

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа № 5 «Образовательный центр» имени М.П. Бочарикова города Новокуйбышевска городского округа Новокуйбышевск Самарской области

Рассмотрено  
на МО учителей физики

Проверено  
Зам. директора по УР  
Е.С.Зиновьева

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор школы  
О.В. Кудряшова  
Приказ № 82/12-од  
от «31» августа 2022г.

# **Рабочая программа элективного курса «Метод аналогий при решении физических задач»**

**для 10 классов**

**ФГОС СОО**

Новокуйбышевск, 2022

## Пояснительная записка

Тематическое планирование элективного курса по физике сориентировано на единый государственный экзамен по физике, и составлено в соответствии с программой по физике средней общеобразовательной школы, обеспечивает освоение учащимися обязательного минимума содержания общеобразовательных программ и соотнесена с введенным ЕГЭ по физике. При этом автор руководствуется следующими нормативными учебно-методическими материалами:

1. МО РФ «Программы для общеобразовательных учреждений». Физика. Астрономия. 7-11 классы. Рекомендовано Департаментом среднего образования МО РФ, 2-изд., - М.: Дрофа, 2019. Автор программы: Г.Я Касьянов. «Физика для общеобразовательных учреждений 10-11 классы».-С.115-120.
2. Физика. Методическая газета для преподавателей физики, астрономии и естествознания. Москва: Издательский дом «Первое сентября», 2015. – 1-15 июля. - №13.
3. Настольная книга учителя физики. Стандарт образования / Составил Коровин В.А. – М.: ООО «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2017. – С. 90-145.
4. МО РФ «Оценка качества подготовки выпускников средней (полной) школы по физике». Допущено Департаментом среднего образования МО РФ, - М.: Дрофа, 2019.
5. Учебно-методический комплекс по дисциплине: «Физика, Астрономия». – 2019 г. (Составитель Дозоров В.А.)
6. Программы и правила для поступающих в ВУЗЫ. Образование в документах и комментариях. Сост.: И.А.Правкина, Н.М.Розина. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2017.
7. Единый государственный экзамен. Образование в документах и комментариях. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2018.
8. В.Г.Разумовский и др. Проверка и оценка успеваемости учащихся по физике: 7-11 кл.: Кн. Для учителя. Под ред. В.Г.Разумовского. – М.: Просвещение, 2017.
9. О.Ф.Кабардин и др. Контрольные и проверочные работы по физике. 7-11 кл.: Метод. Пособие. – М.: Дрофа, 2017.
10. Варианты и ответы централизованного тестирования. Тесты «Физика». Пособие для подготовки к тестированию. - М.: Центр тестирования МО РФ, 2005-2012г.
11. Единый государственный экзамен «Физика». Варианты контрольных измерительных материалов. - М.: Центр тестирования МО РФ, 2005-2018.
12. В.А.Коровин, Г.Н.Степанова. Материалы для подготовки и проведения итоговой аттестации выпускников основной школы по физике. – М.: Дрофа, 2018.
13. В.А.Коровин, В.А.Орлов. Оценка качества подготовки выпускников средней (полной) школы по физике. – М.: Дрофа, 2017.
14. В.А.Дозоров, В.А.Отруцкая. Тесты ? Это просто ! Пособие для подготовки выпускников средних школ к ЦТ и ЕГЭ по физике. – Магнитогорск: МаГУ, 2019.

15. Г.Н. Степанова. Сборник задач по физике: для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений / 8-е изд. – М.: Просвещение, 2017.

16. Материалы практических занятий, тематические рабочие и контрольные тесты, итоговые проверочные материалы (Приложение).

Количество часов:

- всего – 68 ч.;
- теоретические занятия (повторение) - 16 ч.;
- практические занятия (решение задач) - 48 ч.;
- в их числе - проверочные работы - 4 ч.

