

Научная статья  
УДК 530.1  
ББК 74.262.23  
ГРНТИ 29.05.41  
ВАК 01.04.02  
PACS 04.20.Cv  
OCIS 220.2945  
MSC 78-11

## Исследование интегрированных уроков по физике в профильной школе

Л. И. Курмашева <sup>1</sup>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», 432071, Ульяновск, Россия

Поступила в редакцию 15 ноября 2022 года  
После переработки 16 ноября 2022 года  
Опубликована 12 декабря 2022 года

---

**Аннотация.** Обсуждаются некоторые особенности методики преподавания физики в старших классах общеобразовательной школы с использованием интегрированных уроков по физике. Раскрывается сущность методики проведения интегрированных уроков по физике в общеобразовательной школе при изучении физики по углубленной программе в классе с технологическим профилем подготовки. Описаны результаты педагогического эксперимента по апробации интегрированных уроков по теме, связанной с изучением силы упругости и видов деформаций.

**Ключевые слова:** физика, сила упругости, деформации, интегрированный урок, общеобразовательная школа, технология интегрированного обучения

---

### Введение

В связи с широким развитием системы профильной подготовки по физике на углубленном уровне становится актуальной задача педагогического проектирования системы подготовки по физике с использованием интегрированных уроков в курсе физики старших классов общеобразовательной школы. Для привлечения внимания учащихся к межпредметным аспектам блока предметных дисциплин становится актуальной задача реализации интегрированного обучения физике.

Цель работы состоит в исследовании интегрированного обучения физике в профильной школе.

Задачи исследования:

1. написать обзор работ по современным технологиям в обучении физики в профильной школе,
2. провести педагогический эксперимент по внедрению интегрированного обучения в профильной школе.

---

<sup>1</sup>E-mail: lesyakurmasheva@gmail.com

Объектом исследования является интегрированное занятие как часть современной системы обучения физике. Предметом исследования являются методические особенности подготовки и проведения интегрированных учебных занятий по физике в ходе образовательного процесса в профильной школе.

Гипотеза исследования состоит в том, что если использовать технологию интегрированного обучения физике, то возможно повысить эффективность в профильной школе.

Методологическую основу работы составляют концептуальные положения, методические разработки, труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам интегрированного обучения физике в профильной школе. Методами исследования являются педагогический эксперимент с использованием интегрированного обучения в профильной школе. Материалами исследования являются материалы интегрированных уроков по физике в профильной школе.

Новизна исследования заключается в использовании современных технологии и методов интегрированного обучения.

Теоретическая значимость исследования состоит в создании новой концепции интегрированного обучения в профильной школе. Практическая значимость работы заключается в создании углубленной системы подготовки, основанной на технологии интегрированного обучения физике в профильной школе.

## Обзор

В книге [1] содержится описание более 80 экспериментов и демонстраций лекций с охватом, который включает основы общей физики: механика и молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика и атомная физика, физика конденсированного состояния. Все эксперименты проиллюстрированы результатами реальных измерений и включают множество новых экспериментов.

В работе [2] описаны исследования в области физического образования, которые убедительно продемонстрировали важность практической деятельности для учащихся. Большинство курсов физики для средних школ и колледжей включают лабораторный компонент и демонстрацию лекций. Современное нововведение состоит в том, чтобы полностью исключить лекцию или, по крайней мере, интегрировать её со студенческим экспериментированием. На уровне старшего бакалавриата курсы имеют тенденцию быть более теоретическими и отделенными от своих экспериментальных аналогов, вероятно, в ущерб обучению. Ресурсы для учителей физики, которые хотят включить в свои курсы больше или лучше эксперименты и демонстрации, относительно скудны.

