

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РЕШЕНИЮ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ СРЕДНЕЙ  
ШКОЛЫ**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студентки 5 курса 152 группы  
направления подготовки 44.03.05  
«Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»,  
профили «Математика и физика»,  
факультета математики и естественных наук  
Кондратьевой Анны Сергеевны

Научный руководитель

доцент кафедры математики, информатики, физики  
кандидат физико – математических наук

доцент  22.05.23 А. Н. Сорокин  
(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики  
кандидат педагогических наук,

доцент  22.05.23 Е.В. Сухорукова  
(подпись, дата)

Балашов 2023

## ВВЕДЕНИЕ

Известный математик Джордж Пойа писал, что стремление решить задачу заложено в самой природе человека, что решение задач – это практическое искусство, подобно плаванию, или катанию на лыжах, или игре на пианино: вы можете научиться этому, только практикуясь. Он сравнивал, что если вы захотите научиться плавать, то вынуждены будете зайти в воду, а если вы захотите стать человеком, хорошо решающим задачи, вы вынуждены их решать. Он определял задачу как «необходимость сознательного поиска соответствующего средства для достижения некоторой цели».

Решение задач имеет существенное значение в изучении курса физики, но, к сожалению, на это уделяется малое количество времени, так как на изучение всего курса физики не хватает часов.

Решение и анализ задач позволяет понять и запомнить основные законы и формулы физики, дает представление об их характерных особенностях и границах применения.

Физические задачи – это задачи, которые решаются с помощью логических рассуждений и математических операций, основанных на законах и методах физики. Решение физических задач относится к практическому методу обучения, который опирается на активную мыслительную деятельность учащихся и выполняет функции образования, просвещения и развития. Физический смысл различных определений, правил и законов становится понятным учащимся только тогда, когда они многократно применяются к конкретным примерам задач. Педагогическая функция физических задач заключается в формировании у учащихся научного мировоззрения. Решение задач развивает трудолюбие, самостоятельность суждений, интерес к учебе и настойчивость в достижении поставленных целей. Решение задач развивает логическое и творческое мышление.

Радиотехника является наукой, изучающей физические процессы в электромагнитном поле и технические методы использования его энергии для практических целей.

Радиотехника возникла и первоначально развивалась как часть электротехники. Она имеет много общего с электротехникой, давая начало изучению электрических схем, используемых как в электротехнике, так и в радиотехнике, а также схем, разработанных для решения специфических задач в радиотехнике. Однако цели и физические процессы, лежащие в основе современных беспроводных устройств, сильно отличаются от целей и принципов работы электрических устройств.

**Актуальность исследования.** Независимо от типа производства, современные технологии основаны на использовании электроники. В своей будущей профессии большинство школьников столкнутся с использованием разнообразного радиоэлектронного оборудования, как в повседневной жизни, так на военной службе. Профессии, связанные с радиоэлектроникой, широко распространены. Поэтому среди современных высоких технологий именно радиоэлектроника изучается в средней школе. Изучение радиоэлектроники в средней школе не означает изучение радиоэлектроники как фундаментальной науки, а лишь изучение некоторых вопросов, необходимых для выбора направления профессионального образования и для практической деятельности в повседневной жизни.

Изучением радиофизики занимались такие учёные, как: Дж. К. Максвелл, М. Фарадей, А. Ф. Богомолов и другие.

**Цель работы:** разработать методические рекомендации по решению радиотехнических задач на уроках физики в средней школе.

**Задачи исследования:**

1. Выполнить анализ учебной, методической и научно-методической литературы по особенностям изучения радиотехники в школе.
2. Изучить методы и приёмы решения радиотехнических задач.
3. Разработать алгоритм решения школьных радиотехнических задач.
4. Разработать методические рекомендации по решению радиотехнических задач на уроках физики в средней школе.

