



Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение городского округа Тольятти
«Школа с углубленным изучением
отдельных предметов № 41»

РАССМОТРЕНО

на заседании МО
учителей естественнонаучного цикла
Протокол № 5 от 17.05.2024

ПРИНЯТО

Педагогическим советом Школы
Протокол № 41 от 31.05.2024

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 61-1 от 31.05.2024
Директор МБУ «Школа № 41»
Б.Э. Зимонина

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Методы решения качественных и
количественных задач по физике по разделам
«Электродинамика» и «Квантовая физика»**

Направленность: естественнонаучная

Возраст обучающихся: 17-18 лет (11 класс)

Срок реализации: 1 год (30 часов)

Тольятти, 2024

Рабочая программа «Методы решения качественных и количественных задач по физике по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика»

Направленность: естественнонаучная

Возраст: 17-18 лет (11 класс)

Срок реализации: 1 год

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Методы решения качественных и количественных задач по физике по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика» естественнонаучной направленности включает в себя 3 тематических раздела: «Введение», «Решение задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика», «Обобщение». В процессе занятий учащиеся научатся использовать различные методы, способы, приемы и правила для оптимального решения задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика». Разработана для детей старшего школьного возраста 17-18 лет.

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Методы решения качественных и количественных задач по физике по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика» - естественнонаучная.

Актуальность программы заключается в том, что процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. Важной целью физического образования является формирование умений работать с физической учебной задачей. Решение и анализ задач способствуют запоминанию и глубокому пониманию фундаментальных законов и формул физики, создают представление о характерных особенностях этих законов и их границах применения. Решение электродинамических задач формирует знания принципов действия приборов и технических устройств, с которыми каждый человек встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;

В процессе решения задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика» обучающиеся овладевают методами исследования электрических, магнитных, оптических, атомных физических явлений, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами,

с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники в области электродинамики и квантовой физики, с новыми профессиями. Для успешного решения задач электродинамики почти всегда необходимо построение схем, чертежей, эскизов, что делает данную деятельность близкой к инженерным и технологическим задачам.

Также решение качественных и количественных задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика», особенно связанных с фундаментальными физическими экспериментами, с техническим, экономическим, экологическим, историческим содержанием, формирует творческую личность учащихся, способствует развитию эвристического нестандартного, дивергентного и логического мышления, умению анализировать и синтезировать явления, расширяет политехнический кругозор.

Разработка данной программы необходима в связи с запросами учащихся и их родителей, а так же продиктована тем, что требования к подготовке по физике выпускников средней школы возросли, в то время как количество часов, отводимых на решение задач повышенного уровня недостаточно.

Для реализации программы проводятся мультимедийные и интерактивные занятия.

Нормативным основанием данной программы стали следующие документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 30.12.2020 г № 517-ФЗ «О внесении изменений в федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования в РФ (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 № 1726-Р);
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ);
- «Методические рекомендации по проектированию разноуровневых дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (Приложение

к письму министерства образования и науки Самарской области 24.06.2021 № МО/909-ТУ).

Цель программы:

научить использовать оптимальные методы, правила, способы и приемы для решения качественных и количественных задач по разделам «Электродинамика», «Квантовая физика», способствуя политехническому обучению и профориентации.

Задачи программы:

Обучающие

- изучить классификацию, алгоритмы, правила, приемы, способы и методы решения задач различного уровня сложности раздела «Электродинамика» и «Квантовая физика»;
- овладеть умениями выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- использовать аналитические, синтетические и аналитико-синтетические методы решения количественных и качественных задач в разделах «Электродинамика», «Квантовая физика»;
- научить учащихся обобщённым методам решения вычислительных, графических, качественных, экспериментальных задач повышенного и высокого уровня сложности раздела «Электродинамика» и «Квантовая физика» как действенному средству формирования физических знаний и учебных умений;
- научить решать задачи электродинамики и квантовой физики нестандартными методами;
- знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники в области электродинамики и квантовой физики:
- использовать полученные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- углубить, обобщить и систематизировать знания учащихся по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика».

Развивающие

- развить познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике, решения нестандартных физических задач раздела «Электродинамика» и «Квантовая физика» и

самостоятельного приобретения новых знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- способствовать развитию политехнического обучения и профориентации учащихся;
- сформировать у учащихся активность и самостоятельность, инициативу.

Воспитательные:

- воспитать убежденность в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники;
- сформировать научное мировоззрение учащихся;
- воспитать трудолюбие, самостоятельность в суждениях, интерес к учению, упорство в достижении поставленной цели;
- воспитать уважение к творцам науки и техники, готовность к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- воспитать убежденность в необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 17-18 лет (11 класс)

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 учебный год, объем - 30 часов в год

Режим занятий: 1 учебный час в неделю, занятие длится 40 минут.

