

УДК 377.5

Даниловских М.Г., к.с/х.н. преподаватель физики.  
Новгородский химико-индустриальный техникум.  
Великий Новгород, РФ.

Антохина А.А. преподаватель математики.  
Новгородский химико-индустриальный техникум.  
Великий Новгород, РФ.

### **Роль математики в изучении физики**

**Аннотация:** В данной статье рассматривается актуальность использования междисциплинарные связи «Математика и физика» и определяются темы для среднетехнических дисциплин в профессиональных учебных заведениях, включающие указанные выше связи. Мы рассматриваем существующие проблемы реализации междисциплинарных связей и предлагаем пути их решения. Показаны примеры задач, предполагающих междисциплинарные связи.

**Ключевые слова:** математика, физика, междисциплинарные связи.

### **The role of mathematics in the study of physics**

Danilovskikh M.G., Ph.D. physics teacher.  
Novgorod Chemical-Industrial College.  
Veliky Novgorod, Russian Federation.

Antokhina A.A. mathematics teacher.  
Novgorod Chemical-Industrial College.  
Veliky Novgorod, Russian Federation.

**Abstract:** This article discusses the relevance of using interdisciplinary connections “Mathematics and Physics” and identifies topics for secondary technical disciplines in vocational schools, including the above connections. We consider the existing problems of implementing interdisciplinary connections and propose ways to solve them. Examples of tasks involving interdisciplinary connections are shown.

**Key words:** mathematics, physics, interdisciplinary connections.

## Введение

Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования (далее — ФГОС ООО) направлены на воспитание творческих и свободных личностей, утверждающих ценности демократического общества [1]. Задача в области образования состоит в том, чтобы выявить и развить способность каждого учащегося достигать дисциплинарных, а также надпредметных и личных результатов. Стандарты ориентированы на то, чтобы учителя развивали критически важные компетенции, которые дают учащимся гибкость и адаптируемость, чтобы реагировать на быстро меняющийся мир. То есть мы ориентируемся не только на предметную успеваемость, как и раньше, но и на надпредметную успеваемость. К результатам надпредметов относится освоение учащимися междисциплинарных концепций [3].

Однако существует множество проблем на пути улучшения образовательных результатов по метапредметам. Среди наиболее важных отметим отсутствие адекватных учебников и методической литературы. Достижение метапредметных результатов требует от преподавателя-предметника дополнительных усилий, особенно знания содержания другого предмета. Это требует усилий всех преподавателей-предметников,

ответственных за ту или иную группу учащихся. Методика формирования междисциплинарных понятий и субконцепций должна включать как универсальные части, общие для разных областей, так и части, специфичные для каждой области.

### **Связи математика-физика**

Естественнонаучные предметы и их изучение тесно связаны с математикой. Развитие студентов при изучении математики заключается в интеграции и формировании различных видов знаний и умений, особенно математических и общих знаний, заложенных в математическое содержание. Невозможно серьезно преподавать математику без понимания учащимися происхождения и значения понятий математики и ее роли в системе науки. Вы будете систематически получать знания и навыки, необходимые для повседневной жизни и работы, а также смежные предметы. Важнейшим таким предметом является физика.

Математические расчеты помогают физикам определять и объяснять законы окружающей среды. Физика и математика естественным образом моделируют отрицательные числа, отношения, векторы и т.д., чтобы понять и объяснить реальность процессов и объектов, которые изучает физика. На примерах реальных физпроцессах, студенты убеждаются в силах, образующих пары так же, как числа с разными знаками; убеждаются в принципе работы рычага, о связи его с пропорцией и его средними величинами [4].

Продолжающаяся связь между математикой и физикой обеспечивает практическое применение математических навыков. Это формирует научное мировоззрение студентов. Основная задача преподавателя — не провести

сравнительный анализ, а показать учащимся единство и взаимодополняемость разных подходов.

Физика требует математических инструментов как языка для описания физических процессов и явлений, и именно так изучается физика.

Рассмотрим рабочие программы [5, 6] и содержание учебных предметов математики и физики основного общего образования [2] за 7 класс (таблица 1).

Таблица 1. Содержание учебного предмета

Содержание учебного предмета		
Физика, 7 класс	Математика, 7 класс	
	Геометрия	Алгебра
Физика и физические методы изучения природы. Строение и свойства вещества. Давления твердых тел, жидкостей и газов. Работа и мощность. Энергия.	Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Треугольники. Параллельные прямые. Сумма углов треугольника. Окружность и круг. Геометрические построения.	Линейные переменные с одной переменной. Целые выражения. Функции. Системы линейных уравнений с двумя переменными.

Первой темой, создающей элемент междисциплинарной коммуникации, является «количественное измерение». В математике первое понимание масштабов и сегментов единиц (значений деления) начинается в пятом классе. Примеры включают линейки, циферблаты, спидометры, термометры, весы и транспортиры. Введены определения «единичного сегмента» и «длины сегмента», а также различных единиц длины, таких как 1 мм, 1 дм и 1 км. Продолжение этой темы можно найти в темах курса геометрии 7-го класса «Отрезки и их длины» и «Измерение углов». В качестве примера рассмотрим более сложное измерительное устройство.

Штангенциркули, микрометры, полевые компасы, астролябии - измеряют горизонтальные углы и определяют широту и долготу небесных тел. Теодолит — для топографических измерений, компас — для артиллерии, секстант — для навигации.