Реализация программы спецкурса осуществляется посредством повторения теоретического материала курса физики средней школы, разбора решений типовых задач из всех изучаемых разделов физики, тестов ЕГЭ и ЦТ прошлых лет и задач повышенной трудности, требующих комплексного применения физических знаний из школьных разделов физической науки. В ходе обучения методам решения задач обращается внимание:

- на понимание слушателями сущности рассматриваемых физических явлений и применяемых физических законов;
- на формирование умения истолковать смысл физических величин и понятий;
- на информированность в вопросах использования основных и производных единиц измерения физических величин при расчетах на основании системы «СИ»;
- на возможность использования основных математических приемов при выводе расчетных формул и получении численного решения физической задачи.

Подбор задач для аудиторного разбора, задач для самостоятельного решения и задач в контрольных работах проведен в соответствии с устоявшимися, традиционными вопросами программы по физике, на основе материалов ЕГЭ и ЦТ по физике и письменных вступительных экзаменов в МГУ прошлых лет, с учетом опыта работы со студентами младших курсов университета. Вместе с тем, предлагаются задания и разбираются приемы решения задач из разделов физики и тем школьного физического курса, которым в курсе физики средней школы не уделяется программой достаточного внимания, в частности, задачи на закон Архимеда, равновесие твердого тела, тепловые и механические свойства твердых тел, задачи геометрической оптики, некоторые тонкости при рассмотрении вопросов квантовой и атомной физики.

Основной учебный материал разбит на традиционные разделы и темы программы. Каждый раздел начинается с кратких методических рекомендаций и сводки основных формул. Рассматриваются некоторые особенности решения задач данного раздела физики. Примеры решения типовых задач сопровождаются анализом распространенных ошибок, допускаемых абитуриентами. В Программу включены ряд задач прикладного характера, в содержании которых используются некоторые

технические сведения, характерные для отдельных технических устройств. Использование высшей математики ограничено самыми общими сведениями, в соответствии со школьными программами по математике, о производной и ее применении при решении некоторых физических задач, об исследовании функции на экстремум при решении задач о максимальных или минимальных значениях физических величин в соответствующих физических процессах или явлениях, рассматриваемых в задачах.

Тематический план составлен для 10-х классов.

При выборе задач для обязательного решения в классе и дома учитель руководствуется учебником и сборником задач, используемым при работе на уроках по базовому плану. Часть задач учащиеся решают самостоятельно дома с последующей проверкой результата в классе. По результатам изучения темы проводится проверочная тестовая работа с последующим разбором ошибок и рассмотрением вопросов, вызвавших наибольшее затруднение у школьников.

Практикумы решения задач существенно повышают мотивацию учащихся к виду учебной деятельности, традиционно не любимому многими школьниками. Разнообразие форм контроля позволяет осуществлять комплексную подготовку учащихся к сдаче тестового экзамена по предмету и при участии в итоговых экзаменах, ЕГЭ.

Решение задач - творческий процесс. Подходов к той или иной задаче значительно больше, чем самих задач. Для того, чтобы научить решать задачи по физике, в ходе объяснения их решения придерживаемся более или менее систематизированного порядка действий. В Программе спецкурса не рассматриваются задачи олимпиадного характера, требующие неординарного мышления и нетрадиционных подходов к их решению. Программа курса составлена в соответствии с требованиями ФГОС и позволит повысить уровень подготовки обучающихся в области физики, используя метод аналогий. При изучении курса физики учащиеся встречаются с различными явлениями природы, с их качественными и количественными описаниями.

В связи с многообразием материала у многих возникают трудности при решении задач.

Для формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательного интереса школьников в процессе изучения физики основное внимание должно уделяться не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Данный курс позволит разобраться в многогранном мире физических задач, связать между собой различные разделы физики.

Элективный курс «Метод аналогий для решения физических задач» способствует повышению качества знаний, глубокому усвоению сути физических процессов, явлений, законов, понятий. Метод

аналогий позволяет активизировать мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

**Цель курса:** Познакомить с методом аналогий, показать преимущества и достоинства данного метода, рассказать о применении метода аналогий при решении физических задач.