Наполняемость групп: 10-20 человек

Формы обучения:

- беседа;
- тренинг;
- семинар;
- тематическая дискуссия;
- практикум;
- индивидуальная и групповая формы работы;
- самооценивание;
- взаимооценивание.

Планируемые результаты:

Личностными результатами освоения являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору формы обучения в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- профессиональное самоопределение.

Метапредметными результатами освоения являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и современных информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выразить свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения задач;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметными результатами освоения являются:

- знания о природе и способность понимать и объяснять важнейшие физические явления окружающего мира, и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законов электродинамики, геометрической и волновой оптики, квантовой физики, понимание принципов действия приборов и технических устройств, с которыми каждый человек встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации;
- владение аналитическими, синтетическими и аналитико-синтетическими методами решения задач разделов «Электродинамика» и «Квантовая физика»;

- умение анализировать условие задачи, подбирать метод решения задачи, осуществлять решение, проверку результатов и исследования решения задачи разделов «Электродинамика» и «Квантовая физика»;
- владение обобщенным методом решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач разделов «Электродинамика» и «Квантовая физика»;
- овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики разделов «Электродинамика» и «Квантовая физика»;
- овладение школьниками методами и приемами решения нестандартных физических задач разделов «Электродинамика» и «Квантовая физика»;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера) разделов «Электродинамика» и «Квантовая физика»: используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- решать расчетные задачи разделов «Электродинамика» и «Квантовая физика» с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- умения и навыки расчетов физических параметров простейших и сложных линейных и нелинейных электрических цепей с использованием различных методов;
- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для оценки усвоения программы используется следующие формы контроля качества образовательного процесса:

- наблюдение;
- устный опрос;
- собеседование;

- практикум по решению задач;
- творческая работа;
- практическая работа;
- участие в олимпиадах и конкурсах.

Виды контроля: текущий (проводится в течение года, возможен на каждом занятии), **итоговый** (проводится в конце обучения по программе).

Применяется трех бальная система оценки знаний, умений и навыков учащихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, высокий). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путем вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной оценке текущего и итогового контроля.

Уровень освоения программы ниже среднего: учащийся овладел менее чем 50% предусмотренных знаний умений и навыков, выполняет только простейшие практические задания.

Уровень освоения программы средний: учащийся овладел объемом от 50 до 74% предусмотренных знаний умений и навыков, в основном решает задачи на основе образца, известного алгоритма, свободно владеет теоретическим материалом по темам курса, использует помощь педагога при решении задач повышенного и высокого уровня сложности, умеет пользоваться литературой и полученной информацией.

Уровень освоения программы высокий: учащийся овладел объемом от 75 до 100% предусмотренных знаний умений и навыков, работает с учебными материалами самостоятельно, свободно владеет теоретическим материалом по темам курса, свободно использует методы и приемы решения задач в новых для него условиях, самостоятельно решает задачи повышенного и высокого уровня сложности, решает нестандартные практические задачи, умеет пользоваться литературой и анализирует полученную информацию.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов	Формы контроля/аттестации
Введение (3 ч.)			
1.	Понятие физической задачи. Классификация физических задач по электродинамике и квантовой физике. Примеры задач всех видов по электродинамике и квантовой физике	1	Наблюдение, устный опрос

2.	Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Этапы решения физической задачи. Выполнение плана решения задачи.	1	Наблюдение, собеседование
3.	Методы, правила, приемы и способы решения физических задач по электродинамике и квантовой физике. Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи.	1	Наблюдение, практикум по решению задач
Решение задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика» (22 ч.)			
4.	Векторный и координатный метод при решении задач по темам «Электрическое поле», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».	1	Практикум по решению задач, наблюдение
5.	Использование геометрических приемов при решении задач по электростатике, геометрической оптике. Графический метод.	1	Практикум по решению задач, наблюдение
6.	Решение задач по темам «Электрическое поле. Напряженность электрического поля», «Конденсаторы» методом составления системы идентичных уравнений	2	Практикум по решению задач, наблюдение
7.			
8.	Решение задач по темам «Постоянный электрический ток», «Электромагнитные колебания», методом составления системы идентичных уравнений	1	Практикум по решению задач, наблюдение
9.	Методы расчета резисторных схем постоянного тока. Линейные бесконечные цепи	2	Практикум по решению задач, наблюдение, собеседование.
10.			
11.	Шаговый метод расчёта эквивалентного сопротивления электрической цепи.	2	Практическая работа, наблюдение
12.			
13.	Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот	1	Практическая работа, наблюдение
14.	Методы объединения и разделения равнопотенциальных узлов	1	Практическая работа, наблюдение
15.	Методы расчета сложных электрических цепей	2	Практическая работа, наблюдение
16.			
17.	Нелинейные электрические цепи постоянного тока, их вольт-амперная характеристика.	1	Наблюдение, собеседование

