**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Приморского края**

**Управление образования Артемовского городского округа**

**МБОУ СОШ № 11**



‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Математические методы в физике»**

Составила:

Машко Наталья Ивановна,

учитель математики,

высшая квалификационная категория

г.Артем,2024 г.

**Рабочая программа учебного курса «Математические методы в физике» (для учащихся 10-11 классов технологического профиля)**

Одной из актуальных задач современной школы является обеспечение прочного усвоения основ наук, усвоение основ научного мировоззрения, формирования способов умственных действий. Кроме того, в старшей школе среди приоритетных задач профильного обучения есть подготовка к осознанному выбору профессии и продолжению образования в высших учебных заведениях.

Как показала практика, одной из проблем современного физического образования является не только освоение понятий, законов, положений, теорий, но и, что очень важно, умение применять полученные знания к решению физических задач. Основы глубоких и прочных знаний, умений и навыков учащихся при решении физических задач составляет математическая подготовка учащихся, их умения применять математические методы к решению физических задач.

Изменение содержания физического и математического образования ведет к нарушению межпредметных связей. Это выражается в том, что нередко изучение ряда тем по физике осуществляется без соответствующей математической подготовки или опережает изучение отдельных тем курса математики (алгебры и геометрии).

Целью данного элективного курса является систематизация, обобщение и углубление знаний учащихся по применению математических методов к решению физических задач.

Основными задачами данного курса являются:

- установление межпредметных связей между курсами физики и математики;

- актуализация знаний по отдельным темам курса математики;

- систематизация математическихметодов и подходов к решению физических задач;

- формирование умений применять различные математические методы к решению физических задач разного типа.

С нашей точки зрения, данный курс необходим для учащихся, которые ориентированы на продолжение образования в вузе по техническим специальностям.

Освоив программу данного курса, учащиеся, должны:

знать: способы представления информации; математические методы, применяемые к решению физических задач; наиболее рациональные приемы решения задач различных типов;

уметь: представлять информацию в различных видах, решать графические и расчетные задачи, математически грамотно иллюстрировать и описывать физические процессы на основе функциональных зависимостей, найти наиболее рациональный метод решения задачи.

Данный курс ориентирован на учащихся 10-11 класса, имеет явно выраженный практико-ориентированный характер, так как 70% учебного времени отводится на решение задач. Кроме того, он в значительной степени будет способствовать подготовке учащихся к единому государственному экзамену, как по физике, так и по математике.

Приоритетными формами учебных занятий должны стать занятия, предполагающие активную самостоятельную познавательную деятельность учащихся, работа в группах, парах, взаимообучение.

Итоговое занятие по программе курса может быть проведено в форме контрольной работы или теста.

Курс рассчитан на 68 часов:34 часа в 10 классе и 34 часа в 11 классе (1 раз в неделю).

**Содержание**

1. Способы представления информации: табличный, графический, схематический, аналитический, вербальный. Преобразование информации из одного вида в другой. Использование данных способов при задании условия задачи и решении.

2. Стандартная запись числа. Действия со степенями при алгебраических преобразованиях. Применение действий со степенями в расчетах физических задач: сложение, умножение, деление, возведение в степень, извлечение квадратного корня (на примере решения физических задач). Приближенные вычисления в физике.

3. Скалярные и векторные величины в физике. Скалярные и векторные выражения в физике. Правила сложения векторов. Правила треугольника и параллелограмма, их применение к решению физических задач. Решение задач по физике векторным методом. Решение задач по темам: «Относительность движения». Принцип суперпозиции в физике. Применение принципа суперпозиции при решении задач по темам: «Электрическое поле», «Магнитное поле». Проекция вектора на координатные оси. Применение координатного метода (метода проекций) к решению задач по темам: «Основы кинематики», «Основы динамики», «Электрическое поле». Метод векторных диаграмм. Применение данного метода к описанию физических процессов: «Закон Ома для переменного тока». «Активное, емкостное, индуктивное сопротивление в цепях переменного тока».

4.Графики функций линейной и квадратичной зависимости. Графический метод в описании физических процессов и решении физических задач. Графическая иллюстрация физических закономерностей. Прямая пропорциональность и обратная пропорциональность. Решение графических задач по теме: «Основы кинематики». Расчет пути, перемещения и средней скорости аналитическим и графическим способом. Решение графических задач по теме «Основы термодинамики» (чтение и построение графиков зависимости между основными параметрами состояния газа; вычисление работы газа с помощью графика зависимости давления от объема.

5.Уравнения в физике. Описание физических процессов с помощью уравнений первого и второго порядка. Решение задач с использованием уравнений второго порядка. (Например, при решении задач по теме: Электрическое поле»)

6.Измерения. Прямые и косвенные измерения. Относительная и абсолютная погрешность. Погрешность измерений. Расчет абсолютной и относительной погрешности измерений. Построение графиков зависимостей физических величин с учетом погрешности измерений.