**Объект исследования:** изучение радиотехники в курсе физики средней школы.

**Предмет исследования:** решение радиотехнических задач в курсе физики средней школы.

При проведении исследования использовались следующие методы: анализ, сопоставление, анкетирование, опытное апробирование.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Первая глава работы «Теоретические основы изучения радиотехники в школе» начинается с анализа школьных учебных пособий по физике и особенностей рассмотрения в них тем, связанных с радиотехникой.

В курс физики 11 класса входят следующие разделы: электромагнитная индукция, электромагнитные колебания, электромагнитные волны, элементы теории относительности, световые кванты, атом и атомное ядро.

Некоторые вопросы разделов учащиеся должны рассматривать самостоятельно. Некоторые материалы даются в виде лекций.

В учебнике С. А. Тихомировой базового и профильного рассматривается глава «Механические и электромагнитные волны». В параграфе «Понятие радиосвязи» рассказывается об изобретателе радио, вводится понятие радиосвязи, описываются основные элементы радиосвязи, показывается принципиальная схема радиосвязи, рассматриваются: физические основы радиопередачи, амплитудная модуляция, схема радиосвязи. В параграфе «Применение радиоволн» дана таблица длин волн, рассматриваются: радиолокация, спутниковая связь, радиорелейная связь, фототелеграфная связь. В этом учебнике есть удачные с точки зрения наглядности рисунки.

В учебнике Г. Я. Мякишева базового и профильного уровней теме «Радио» посвящена глава «Электромагнитные волны». В параграфе «Изобретение радио Поповым» рассматривается опыт А.С. Попова,

рассказывается о простейшем радиоприемнике. Также в учебнике имеются параграфы: «Свойства электромагнитных волн», «Распространение радиоволн», «Радиолокация», «Развитие средств связи».

В учебном пособии по физике для 11 класса О. Ф. Кабардина, В. А. Орлова, Э. Е. Эвенчик представлен материал об открытии электромагнитных волн и их свойствах, рассматривается схема и принцип работы радио А. С. Попова, имеется информация о телевизионном вещании и радиолокации. Однако, нельзя с уверенностью сказать, что учащиеся, ознакомившись с содержанием материала по электродинамике, будут иметь достаточное представление об основных принципах работы современной радиотехники.

Проведя изложенный выше анализ, можно сделать вывод, что из указанных учебников не самым удачным для рассмотрения темы «Радио» оказывается учебник С. А. Тихомировой, так как уровень раскрытия теоретических знаний по данной теме не является достаточно высоким.

Доступность формы изложения и правильно подобранные рисунки и графики, полностью раскрывающие смысл рассматриваемой темы, вызывают желание при подготовке уроков воспользоваться учебником Г. Я. Мякишева. Но однозначно «идеальным» никакой учебник назвать нельзя. Изучению вопросов радиоэлектроники в учебных пособиях по современным меркам уделяется недостаточно внимания. В разных учебных пособиях по физике этот материал представлен с разной степенью подробности и глубины изложения.

Во втором параграфе был проведен анализ методики преподавания радиотехники в современной школе. Вопросы, относящиеся к радиоэлектронике, в общеобразовательной школе рассматриваются в программах трех предметов. Теоретические вопросы изучаются в физике, практические – в трудовом обучении (технологии), способы передачи и хранения информации – в информатике. Существующие методики преподавания радиотехники не могут быть использованы во всех

общеобразовательных школах. Они ориентированы на использование в учебных комбинатах со специально оборудованными кабинетами, в которых должно быть специальное оборудование инструменты, материалы, радиоэлементы, и поэтому не могут быть использованы во всех общеобразовательных школах. Это затрудняет преподавание в них радиотехники, поэтому существует необходимость в разработке методики и оборудования, которое можно было бы применять в любых общеобразовательных школах. Школьники после обучения получают весьма поверхностное представление о современных достижениях в области радиоэлектроники, об истории и перспективах ее развития, о множестве профессий, связанных с этой областью деятельности. Школьников практически не знакомят с радиоэлектроникой, хотя она широко используется в современных технологических процессах и позволяет резко повысить производительность и качество труда.

