

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИНАРНЫХ УРОКОВ «ФИЗИКА – МАТЕМАТИКА» ДЛЯ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «ДИНАМИКА»

БУРОВА Екатерина Сергеевна

учитель математики

КОЖЕВНИКОВА Александра Анатольевна

учитель математики

Советская средняя общеобразовательная школа
с. Советское, Оренбургская область, Россия

В статье представлен методический опыт интеграции физики и математики при изучении раздела «Динамика» в 9 классе. Исследование базируется на гипотезе о том, что бинарные уроки существенно повышают способность учащихся к графическому анализу физических процессов. Описывается структура бинарного урока, система оценивания и способы преодоления методических сложностей. Данный подход соответствует требованиям ФГОС по формированию метапредметных результатов и функциональной грамотности учащихся.

Ключевые слова: бинарный урок, физика, математика, интеграция, динамика, функциональная грамотность, метапредметные результаты, графический анализ.

Актуальность применения межпредметной интеграции обусловлена необходимостью формирования у школьников целостного научного мировоззрения и умения применять знания в новых контекстах, что является ключевым требованием ФГОС. Математика, будучи языком естественных наук, играет роль инструмента, позволяющего перейти от качественного описания физических явлений к количественному моделированию [3, с. 22].

В данной работе используется интеграция по навыкам, цель которой — научить уча-

щихся применять математический аппарат (функции, графики, пропорциональности) для анализа законов физики.

Гипотеза исследования: Проведение бинарных уроков «Физика – Математика» по теме «Второй закон Ньютона» повысит эффективность усвоения темы на 10-15% за счет развития навыков графического моделирования и анализа функциональных зависимостей.

Бинарный урок проводился в 9 классе и был посвящен установлению и графическому представлению зависимости между силой, массой и ускорением.

Таблица 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ И СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПОВ [1, с. 73]

Этап урока	Время	Роль учителя физики (Ф)	Роль учителя математики (М)
I. Актуализация	10 мин	Ф: Проводит демонстрационный эксперимент. Ставит проблему: «Как описать движение математически?»	М: Проводит блиц-опрос по понятиям прямой и обратной пропорциональности ($y = kx$ и $y = \frac{k}{x}$)
II. Открытие знаний	15 мин	Ф: Формулирует Второй закон Ньютона ($a = \frac{F}{m}$). Проводит анализ векторной природы величин.	М: Интерпретирует формулу как линейную функцию $a(F)$ при $m=const$ и обратно пропорциональную $a(m)$ при $F=const$. Вводит понятие углового коэффициента.

III. Практическое применение (Дифференциация)	15 мин	Ф: Предлагает прикладные задачи (например, расчет силы трения).	М: Учит анализировать график $a(F)$ для двух тел. Задание повышенной сложности: Определить, на сколько процентов масса одного тела больше массы другого, используя только угол наклона графиков.
IV. Рефлексия	5 мин	Ф: Проверяет понимание физического смысла полученных графиков.	М: Проверяет правильность использования математической терминологии.

Для объективной оценки была использована балльно-рейтинговая система с общими критериями:

– Физический критерий (до 3 баллов): Правильное применение формулы и учет векторности [2, с. 154].

– Математический критерий (до 4 баллов): Правильное построение графика, рас-

чет углового коэффициента и его интерпретация [2, с. 154].

– Метапредметный критерий (до 3 баллов): Логическое обоснование связи между физическим явлением и математической моделью.

– Этот подход позволяет объективно оценить вклад каждого учащегося в решение комплексной задачи.

Таблица 2

СЛОЖНОСТИ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ [3, с. 26]

Возникающая сложность	Пути преодоления
Разный темп работы учителей	Тщательное совместное планирование с четким таймингом и передачей слова (не более 5 минут на одноступенчатое объяснение).
Разный уровень математической подготовки	Использование дифференцированных заданий на практическом этапе: для слабых учеников – анализ готового графика, для сильных – самостоятельное построение и вывод уравнения.
Перегрузка урока	Сосредоточение только на одном ключевом навыке (в данном случае – графический анализ), исключая другие второстепенные задачи.

Опыт внедрения бинарных уроков «Физика – Математика» продемонстрировал высокую методическую эффективность в развитии функциональной грамотности и формировании метапредметных связей. Учащиеся перестают воспринимать математику как абстрактный предмет, а физические законы – как оторванные от реаль-

ности формулы. Они видят в математическом аппарате мощный инструмент для моделирования окружающего мира.

Таким образом, бинарный урок является не просто объединением двух предметов, а мощным педагогическим инструментом для повышения качества естественно-научного образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлова Л.А. Интегрированные уроки физики: 7-11 классы. – М.: ВАКО, 2010. – 176 с.
2. Каменецкий С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др. – М.: Академия, 2000. – 368 с.
3. Полякова В.А. Методика преподавания математики в контексте межпредметных связей с физикой // Математика в школе. – 2021. – № 3. – С. 22-27.

**THE USE OF BINARY «PHYSICS – MATHEMATICS» LESSONS
TO DEVELOP FUNCTIONAL LITERACY
IN THE STUDY OF «DYNAMICS»**

BUROVA Ekaterina Sergeevna

Mathematics Teacher

Sovetskaya Secondary School

Sovetskoe Village, Russia

KOZHEVNIKOVA Aleksandra Anatolievna

Mathematics Teacher

Sovetskoe Village, Orenburg region Russia

The article presents the methodological experience of integrating Physics and Mathematics in studying the «Dynamics» section in the 9th grade. The research is based on the hypothesis that binary lessons significantly enhance students' ability to perform graphical analysis of physical processes. The structure of the binary lesson, the assessment system, and methods for overcoming methodological difficulties are described. This approach meets the Federal State Educational Standard (FSES) requirements for developing meta-subject outcomes and functional literacy in students.

Keywords: binary lesson, physics, mathematics, integration, dynamics, functional literacy, meta-subject outcomes, graphical analysis.