7.Применение тригонометрических функций к описанию периодических физических процессов. Решение задач по темам: «Механические колебания» и «Электромагнитные колебания». Чтение графика функций. Построение графика функций. Сдвиг фаз. Смещение функции вдоль оси ОХ и ОУ. Применение формул приведения.

8.Производная. Физический смысл производной. Применение производной к описанию физических процессов. Производная сложной функции. Производная тригонометрических функций (u =um coswt. I= I msin wt). Применение производной к решению физических задач по темам: «Основы кинематики», «Основы динамики», «Механические колебания» и «Электромагнитные колебания». Дифференциальные уравнения и их применение к описанию физических процессов.

9.Статистические и динамические закономерности. Вероятность. Применение статистических закономерностей к описанию физических процессов в теме «Молекулярная физика» (Распределение Максвелла).

10.Интеграл. Применение интеграла к решению графических и аналитических задач по механике и термодинамике.

11. Натуральный логарифм. Применение логарифмирования к решению физических и астрономических задач. Решение задач на применение закона радиоактивного распада.

**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).

1. 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.

1. 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.

1. 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.

1. Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.
2. 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.

**Тематический план**

**10-11 классы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование разделов и тем | **Количество часов** | | | **Даты** |
| **Всего** | **Лекция** | **Практическое занятие** |
| 1. | Способы представления информации: табличный, графический, схематический, аналитический, вербальный. | **3** | **1** | **2** |  |
| 2. | Действия со степенями при алгебраических преобразованиях. | **2** |  | **2** |  |
| 3.1 | Скалярные и векторные величины в физике. | **22** | **1** | **1** |  |
| 3.2 | Правила сложения векторов. Решение задач по физике векторным методом. |  |  | **2** |  |
| 3.3 | Решение задач по теме «Относительность движения». |  | **1** | **2** |  |
| 3.4 | Принцип суперпозиции в физике. Применение принципа суперпозиции при решении задач по темам: «Электрическое поле», «Магнитное поле». |  | **1** | **4** |  |
| 3.5 | Проекция вектора на координатные оси. Применение координатного метода (метода проекций) к решению задач по темам: «Основы кинематики», «Основы динамики», «Электрическое поле». |  | **1** | **6** |  |
| 3.6 | Метод векторных диаграмм. Применение данного метода к описанию физических процессов: «Закон Ома для переменного тока». «Активное, емкостное, индуктивное сопротивление в цепях переменного тока». |  | **1** | **2** |  |
| 4.1 | Графический метод в описании физических процессов и решении физических задач. Графическая иллюстрация физических закономерностей. | **8** | **1** | **1** |  |
| 4.2 | Решение графических задач по теме: «Основы кинематики». |  | **1** | **2** |  |
| 5. | Уравнения в физике. Описание физических процессов с помощью уравнений первого и второго порядка. Решение задач с использованием уравнений второго порядка. | **2** |  | **2** |  |
| 6. | Измерения. Прямые и косвенные измерения. Относительная и абсолютная погрешность. Построение графиков зависимостей физических величин с учетом погрешности измерений. | **4** | **2** | **2** |  |
| 7. | Применение тригонометрических функций к описанию периодических физических процессов. Решение задач по темам: «Механические колебания» и «Электромагнитные колебания». | **5** | **1** | **4** |  |
| 8.1 | Производная. Физический смысл производной. Применение производной к описанию физических процессов. Производная сложной функции. Производная тригонометрических функций (u =um coswt. I= I msin wt) | **10** | **1** | **1** |  |
| 8.2. | Применение производной к решению физических задач по темам: «Основы кинематики», «Основы динамики», «Механические колебания» и «Электромагнитные колебания». | **6** |  | **6** |  |
| 8.3 | Дифференциальные уравнения второго порядка и их применение к описанию колебательных процессов. | **2** | **2** |  |  |
| 9. | Статистические и динамические закономерности. Вероятность. Применение статистических закономерностей к описанию физических процессов в теме «Молекулярная физика» (Распределение Максвелла). | **2** | **2** |  |  |
| 10.1 | Интеграл. Применение интеграла к решению графических и аналитических задач по механике и термодинамике. | **4** | **2** | **2** |  |
| 11. | Натуральный логарифм. Применение логарифмирования к решению физических и астрономических задач. Решение задач на применение закона радиоактивного распада. | **3** | **1** | **2** |  |
|  | Зачет | **3** |  | **3** |  |
|  | ИТОГО: | **68** | **21** | **47** |  |  |