**Основные задачи курса:**

- Познакомить с историей возникновения метода аналогий;
- Добиться глубокого понимания физических законов;
- Расширить представление школьников о способе решения задач методом аналогий;
- Сформировать умение работать с различными источниками информации.
- Углубить интерес к предмету за счет применения деятельностного подхода в изучении курса.

Элективный курс представляет собой систему лекционных и семинарских занятий, углубляющих знания учащихся в области физики.

Лекции призваны дать более полное представление о «методе аналогий», восполнить пробелы в теоретической подготовке ученика. При проведении семинаров предусмотрена реализация дифференцированного и личностно-ориентированного подходов, которые позволят ученикам двигаться внутри курса по своей траектории. Так создается ситуация успеха.

*Предполагаемые формы работы:*

- лекционное изложение материала;
- эвристические беседы;
- практикумы по решению задач;
- работа в малых группах.

*Формами контроля при проведении данного курса являются:*

- Самостоятельная работа по решению задач;
- Письменные отчёты по результатам проведённых исследовательских работ;
- Тестовая работа;
- Презентации обучающихся;

**Результатом обучения по данной программе являются:**

**Регулятивные универсальные учебные действия:**

- самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и, основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

#### **Познавательные универсальные учебные действия:**

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты обучения:**

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств.

## **Содержание курса**

### **Введение (4 часа).**

Назначение метода аналогий. Цель метода. Суть метода и его особенности. Достоинства и недостатки метода аналогий.

### **Аналогия между задачами из разных разделов физики (12 часов).**

*Применение теоремы о кинетической энергии* в различных главах курса физики: механике, электростатике, магнетизме, во внешнем фотоэффекте, в ядерной физике.

### **Физические аналогии в изучении тепловых процессов (8 часа)**

Цикл Карно. Идеальная модель тепловой машины.

Выводы Карно. Построение идеальной модели механической машины.

### **Движение спутников земли и движение электронов в Резерфордской модели атома водорода (8 часа)**

Строение атома водорода. Движение спутников земли. Планетарная модель Резерфорда – Бора.

### **Закон Кулона и закон Всемирного тяготения (8 часа)**

Закон Кулона и закон Всемирного тяготения.

### **Физические аналогии в изучении электрических процессов (12 часа)**

Гидродинамическая аналогия между электрическим током и течением жидкости

Закономерности последовательного и параллельного соединений пружин, конденсаторов, резисторов и катушек индуктивности.

### **Механические и электрические колебательные системы (8 часа)**

Понятие колебательной системы в механике и электричестве. Электромеханическая аналогия.

### **Аналогии при изучении транзистора (8 часа)**

Генератор на транзисторе, принцип работы генератора на транзисторе.

Сравнительная характеристика механической автоколебательной системы с электромагнитной автоколебательной системой



## **Учебно-тематический план**

Тема	Формы проведения	Формы контроля	Основные виды учебной деятельности	Колич
				Лекция
	Беседа, поиск информации обучающимися, в том числе в интернете	Защита проекта: блок – схема, заготовка по типам задач, которая предполагает последующее заполнение; возможна интерактивная форма (презентация, web-страница)	Знакомство с понятием метода аналогий.	2
Связь между задачами разных разделов физики	Беседа, работа с литературой: учебник, материалы для подготовки к олимпиадам, ЕГЭ и др.	Защита проекта: блок – схема с описанием некоторых алгоритмов решения задач; возможна интерактивная форма (презентация, web-страница)	Развивать умение решать задачи, применять одинаковые закономерности для решения задач из разных разделов физики.	2
Исследование закономерностей физических аналогий	Работа в группах с разным набором заданий, в целом охватывающих всю тему.	Комбинированный контроль		