Несмотря на современный упор на практическую работу студентов, лекционные демонстрации с их уникальной способностью стимулировать интерес студентов остаются неотъемлемой частью физического образования. На нашем факультете проведение показательных занятий по физике для учащихся старших классов имеет традицию, насчитывающую три десятилетия. В статье [3] описаны результаты исследования, в котором стремились выявить факторы, предопределяющие положительное восприятие учащимися этих демонстраций. С исследовательской выборкой из почти 5000 учащихся использовали модифицированный вопросник по внутренней мотивации, чтобы изучить их внутреннюю мотивацию и восприятие демонстраций для учащихся старших классов средней школы. Впоследствии эти данные были сопоставлены с полом респондентов, оценками по физике, намерением изучать её в вузе и заявили об отношении к физике как к школьному предмету. Выяснено, что принятие демонстраций для старшеклассников не зависит от пола и интереса учащихся к физике как школьному предмету. С другой стороны, более высокие оценки по физике и более сильное намерение её изучать были связаны с более положительной оценкой демонстраций. В качестве наиболее сильных предикторов положительного восприятия демонстраций старшеклассниками

были выделены одаренность и прилежание к физике (по выражению самих респондентов). Кластерный анализ выявил четыре группы студентов, одна из которых особенно интересна с точки зрения возможности их дальнейшего изучения физики — это группы студентов, которые не планируют изучать физику в данный момент, но достигают в ней хороших результатов и имеют относительно высокую успеваемость. намерение изучать какую-либо другую дисциплину из науки, техники, инженерии и математики как образовательной категории. Поскольку они продемонстрировали в основном положительное восприятие демонстраций для учащихся старших классов средней школы, обсуждаются возможности использования лекционных демонстраций для стимулирования их интереса.

Проведённый анализ литературы показывает актуальность темы исследования по модернизации и совершенствованию системы профильной подготовки по физике в старших классах общеобразовательной школы.

### Результаты педагогического эксперимента

Педагогический эксперимент проводился среди учеников 10 В класса лицея ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова» в городе Ульяновске в 2020-2021 учебном году и 2022-2023 учебном году. Во время педагогического эксперимента в 10 В классе в 2020-2021 учебном году обучалось 22 человека. В 10 В классе было 15 мальчиков и 7 девочек во время педагогического эксперимента. В 10 В классе в 2020-2021 учебном году была реализована программа технологического профиля. В 10 В классе преподавание физики проводилось по углубленной программе обучения.

Суть педагогического эксперимента заключается в апробации интегрированных уроков по физике. По результатам педагогического эксперимента проведено сравнение успеваемости и активности обучающихся в 10 В классе учащихся до начала и после окончания педагогического эксперимента.

Первый этап педагогического эксперимента проводился 19 октября 2022 года. На первом этапе педагогического эксперимента был проведён интегрированный урок по теме «Силы упругости. Деформация и силы упругости. Закон Гука». Тема урока по силам упругости и деформациям посвящена решению задач на описание упругих деформаций тел на основе закона Гука. Интегрированный урок по силам упругости и деформациям был проведён 19 октября 2022 года в десятом классе технологического профиля. Интегрированный урок по силам упругости и деформациям можно классифицировать как урок комбинированного типа, на котором решались задачи на описание упругих деформаций тел на основе закона Гука. На интегрированном уроке по силам упругости и деформациям решались задачи разного уровня и различных типов на расчёт физических характеристик упругих тел при различных деформациях. В качестве контроля знаний использовалась кратковременная самостоятельная работа, проведённая в середине урока. В качестве текущего контроля решались задачи у доски по силам упругости и деформациям. В качестве наглядного материала использовался опорный конспект с алгоритмом решения задач по силам упругости и деформациям в упругих средах. В качестве домашнего задания было задано изучение параграфа 23, решение задач после этих параграфов из учебника В. А. Касьянова по физике для десятого класса.

В ходе педагогического эксперимента проводились интегрированные уроки по физике и информатике. На интегрированном уроке по теме «Силы упругости. Деформация и силы упругости. Закон Гука» с использованием компьютера решались задачи на расчёт физических характеристик упругих деформаций с применением зависимостей, показанных на рис. 1 и рис. 2.