Во второй главе «Методические особенности решения радиотехнических задач в школе» в первом параграфе была приведена классификация радиотехнических задач. Задачи по физике классифицируют по некоторым признакам: по содержанию, по степени сложности и по способу решения.

По содержанию задачи делятся на абстрактные и конкретные. Абстрактные задачи – это задачи без конкретных числовых значений, решаемые в общем виде, а конкретные задачи – это задачи с конкретными числами.

По степени сложности задачи делятся на простые, сложные, задачи повышенной сложности (трудности). К простым задачам, относятся задачи с использованием всего лишь одной формулы. Они носят тренировочный характер и решаются обычно сразу же на закрепление нового материала. Сложные решаются с использованием нескольких формул. Эти формулы могут быть из разных тем, а задачи повышенной сложности – связывающие в одну проблему несколько разделов (часто бывает, что для учеников

сложность вызывает не физическая, а математическая составляющая решения задачи).

По способу решения задачи делятся на качественные, вычислительные, графические и экспериментальные. Качественные задачи – это задачи с акцентом внимания учащихся на физической сущности рассматриваемых явлений. Решаются они устно, путём логических умозаключений. Вычислительные задачи – это задачи, решаемые только с помощью вычислений и математических действий. Графические и экспериментальные задачи – это задачи, решаемые с помощью графика или с помощью эксперимента.

Были рассмотрены примеры решения радиотехнических задач из ЕГЭ по физике. Были разобраны три типа задач: задачи по определению параметров конденсатора, катушки и колебательного контура. Встречающиеся задачи по определению параметров конденсатора могут выглядеть следующим образом. На рисунке 1 изображена схема электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых источника постоянного напряжения с ЭДС 5 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением, резистора сопротивлением 2 Ом, конденсатора ёмкостью 4 мкФ и ключа.

В начальный момент времени ключ разомкнут, конденсатор не заряжен. Необходимо определить электрическую энергию конденсатора через большое время, прошедшее после замыкания ключа.

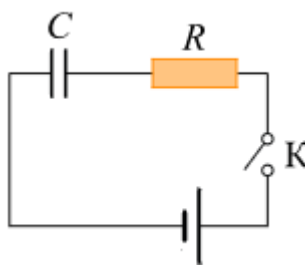


Рисунок 1 – Схема электрической цепи

Решение задачи начинается с логических рассуждений. Сразу после замыкания ключа по цепи пойдет ток зарядки. Поскольку конденсатор

включен последовательно с резистором, ток в цепи прекратится, как только конденсатор зарядится. Причем, напряжение на конденсаторе станет равным ЭДС источника тока. Тогда энергия заряженного конденсатора через длительное время будет равной

$$W = \frac{C\varepsilon^2}{2};$$

$$W = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 5^2}{2} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ Дж} = 50 \text{ мкДж}.$$

Ответ: 50 мкДж.

Во втором параграфе была рассмотрена структура некоторых методов, используемых при решении различного уровня радиотехнических задач: метод анализа условия задачи, сводящийся в основном к выделению в условии задачи структурных элементов описанного физического явления; метод анализа физической ситуации, сводящийся в основном к выделению и анализу физического явления; метод дифференцирования и интегрирования, связанный с положением о границах применимости физических законов и основанный на двух принципах: принципе возможности представления закона в дифференциальной форме и принципе суперпозиции; метод упрощения и усложнения, а также метод оценки, использующийся при решении сложных задач и широко применяющийся на этапе анализа решения физической задачи; метод постановки задачи использующийся или на этапе решения задачи, или на этапе постановки задачи.

В третьем параграфе были разработаны методические рекомендации по решению радиотехнических задач.

Решение физических задач разных типов, имеет свою специфику, однако в педагогической практике лучше использовать алгоритм решения задач, который можно разделить на 4 этапа:

1. Анализ условия задачи и его наглядная интерпретация схемой или чертежом, если требуется.

2. Составление уравнений, связывающих физические величины, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны.



