

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №398
КРАСНОСЕЛЬКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

«УТВЕРЖДЕНА»

Приказом директора
от «14» июня 2024 № 14-од
_____ Н.П.Колоколова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по внеурочной деятельности
«Математические методы в физике»

**Санкт-Петербург
2024г.**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми идеями и взглядами, с открытиями отечественных и зарубежных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

Математика и физика обычно считаются наиболее трудными предметами школьного курса. Эти направления науки развивались взаимосвязано, стимулируя обоюдный процесс. Непонимание школьниками какого-либо вопроса из курса физики, или неумение решать физическую задачу, часто связаны с отсутствием навыков составления и решения математических уравнений, неумением проводить алгебраические и геометрические построения. На фоне современных требований дифференциации и специализации среднего образования, повышения его качества, изучение математики и физики составляет неотъемлемую часть полноценного образования, а также всестороннее развитие творческой личности.

Цели программы:

- ☐ показать интеграцию математики и физики при решении задач;
- ☐ более глубокое освоение программного материала.

Достижение поставленной цели обеспечивается посредством решения следующих задач:

- ☐ формирование у обучающихся личностной потребности в углублении знаний по физике;
- ☐ развитие научного стиля мышления;
- ☐ совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- ☐ повышение уровня интеллектуального развития обучающихся;
- ☐ подчеркивание ценности прикладного значения математики.

Ожидаемые результаты обучения:

- ☐ у обучающихся повышается интерес к физике;
- ☐ вырабатываются устойчивые навыки в оформлении решения задач по формулам;
- ☐ решается проблема преемственности физики и математики;
- ☐ у обучающихся повышается качество знаний;
- ☐ повышение самооценки собственных знаний по математике и физике.

Методы и организационные формы обучения

Для реализации целей и задач данного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа обучающихся, консультации, зачет. На занятиях применяются групповые и индивидуальные формы работы: постановка решения и обсуждение решения задач, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач.

Программа дополнительного образования «Математические методы в физике» рассчитана на учащихся 10 - 11 классов (1 час в неделю). Курс согласован с базовым курсом физики и предполагает изучение предмета в несколько большем объеме по количеству задач и их типов по всем разделам физики.

СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

Курс «Математические методы в физике» 10 - 11 классы

Цель: показать значение производной и векторов при решении задач, научить работать с текстами задач, определять их тип, изучить алгоритмы решения, расширить и углубить знания о способах решения задач, способствовать развитию творческих способностей, научно - исследовательской деятельности.

В результате ученик

знает: понятия физических величин, предусмотренных программой, алгоритм решения задач по кинематике и динамике, функциональные зависимости величин, уравнения гармонических колебаний, законы распадов, законы геометрической оптики.

умеет: применять математический аппарат при решении задач, находить геометрически и алгебраически результирующие векторные величины (силы, скорости, импульса, напряженности), применять значения производных при нахождении величин гармонических колебаний, строить векторные диаграммы.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики и физики, ценностным отношением к достижениям российских математиков, физиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимостью в

формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё

развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного курса характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные познавательные действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

2) Базовые логические действия: выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для

обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и

отрицательные, единичные, частные и общие; условные; выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в

фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных

умозаключений, умозаключений по аналогии; разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от

противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

обосновывать собственные рассуждения; выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев). Базовые исследовательские действия: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное,

формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение; проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений; прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях. Работа с информацией: выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм

представления; выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной

графикой и их комбинациями; оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

3) Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся. Общение: воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат; в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы,

решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме

формулировать разногласия, свои возражения; представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

4) Сотрудничество: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию

совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей; участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.); выполнять свою часть работы и

координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

5) Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

6) Самоорганизация: самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных

возможностей, аргументировать и
корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Тематическое планирование
11 класс (34 часа, 1 час в неделю)

ТЕМА	Количество часов
Функциональные зависимости переменного тока	6
Производная и переменный электрический ток	7
Метод векторных диаграмм	3
Обратные тригонометрические функции	3
Показательная и логарифмическая функции в ядерной физике	6
Применение определенного интеграла при решении задач по физике	8
Обобщающее занятие	1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балащ В.А. Задачи по физики и методы их решения. М., Просвещение, 2002г.
2. Зорин Н. И. Элективный курс «Методы решения физических задач» 10-11 классов. Издательство Москва «ВАКО» 2007г.
3. Кабардин О. Ф., Кабардина С. И., Орлов В.А. Задания для контроля знаний учащихся по физике в средней школе: Дидактический материал. – М.: Просвещение, 2019.
4. Синичкин В.П., О. П. Синичкина. Сборник задач по физике с решениями. Часть 1 Механика. Учебное пособие. Саратов. Издательство «Лицей», 2000г.
5. А. П. Рымкевич, П. А. Рымкевич. Сборник задач по физике – М «Просвещение», 2011 г.
6. Демкович В. П., Демкович Л. 11. Сборник задач по физике - М.