На рис. 1 приведено изображение графика зависимости силы упругой деформации

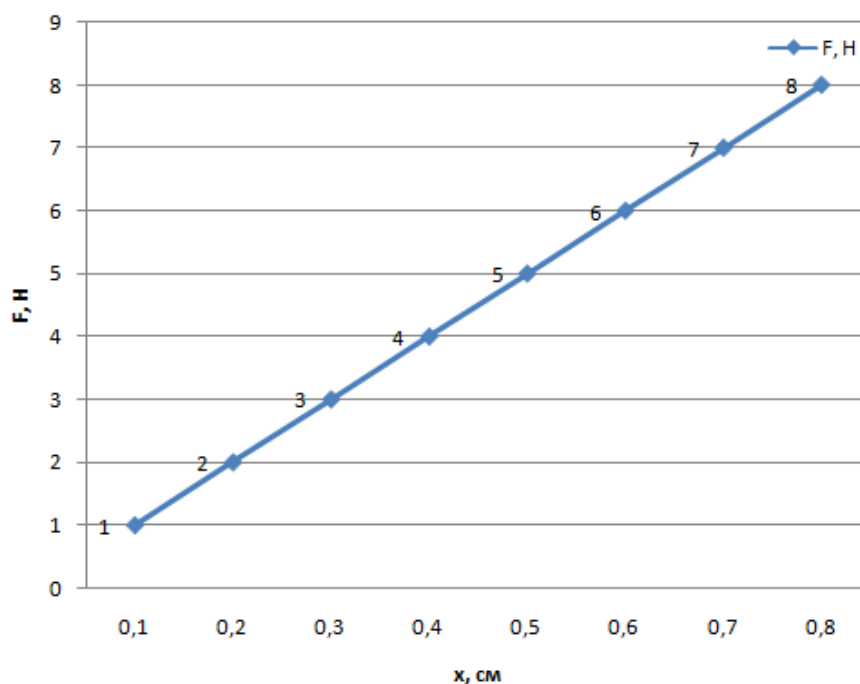


Рис. 1. График зависимости силы упругой деформации тела от смещения для решения задач первого варианта.

тела от смещения для решения задач первого варианта.

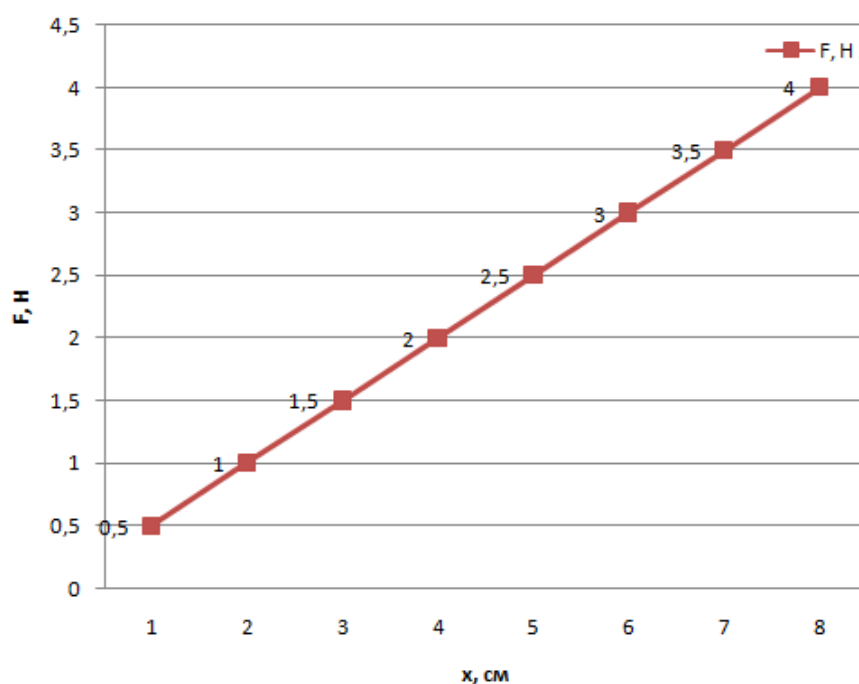


Рис. 2. График зависимости силы упругой деформации тела от смещения для решения задач второго варианта.

На рис. 2 приведено изображение графика зависимости силы упругой деформации тела от смещения для решения задач второго варианта.