3. Совместное решение полученных уравнений относительно неизвестной величины.

4. Анализ полученного результата и числовой расчет.

Первый этап является вспомогательным, иногда его опускают, если условие задачи оказывается достаточно ясным и понятным.

Второй этап – использование известных законов, формул для математической записи условий задачи. В результате такой записи получается одно или несколько уравнений, в которых неизвестным служит искомая величина. Получив расчетную формулу необходимо проанализировать ее: выяснить, как она меняется при изменении других величин, функцией которых она является.

На уроке целесообразно использовать различные организационные формы решения задач: разбор задач на доске учителем совместно с учениками, работа учеников у доски и в тетрадях, самостоятельное решение задач.

Чтобы поддерживать интерес учеников к решению задач и в целом к предмету, нужно научить каждого учащегося правильно решать задачи. Начиная с простейших задач, содержание которых краткое, четкое, понятное и интересное, постепенно переходя к более затруднительным.

На современном этапе развития информационной культуры общества неоценимую помощь оказывают *internet*-ресурсы.

В школе можно решать задачи с использованием различных платформ. Была рассмотрена платформа «Российская электронная школа». На базе этой платформы были разобраны задачи различных уровней сложности по разработанному алгоритму из урока в 11 класса по физике по теме «Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного электрического тока». Данная платформа может использоваться для самостоятельной работы учениками, а так же учителями для вовлечения в учебный процесс, для проведения контроля в рамках изучения темы и отслеживания индивидуального и группового прогресса. Так же в рамках исследования

была разработана самостоятельная работа по решению радиотехнических задач, состоящая из 2 вариантов. В каждом из которых было по 4 задачи: на определение параметров катушки, колебательного контура и конденсатора разного уровня сложности.

Многие ученики довольно быстро справились с заданием, так как подобные задания ученики решали в классе и дома при подготовке к этой самостоятельной работе, используя сайт «Российская электронная школа». Было выявлено, что ученики научились решать задачи, понимать физические явления и могут применять теоретические знания на практике. Некоторые ученики справились не со всеми заданиями, в некоторых из них были допущены ошибки. Были ученики, которые к самым сложным заданиям вообще не стали приступать. Тем не менее, все справились с работой, и, неудовлетворительных оценок не было. Ученики не только повысили свой уровень знаний, но и интерес к радиотехнике. Полученные результаты убеждают в том, что при обучении решению задач, самым эффективным способом является применение алгоритма.

Предложенные в работе задания применимы на уроках физики для проведения контроля усвоения знаний и умений при изучении радиотехники, а так же при подготовке к ЕГЭ.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В школьном курсе физики радиоэлектроника не изучается как фундаментальная наука, а преподаются только отдельные вопросы, необходимые для выбора направления профессионального образования и практической деятельности в повседневной жизни.

Активность учеников в изучении радиотехники проявляется не только в запоминании тех или иных знаний и умений, но и в познавательной деятельности, организуемой и умело направляемой учителем. Регулярное использование на уроках системы разноуровневых задач, направленных на

развитие навыков и умений, способствует развитию физико-математического мышления, повышению качества подготовленности.

В работе приведены особенности рассмотрения радиотехники в школьных учебных пособиях по физике, проведен анализ методики преподавания радиотехники в современной школе. Рассмотрена классификация задач, проведен анализ решения задач из ЕГЭ.

Достигнута поставленная цель: разработаны методические рекомендации по решению радиотехнических задач на уроках физики в средней школе.

Решены следующие задачи:

1. Выполнен анализ учебной, методической и научно-методической литературы по особенностям изучения радиотехники в школе.
2. Изучены методы и приёмы решения радиотехнических задач.
3. Разработан алгоритм решения школьных радиотехнических задач.
4. Разработаны методические рекомендации по решению радиотехнических задач на уроках физики в средней школе.

Данная работа будет полезна при изучении радиотехники в школе и других учебных заведениях, а так же при подготовке к ЕГЭ по физике.



22.05.2023 г.