	Использование экспериментально моделирования, экскурсий с целью отбора данных; составление проектов двигателей и т.п.			
кие аналогии в овых процессов	Круглый стол, фестиваль проектов, конференция	Индивидуальное решение задач	Развивать умение решать задачи и вычислять определенные физические величины	2
ние отдельных физических	Работа в группах с разным набором заданий, в целом	Групповой отчет		2
е спутников ние электронов в кой модели атома	Использование экспериментально моделирования, экскурсий с целью отбора данных; составление проектов двигателей и т.п.	Защита проектов, представление web – сайтов и т.п.	Развивать умение сопоставлять различные явления, находить общие закономерности движения и взаимодействия	2
е задач. Движение ли и движение резерфордовской водорода	Использование экспериментально моделирования, экскурсий с целью отбора данных; составление проектов двигателей и т.п.	Защита проекта: блок – схема, заготовка по типам задач, которая предполагает последующее заполнение; возможна интерактивная форма (презентация, web-страница)		4
уллона и закон готения.	Работа в группах с разным набором заданий, в	Защита проекта: блок – схема с описанием	Показать аналогию между законом Кулона и законом Всемирного тяготения	2

	целом охватывающих всю тему	некоторых алгоритмов решения задач; возможна интерактивная форма (презентация, web-страница)		
дионная и постоянные	Работа в группах с разным набором заданий, в целом охватывающих всю тему. Использование экспериментально о моделирования,	Защита проектов с обсуждением на занятии; на конференции, участие в фестивале физических экспериментов;		
задач на закон н Всемирного	экскурсий с целью отбора данных; составление	Индивидуаль ный разбор задач		
кие аналогии в трических	проектов двигателей и т.п.		Показать аналогию между течением жидкости и электрическим током	2
задач	Работа в группах с разным набором заданий, в целом охватывающих всю тему.	Защита проектов, представление web – сайтов и т.п.	Выявление аналогия колебательных процессов для более глубокого их осмысления	2
колебательных	Беседа, поиск информации обучающимися, в том числе в интернете	Защита проекта: блок – схема, заготовка по типам задач, которая предполагает		2

		<p>последующее заполнение; возможна интерактивная форма (презентация, web- страница)</p>		
и при изучении	<p>Беседа, работа с литературой: учебник, материалы для подготовки к олимпиадам, ЕГЭ и др.</p>	<p>Защита проекта: блок – схема с описанием некоторых алгоритмов решения задач; возможна интерактивная форма (презентация, web- страница)</p>	<p>Углубление знаний учащихся о принципе действия и устройстве транзистора</p>	1
е занятие	<p>Круглый стол, фестиваль проектов, конференция</p>	<p>Защита проектов с обсуждением на занятии; на конференции, участие в фестивале физических экспериментов;</p>	<p>представление отчетных работ обучающихся: презентаций, оригинальных таблиц, схем и т.п.)</p>	

### Литература и интернет – ресурсы.

1. Аванесов Ю. Г. Использование аналогий при изучении постулатов Бора//Физика в школе№2//, 1983г.
2. Ванюшенков И. С., Каменецкий С. Использование аналогий при изучении транзисторов//Физика в школе №3//1991 г.
3. Дроздов В. Г. Аналогии при изучении колебательных систем в 10 классе//Физика в школе №3//, 1991г.
4. Лабковский, В.Б. 220 задач по физике с решениями: кн. для учащихся 10 –11 кл. общеобразоват. учреждений / В.Б. Лабковский. – М. : Просвещение, 2006. –256 с. :ил. – (Задачник).
5. Мясников, С.П., Осанова, Т.Н. Пособие по физике: учеб. пособие для подготовительных отделений вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1981. – 391 с., ил.
6. Марусиев Б. А. Использование аналогий при решении физических задач //Физика в школе №6//, 1982г.
7. <http://www.afportal.ru/physics/task/analogy>
8. <http://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0008/>
9. <http://festival.1september.ru/articles/528459/>
10. [http://rusnauka.narod.ru/lib/phisic/destroy/glava1.htm1.3.1.](http://rusnauka.narod.ru/lib/phisic/destroy/glava1.htm1.3.1)
11. <http://area7.ru/metodic-material.php?2986>
12. <http://www.ref.by/refs/62/13460/1.html>
13. <http://www.alsak.ru/item/8-11.html>
14. <http://www.beeaiif.com/node/314>
15. <http://www.kazedu.kz/referat/96521>
16. <http://works.tarefer.ru/64/100072/index.html>