На рис. 3 изображён график изменения активности учащихся на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 27 октября 2020 года. В результате проведённого педагогического эксперимента средняя активность на интегрированном уроке

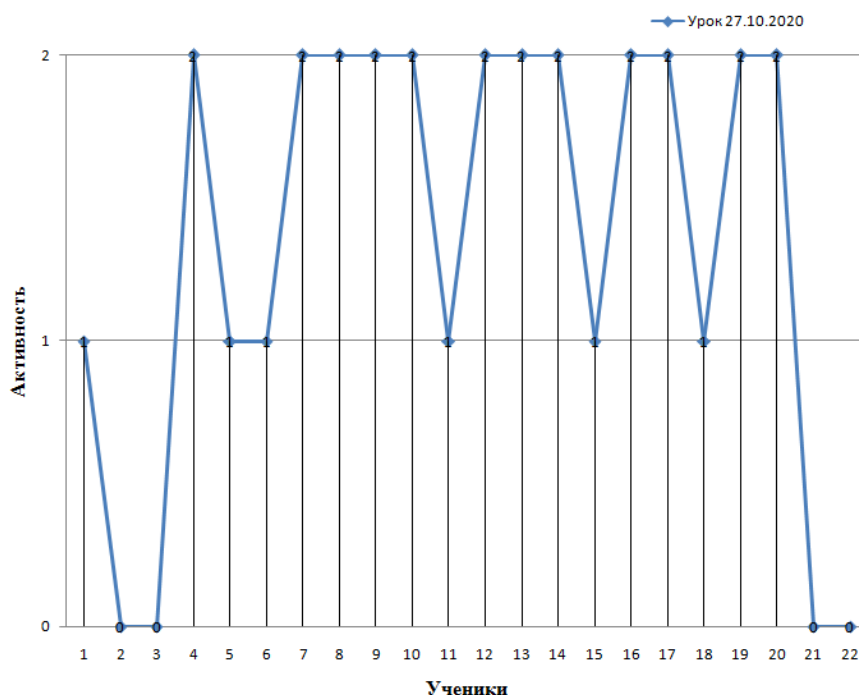


Рис. 3. График изменения активности учащихся на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 27 октября 2020 года.

по физике и информатике, проведённом 27 октября 2020 года, составила 1.364.

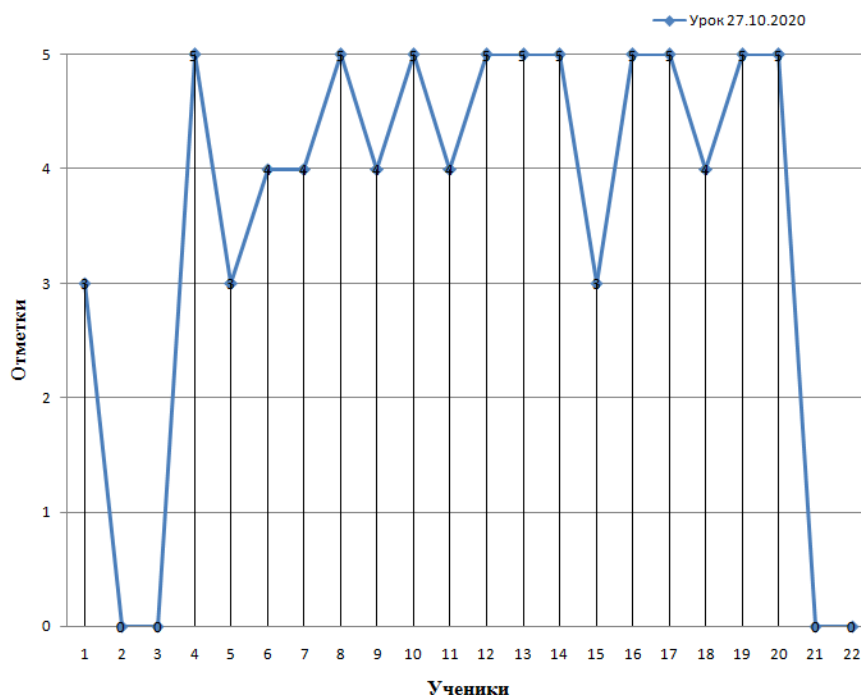


Рис. 4. Отметки учащихся на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 27 октября 2020 года.

На рис. 4 изображён график изменения отметок учащихся на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 27 октября 2020 года.

