико-синтетической, графической и т.д.);
- развитие познавательной активности и самостоятельности, опыта самореализации личности учащихся.

### **Организация оценивания учащихся:**

- Учитель проводит диагностику достижений учащихся по результатам выполнения заданий по степени самостоятельности решения задач, по активности участия в работе группы, по представлению полученного результата (свой метод решения задач)
  - Используется система самооценки и взаимооценки учащихся.
  - Итоговый зачет проводится на самостоятельное определение метода и получение результата при решении задач.

Предполагаемое распределение учебного времени - **10 класс (34 часа на год, 1 час в неделю), 11 класс (34 часа на год, 1 час в неделю)**

### **Учебные занятия курса проходят по следующей схеме:**

1. Постановка цели, задачи (направленные на решение проблемы).
2. Инструкция (информация) учителя о конкретном методе решения задач.
3. Работа в малых группах или в парах.
4. Презентация решения и исследования задач.
5. Анализ и коррекция решения задач.

	<b>Основное содержание</b>	<b>Количество часов</b>
<b>1</b>	<b>Выбор системы отсчета.</b> Инерциальные системы отсчета (СО), СО центра масс, СО «падающий лифт», вращающаяся система отсчета.	5
<b>2</b>	<b>Методы определения центра масс.</b> Радиус- вектор центра масс, теорема Вариньона - теорема о движении центра масс, различие между центром тяжести и центром масс, метод отрицательных масс.	4
<b>3</b>	<b>Метод обратимости («наоборот»).</b> Метод обратимости дает возможность упростить решение прямой задачи, используется в кинематике, динамике, термодинамике, электростатике и т.д.	2
<b>4</b>	<b>Метод усложнения – упрощения.</b> Рассматриваются некоторые способы введения новых элементов, казалось бы усложняющих задачу, но всегда дающих эффективные решения.	2
<b>5</b>	<b>Вариационные принципы механики. Метод виртуальных перемещений.</b>	2

	В механике возможны два пути описания процессов: силовой (невариационный) и энергетический. Энергетический подход (вариационные принципы) разделены на дифференциальные (метод виртуальных перемещений) и интегральные (принцип наименьшего действия – экстремум энергии).	
<b>6</b>	<b>Метод экстремума потенциальной энергии.</b> Рассматриваются условия равновесия систем, подверженных одновременно нескольким воздействиям. Решаются задачи статики, гидростатики, динамики вращательного движения, молекулярной физики и электростатики.	3
<b>7</b>	<b>Законы сохранения.</b> Рассматривается универсальность применения законов сохранения массы, заряда, импульса, полной механической энергии для решения различных задач.	5
<b>8</b>	<b>Методы расчета электрических цепей:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила Кирхгофа</li> <li>• Принцип суперпозиции (наложения)</li> <li>• Метод узлового напряжения</li> <li>• Метод холостого хода и короткого замыкания</li> </ul> Метод расчета эквивалентных элементов: метод эквипотенциальных узлов, исключения участков, методы «размножения» узлов и «расщепления» ветвей, метод решения бесконечных электрических цепей.	15
<b>9</b>	<b>Метод суперпозиции.</b> В основе метода суперпозиции лежит представление о независимости. Утверждается, что принцип суперпозиции справедлив для векторных и аддитивных величин. Рассматривается одно из применений метода суперпозиции – метод отрицательных масс.	7
<b>10</b>	<b>Метод зеркальных изображений.</b> Этот метод основан на построении изображений предметов в плоских зеркалах, его можно применить для решения задач кинематики, электростатики, оптики.	2
<b>11</b>	<b>Графические методы:</b> Графическое представление физического процесса делает его более наглядным и тем самым облегчает понимание рассматриваемого явления. Предлагается рассмотреть решение задач с использованием следующих методов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод динамических рисунков</li> <li>• Метод векторов</li> <li>• Графические методы</li> <li>• Метод эпюр</li> <li>• Метод развертки</li> <li>• Метод векторных диаграмм</li> <li>• Метод номограмм (с их помощью можно не производя вычислений, получать приближенные решения уравнений или</li> </ul>	10

