

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа Тольятти «Школа №20
имени Героя Советского Союза Д.М. Карбышева»**

ПРИНЯТА

на заседании

Педагогического Совета

Протокол № ____ от ____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНА

Директор МБУ «Школа № 20»

_____ О.Н. Солодовникова

№ ____-од от ____ 20__ г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа**

«Методы решения физических задач повышенной сложности»

Направленность: техническая

Уровень образования: среднее общее

Возраст: 17-18 лет (10-11 класс)

Срок реализации: 68 учебных часов/2 года

Составитель(и): *Полынова С.В., учитель физики*

(ФИО разработчика(ов) рабочей программы с указанием должности)

Тольятти,
2021

Рабочая программа курса «Методы решения физических задач повышенной сложности» для 10-11 классов составлена на основе авторской программы: В.А. Орлов, Ю.А. Сауров «Методы решения физических задач».

Цель освоения курса: развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний.

Задачи курса:

- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
- применение знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.
- углубление и систематизация знаний учащихся;
- усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
- овладение основными методами решения задач повышенной сложности.

Актуальность программы:

Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика его роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения, обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

Новизна:

В процессе решения задач сообщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, приводятся сведения из истории физики и техники, формируются творческие способности. Правильное использование задач по физике повышает интерес учащихся к физике, способствует совершенствованию приобретенных в основном курсе знаний, умений и навыков. Анализ решений задач и обсуждение вопросов позволяет глубже понять сущность явлений и процессов, побуждает стимул к поиску, инициативе, умению выдвигать гипотезу, развивает речь, закрепляет вычислительные навыки, развивает умение работать со справочной и научно-популярной литературой.

Планируемые результаты

Личностные:

-ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
-готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Метапредметные результаты:

Метапредметные результаты представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия:

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях(генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

- анализировать физическое явление;
- классифицировать предложенную задачу;
- составлять простейшие задачи;
- последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи средней трудности;
- выбирать рациональный способ решения задачи;
- решать комбинированные задачи;- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- анализировать полученный ответ;
- владеть методами самоконтроля и самооценки;
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн;
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, интернете, научно-популярных статьях;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи, оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Содержание программы

I. Учебные физические задачи и их решение

1. Физическая задача. Классификация (4 ч).

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и в жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

2. Правила и приёмы решения физических задач (6 ч).

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчёт. Использование вычислительной техники для расчётов. Анализ решения и его значение. Оформление решения задачи.

Типичные недостатки при решении и его оформлении. Изучение примеров решения задач. Различные приёмы и способы решения физических задач: алгоритмы, аналогии, геометрические приёмы. Метод размерностей, графические решения и т.д.

II. Механика

3. Динамика и статика (8 ч).

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твёрдого тела под действием нескольких сил. Задачи на определение характеристик равновесия физических систем. Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчёта. Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

4. Законы сохранения (8 ч).

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения. Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.

III. Молекулярная физика

5. Строение и свойства газов, жидкостей, и твёрдых тел (6 ч).

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева-Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха. Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости. Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

6. Основы термодинамики (6 ч).

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели. Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

IV. Электродинамика

7. Электрическое и магнитное поля (5 ч).

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приёмы решения. Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов. Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца. Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра.

8. Электромагнитные колебания и волны (14 ч).

V. Квантовая физика

9. Квантовая оптика, физика атома, атомного ядра и элементарных частиц (6 ч).

Квантовые свойства света. Алгоритм решения задач на фотоэффект. Состав атома и ядра. Ядерные реакции. Алгоритм решения задач на расчет дефекта масс и энергетический выход реакций, закон радиоактивного распада.

Наиболее общие методы решения физических задач (3 ч).

**Тематическое планирование
10 класс**

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
	<i>Физическая задача</i>	4
1	Что такое физическая задача	1
2	Классификация физических задач	1
3	Составление физических задач	1
4	Физическая теория и решение задач	1
	<i>Правила и приёмы решения физических задач</i>	6
5	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения	1
6	Работа с текстом задачи	1
7	Составление и выполнение плана решения задачи	1
8	Анализ решения и его значение. Оформление решения задачи	1
9	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физических задач	1
10	Различные приемы и способы решения физических задач	1
	<i>Динамика и статика</i>	8
11	Координатный метод решения задач по механике	1
12	Равновесие физических тел	1
13	Принцип относительности	1
14	Отбор данных для составления задач	1
15	Решение задач на основные законы динамики	1
16	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем	1
17	Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием,	1
18	Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием	1
	<i>Законы сохранения</i>	8
19	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики	1
20	Классификация задач по механике: решение задач с помощью законов сохранения	1
21	Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение	1
22	Задачи на определение работы и мощности	1
23	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии	1
24	Решение задач несколькими способами	1
25	Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач	1
26	Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач	1
	<i>Строение и свойства газов, жидкостей, и твёрдых тел</i>	6
27	Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ)	1
28	Задачи на описание поведения идеального газа	1

29	Задачи на свойства паров	1
30	Задачи на описание явлений поверхностного слоя	1
31	Задачи на определение характеристик влажности воздуха	1
32	Задачи на определение характеристик твердого тела	1
33	Качественные и количественные задачи	1
34	Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания	1

11 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
	<i>Основы термодинамики</i>	6
1	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики	1
2	Задачи на тепловые двигатели	1
3	Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление;	1
4	Задачи на проекты использования газовых процессов	1
5	Задачи на тему «Модель тепловой машины»	1
6	Задачи на проекты практического определения радиуса тонких капилляров	1
	<i>Электрическое и магнитное поля</i>	5
7	Характеристика решения задач раздела	1
8	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами	1
9	Решение задач на описание систем конденсаторов	1
10	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия	1
11	Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра	1
	<i>Электромагнитные колебания и волны</i>	14
12	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции	1
13	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: правило Ленца	1
14	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: индуктивность	1
15	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока	1
16	Задачи на переменный электрический ток: электрические машины	1
17	Задачи на переменный электрический ток: трансформатор	1
18	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн	1
19	Решение задач на описание систем конденсаторов	1
20	Задачи по геометрической оптике	1
21	Классификация задач по СТО и примеры их решения	1
22	Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «чёрном ящике» конструирование, приемы и примеры решения	1

23	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием трансформатора	1
24	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн	1
25	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием электроизмерительных приборов	1
	<i>Квантовая оптика, физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</i>	6
26	Кванты света. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоэффект. Решение задач на фотоэффект и характеристики фотона	1
27	Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора.	1
28	Состав атома и ядра. Ядерные реакции. Решение задач на атомную и ядерную физику	1
29	Алгоритм решения задач на расчет дефекта масс	1
30	Алгоритм решения задач на расчет дефекта масс и энергетический выход реакций	1
31	Алгоритм решения задач на закон радиоактивного распада	1
	<i>Наиболее общие методы решения физических задач</i>	3
32	Решение задач по теме «Механика»	1
33	Решение задач по теме «Электродинамика»	1
34	Решение задач по теме «Молекулярная физика. Термодинамика»	1