На интегрированном уроке по физике, проведённом 27.10.2020, абсолютная успеваемость составила 81.82%, качественная успеваемость составила 68.18%. На уроке, про-

ведённом 27.10.2020, степень обученности учащихся составила 66.18 %, что свидетельствует об оптимальном уровне обученности. Достижение оптимального уровня обученности позволяет реализовывать творческий уровень запоминания и понимания теоретического материала по избранной теме по силам упругости и деформациям. На уроке, проведённом 27.10.2020, высший уровень требований составляет 64.91 %, средний уровень требований составляет 39.45 %, низкий уровень требований составляет 20.55 %. На уроке, проведённом 27.10.2020, среднее значение отметок составляет 3.591. На уроке, проведённом 27.10.2020, среднее квадратичное отклонение от среднего арифметического значения составляет 2.316. На уроке, проведённом 27.10.2020, экспериментальное значение хи-квадрат составляет 12.091, что меньше, чем критическое теоретическое значение хи-квадрат для уровня значимости  $\alpha = 0.01$  и числа степеней свободы  $n = 5$ , равного 15.08627, поэтому подтверждается основная гипотеза.

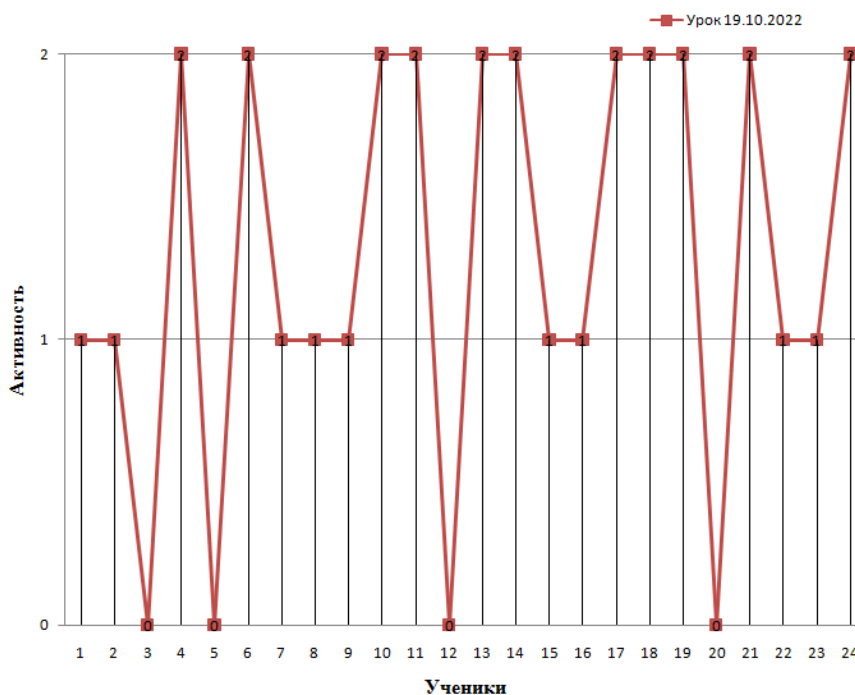


Рис. 5. График изменения активности учащихся на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 19 октября 2022 года.

На рис. 5 изображён график изменения активности учащихся на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 19 октября 2022 года. В результате проведённого педагогического эксперимента средняя активность на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 19 октября 2022 года, составила 1.292.

На рис. 6 изображён график изменения отметок учащихся на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 19 октября 2022 года.

На рис. 7 изображена гистограмма степени обученности учащихся десятых классов технологического профиля на двух интегрированных уроках по физике, проведённых 27 октября 2020 года и 19 октября 2022 года.

На интегрированном уроке по физике, проведённом 19.10.2022, абсолютная успеваемость составила 83.33 %, качественная успеваемость составила 66.67 %. На уроке, проведённом 19.10.2022, степень обученности учащихся составила 62.58 %, что свидетельствует о допустимом уровне обученности. Достижение допустимого уровня обученности позволяет реализовывать допустимый уровень запоминания и понимания теоретического материала по избранной теме по силам упругости и деформациям. На уроке, проведённом 19.10.2022, высший уровень требований составляет 60.67 %, средний уро-