18.	Графоаналитический метод расчета нелинейных электрических цепей	1	Практикум по решению задач, наблюдение
19.	Решение задач раздела «Электродинамика» и «Квантовая физика» методом индукции	1	Практикум по решению задач, наблюдение
20.	Методы решения задач по теме «Законы фотоэффекта» и «Закон радиоактивного распада», заданных графическим способом	1	Практикум по решению задач, наблюдение
21.	Решение задач раздела «Квантовая физика» методом составления системы идентичных уравнений.	1	Практикум по решению задач, наблюдение
22.	Использование эвристических приемов при решении задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика»	1	Устный опрос, собеседование
23.	Метод софизмов и парадоксов в электродинамике и квантовой физике	1	Устный опрос, собеседование
24.	Составление задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика». Взаимопроверка решаемых задач.	1	Творческая работа
25.	Особенности решения экспериментальных и конструкторских задач по электродинамике и квантовой физике. Компьютерное моделирование	1	Практическая работа
Обобщение (5 ч.)			
26.	Обобщение. Общие недостатки при решении задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика»	1	Практикум по решению задач, наблюдение
27.	Решение комбинированных задач	1	Практикум по решению задач, наблюдение
28. 29.	Решение задач с межпредметным и политехническим содержанием по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика».	2	Собеседование, практикум по решению задач, наблюдение
30.	Итоговое повторение.	1	Собеседование, практикум по решению задач, наблюдение

Содержание программы

Введение (3 ч.)

Понятие физической задачи. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач электродинамики и квантовой физики по требованию, содержанию, способу задания и решения. Значение решения задач по физике. Примеры задач всех видов по электродинамике и квантовой физике

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Выполнение плана решения задачи.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Методы, правила, приемы и способы решения физических задач: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы, метод размерностей, графические решения, координатный и векторный способ решения, метод индукции и др. по электродинамике и квантовой физике. Софизмы и парадоксы. Экспериментальные задачи.

Решение задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика» (22 ч.)

Координатный метод. Векторный метод. Решение задач «Электрическое поле», «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция» с помощью координатного и векторного метода.

Геометрические приемы при решении задач по электростатике и геометрической оптике.

Системы идентичных уравнений. Использование систем идентичных уравнений для решения задач раздела «Электродинамика» по темам «Электрическое поле. Напряженность электрического поля», «Конденсаторы», «Постоянный электрический ток», «Электромагнитные колебания» и раздела «Квантовая физика».

Постоянный электрический ток. Соединение проводников. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи, полной цепи. Эквивалентное сопротивление. Расчет резисторных схем постоянного тока. Линейные бесконечные цепи. Шаговый метод расчета эквивалентного сопротивления электрической цепи. Перемычки в электрических цепях. Симметричные цепи. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот. Методы объединения и разделения равнопотенциальных узлов. Методы расчета сложных электрических цепей: правила Кирхгофа, метод контурных токов, метод наложения, метод узлового напряжения, метод эквивалентного генератора.

Нелинейные электрические цепи постоянного тока, их вольт-амперная характеристика и сопротивления. Графоаналитический метод расчета нелинейных электрических цепей

Графический метод. Решение задач, заданных графическим способом, по темам «Законы фотоэффекта» и «Закон радиоактивного распада». Решение задач по электродинамике, используя построение графиков.

Метод индукции. Использование метода индукции при решении задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика».

Эвристические приемы. Эвристические приемы при решении задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика».

Софизмы и парадоксы. Метод софизмов и парадоксов при решении качественных и количественных задач по электродинамике и квантовой физике.

Экспериментальные и конструкторские задачи в электродинамике и квантовой физике. Компьютерное моделирование

Обобщение (5 ч.)

Общие недостатки при решении качественных и количественных задач по разделам «Электродинамика» и «Квантовая физика». Задачи с межпредметным содержанием. Политехнические задачи. Межпредметные связи физики с математикой, географией, биологией, химией, технологией, историей. Решение комбинированных задач.

Материально-техническое оснащение

Основными средствами обучения являются:

- графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики, таблицы);
- дидактические материалы, в том числе мультимедийные презентации;
- учебники и учебные пособия по физике, сборники задач;
- технические средства обучения (глобальная сеть Internet, медиапроектор, компьютер, интерактивная доска, интерактивная панель), приборы и учебно-лабораторное оборудование