	находить приближенные значения интересующих нас функций).	
<b>12</b>	<b>Методы расчета параметров больших систем.</b> Иногда возникает необходимость рассчитать параметры систем, содержащих большое количество элементов. Оно может быть конечно, но не задано, может быть бесконечным. Прямые расчеты затруднительны, либо не возможны, поэтому требуется специфический математический аппарат или обходные пути.	2
<b>13</b>	<b>Метод аналогии.</b> Начиная с первой оптико-механической аналогии Ферма – Бернулли, показаны механические аналогии немеханических процессов и немеханические аналогии механических.	2
<b>14</b>	<b>Метод экспоненты.</b> Изложены важные экспоненциальные законы и формулы, показаны способы их получения (формулы Циолковского, барометрической, закона радиоактивного распада и т.д.).	1
<b>15</b>	<b>Метод минимума и максимума.</b> Изложены некоторые математические и физические способы нахождения минимума и максимума функций физических величин.	2
<b>16</b>	<b>Метод софизмов и парадоксов.</b> Продемонстрированы кажущиеся верными решения задач, анализ которых способствует более глубокому пониманию сути физических процессов и законов, их описывающих. Метод парадоксов – создание противоречащих здравому смыслу ситуаций, доказательств, неожиданно и непривычно приводящих к противоречию с традиционными утверждениями и выводами, истинность которых, казалось, не вызывает сомнения. Метод обостряет понимание сути процесса, его тонкостей, стимулирует интерес, побуждает к напряженной работе мысли по распутыванию клубка противоречий. Софизмы – это уловки, выдумки сродни головоломкам, в которых мнимое доказательство выдается за правдоподобное. Этот метод с успехом работает во всех науках, т.к. умение довести до абсурда рождает глубокое понимание истины.	2
<b>17</b>	Итоговые контрольные работы за курс 10 и 11 классов «Решение задач на самостоятельное определение метода». Даны задачи разного уровня без указания метода их решения. Предлагается самостоятельно найти несколько подходов к решению, сравнить их, выбрать более наглядный и простой. Оценить правильность полученных результатов. Результат положительный оценивается - "Зачтено".	2
		<b>68 часов</b>

### **Библиография**

1. Шапиро А.И., Бодик В.А. Оригинальные методы решения физических задач: Пособ. Для учителя. – Киев: «Магистр – S», 1996.

2. Касаткина И.Л. Репетитор по физике / Под ред. Т.В.Шкиль. - Ростов-на-Дону: издательство «Феникс», 2000.
3. Ланге В.Н. Физические парадоксы и софизмы: Пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1978.
4. Савченко Н.Е. Задачи по физике с анализом их решения. – М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996.
5. Л.Н.Антонов и др. Методика решения задач по электричеству; Под общей редакцией А.Н. Матвеева. – М.: Изд-во МГУ, 1982.
6. Г.В. Меледин Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями: Учеб. Пособие.- 2-е изд.- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.,1989.
7. С.М. Козел и др. Сборник задач по физике: Задачи МФТИ: Учеб. Пособие.- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.,1988.
8. Бодик В.А. Стрешинский И.Я. «О графическом способе решения некоторых физических задач», журнал «Квант» №4, 1987г., стр. 49.
9. Дамингер В.А. «О некоторых приемах реализаций связей, математика - физика», журнал «Физика в школе» № 2, 2003 г., стр. 28.
10. Зильберман А.Р. «Расчет электрических цепей» журнал «Квант» № 8 1989 г., стр. 58.
11. Зильберман А.Р. «Статика» журнал «Квант» № 2 1989 г., стр. 62.
12. МукушевБ.А. «Метод графических оценок» «Квант» № 12 1989 г., стр. 52.