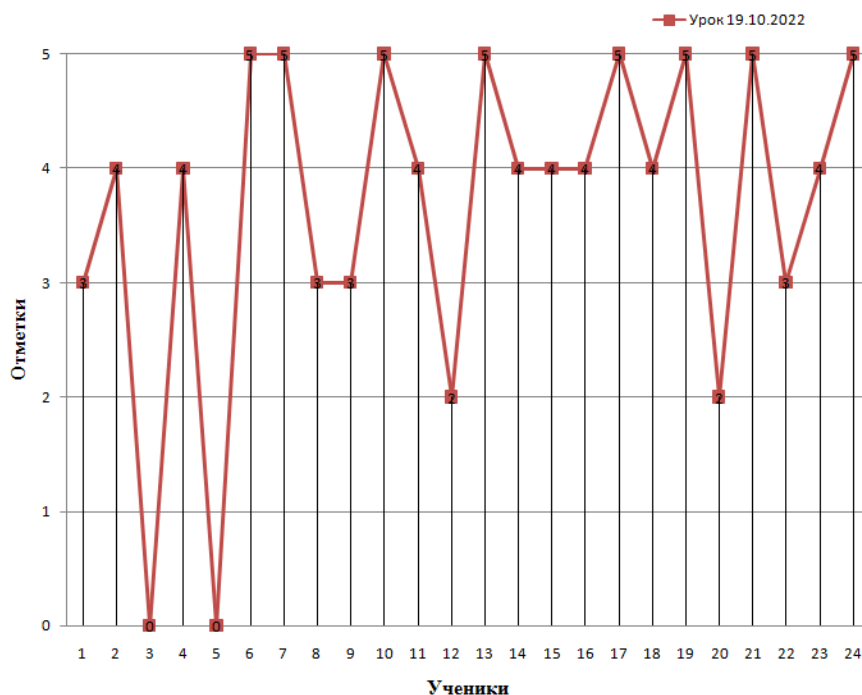


Рис. 6. Отметки учащихся на интегрированном уроке по физике и информатике, проведённом 19 октября 2022 года.

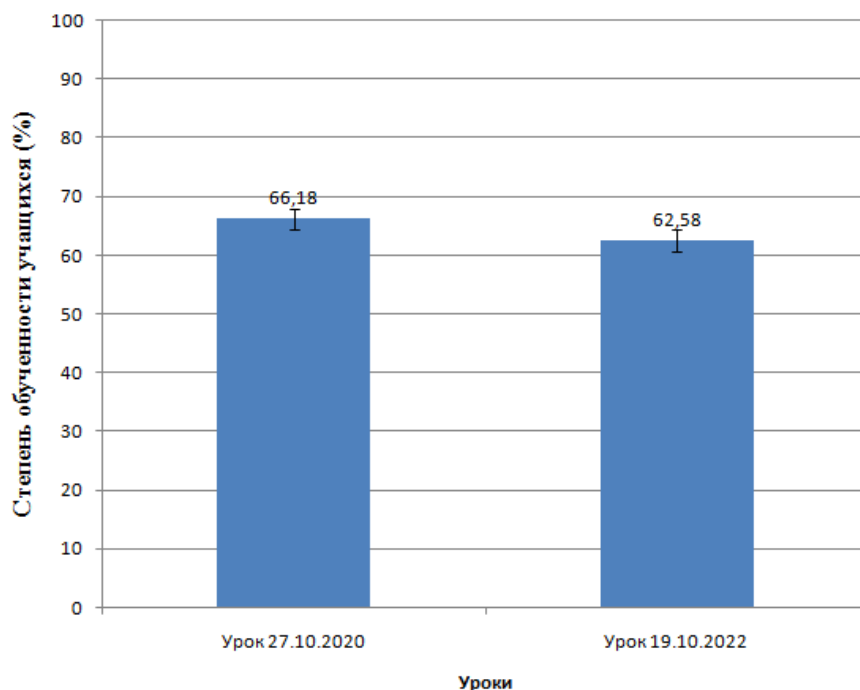


Рис. 7. Гистограмма степени обученности учащихся десятых классов технологического профиля на двух интегрированных уроках по физике, проведённых 27 октября 2020 года и 19 октября 2022 года.