В 7-ом классе впервые появляется в физике эта тема: «Физвеличины. Измерение физвеличин». Она определяет измерение величин в физических точках и вводит понятие системы (СИ). Цифровые весы, шагомеры градуированные цилиндры, термометры, секундомеры, вольтметры, амперметры — все это примеры физприборов.

Следующая тема – «Ошибка измерения». В пятом классе по математике учащиеся изучают «округление чисел». Знакомит с понятиями округления и приближения чисел, а также знакомит с правилами округления целых и десятичных чисел. Далее учащиеся сталкиваются с темой ошибок в курсе алгебры 9 класса «Абсолютные и относительные ошибки». В этом разделе показано определение «абсолютной и относительной ошибки» и формула абсолютной ошибки.

$$|x - a| \geq h$$

или

$$x = a \pm h,$$

и относительной погрешности:

$$\frac{|x - a|}{|a|},$$

где  $x$  — измеряемая величина,  $a$  — результат измерений,  $h$  — погрешность измерений.

По физике тема «Точность и погрешность измерений» рассматривается в 7-м классе. Поэтому принимается понятие «ошибка» и приводится формула записи значений, учитывающих ошибку.

$$A = a \pm \Delta a,$$

где  $A$  — измеряемая величина,  $a$  — результат измерений,  $\Delta a$  — погрешность измерений ( $\Delta$  — греч. буква «дельта»).

Обратите внимание, что формулы ошибок в математике и физике имеют один и тот же смысл, только разные названия.

Преемственность между математикой и физикой, в 3-ей теме — это «движение». В математике вопросы движения проходят в начальной школе. Приняты понятия «скорость», «время» и «расстояние» и приведены зависимость этих величин. Соотношения и пропорции познаются в 6-м классе, для понимания, что одна величина зависит от другой величины. Определяются понятия «отношения между числом  $a$  и числом  $b$ » и «пропорция». В разделе «Координаты плоскостей» представлены понятия горизонтальных и вертикальных осей и приведены примеры зависимостей.

Физика изучает взаимодействие объектов. Появляются понятия «путь», «траектория», «равномерное и неравномерное движение». Здесь семиклассники применяют математические знания шестиклассников, чтобы узнать о «движении», «силе упругости», «изменениях состояния вещества», «передвижение при прямолинейном равномерном движении» и «передвижение при прямолинейном равноускоренным движением». Вы можете решать задачи за 6-ой класс с графическими зависимостями.

Следующая тема — «Масса и объем», которая включает в себя элементы междисциплинарных связей. Изучение объема в курсе математики в 5-м классе помогает учащимся понять трехмерные геометрические

фигуры. Введение в понятия «измерение объема» и «свойства объема». Учащиеся знакомятся с понятием единичных кубов.

В физике, чтобы найти массу, нужно знать объём. Учащиеся 7-го класса изучают новые формулы для нахождения объема.

$$V = \frac{m}{\rho},$$

где  $m$  — масса,  $\rho$  — плотность

В физике раздел «Центр тяжести. Условия равновесия объектов» аналогична теме «Метода массы» в геометрии. В геометрии центром тяжести является точка  $O$  конкретного отрезка ( $AO \cdot m_1 = BO \cdot m_2$ ). Следовательно, точка  $O$  делит отрезок в соотношении, обратно пропорциональном массе, присутствующей в точках  $A$  и  $B$ .

Физика вводит понятие определение центра тяжести тела, то есть места действия равнодействующей силы тяжести, действующей на отдельные точки тела. Чтобы найти центр массы объекта, проведите эксперимент, в котором две силы уравновешивают друг друга, пока объект находится в состоянии покоя. Они одинакового размера и ориентированы в разные стороны.

### **Заключение**

Поэтому в образовательном процессе используются междисциплинарные связи физики и математики. Это означает, что нам необходимо сочетать теорию и эксперимент в изучении физики, основанных на известных понятиях элементарной математики. В то же время такой подход обеспечивает достижение передовых знаний по математике, развивает критическое и логическое мышление учащихся, способствует пониманию единства материального мира. Студенты поймут, что

математические формулы и уравнения реализуются в реальных физических процессах.

### **Литература:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 29.03.2023).

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71764) URL: [https://edsoo.ru/Federalnaya\\_obrazovatel'naya\\_programma\\_osnovnogo\\_obschego\\_obrazovaniya.htm](https://edsoo.ru/Federalnaya_obrazovatel'naya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya.htm) (дата обращения 29.03.2023).

3. Подходова Н.С. Метаметодическая модель школы (в контексте образовательных стандартов второго поколения) // Письма в Эмиссия. Оффлайн. 2010.

4. Кожекина Т.В., Никифоров Г.Г. Пути реализации связи с математикой в преподавании физики // Физика в школе. 1982. № 3. С.-38.

5. Математика: рабочие программы: 5-11 класс / сост. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. — 3 изд., перераб. — Москва: Вента-Граф, 2020-164 с.

6. Физика: рабочие программы: 7-9 класс / сост. А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник. — из сб. Физика. 7-9 классы: рабочие программы / сост. Е.Н. Тихонова. — 5-е изд., перераб. — М.: Дрофа, 2015. — 400 с.