вень требований составляет 36.00 %, низкий уровень требований составляет 18.00 %. На уроке, проведённом 19.10.2022, среднее значение отметок составляет 3.667. На уроке, проведённом 19.10.2022, среднее квадратичное отклонение от среднего арифметического значения составляет 1.999. На уроке, проведённом 27.10.2020, экспериментальное значение хи-квадрат составляет 7.667, что меньше, чем критическое теоретическое зна-

чение хи-квадрат для уровня значимости  $\alpha = 0.01$  и числа степеней свободы  $n = 5$ , равного 15.08627, поэтому подтверждается основная гипотеза.

## Заключение

Использование интегрированных уроков по физике позволяет организовать межпредметные связи и активизировать познавательную активность учащихся. Интегрированные уроки по физике могут применяться в различных разделах физики в старших классах профильной школы. Технология проведения интегрированных уроков по физике в старших классах профильной школы, способствующая развитию познавательных интересов и творческих способностей школьников по физике, показала положительные результаты. Полученные результаты педагогического эксперимента по использованию интегрированных уроков по физике позволяют создать методическую основу для интегрированного обучения в профильной школе.

Гипотеза исследования, состоящая в том, что если использовать технологию интегрированного обучения физике, то возможно повысить эффективность в профильной школе, подтверждена полностью.

В результате апробации методики преподавания физики в старших классах общеобразовательной школы с использованием интегрированных уроков по физике выявлены ключевые особенности проведения интегрированных уроков по физике в старших классах профильной школы с технологическим профилем подготовки. Полученные результаты педагогического эксперимента по апробации интегрированных уроков по теме, связанной с изучением силы упругости и видов деформаций, показали эффективность использования интегрированных уроков по физике в общеобразовательной школе при изучении физики по углубленной программе в классе с технологическим профилем подготовки.


## Список использованных источников

1. Kraftmakher Yaakov. Experiments and demonstrations in physics - Bar-Ilan physics laboratory. — World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2006. — URL: <https://doi.org/10.1142/9789812774545>.
2. Sprott Julien C. Experiments and demonstrations in physics: Bar-Ilan physics laboratory // Physics Today. — 2008. — mar. — Vol. 61, no. 3. — P. 55–56. — URL: <https://doi.org/10.1063/1.2897954>.
3. Káčovský Petr, Snětinová Marie. Physics demonstrations: who are the students appreciating them? // International Journal of Science Education. — 2021. — jan. — Vol. 43, no. 4. — P. 529–551. — URL: <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1871526>.

## Сведения об авторах:

**Лейсан Ильдаровна Курмашева** — студент факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», Ульяновск, Россия.

E-mail: [lesyakurmasheva@gmail.com](mailto:lesyakurmasheva@gmail.com)


ORCID iD  0000-0002-3387-2409

Web of Science ResearcherID  GYU-5967-2022



Original article  
PACS 04.20.Cv  
OCIS 220.2945  
MSC 78-11

## Investigation of integrated lessons in physics in a specialized school

L. I. Kurmasheva 

*Ulyanovsk State Pedagogical University, 432071, Ulyanovsk, Russia*

Submitted November 15, 2022  
Resubmitted November 16, 2022  
Published December 12, 2022

---

**Abstract.** Some features of the methodology of teaching physics in the upper grades of a general education school with the use of integrated lessons in physics are discussed. The essence of the methodology for conducting integrated lessons in physics in a general education school when studying physics in an in-depth program in a class with a technological training profile is revealed. The results of a pedagogical experiment on testing integrated lessons on a topic related to the study of the elastic force and types of deformations are described.

**Keywords:** physics, elastic force, deformations, integrated lesson, general education school, integrated learning technology

---

### References


1. Kraftmakher Yaakov. Experiments and demonstrations in physics - Bar-Ilan physics laboratory. — World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2006. — URL: <https://doi.org/10.1142/9789812774545>.
2. Sprott Julien C. Experiments and demonstrations in physics: Bar-Ilan physics laboratory // Physics Today. — 2008. — mar. — Vol. 61, no. 3. — P. 55–56. — URL: <https://doi.org/10.1063/1.2897954>.
3. Káčovský Petr, Snětinová Marie. Physics demonstrations: who are the students appreciating them? // International Journal of Science Education. — 2021. — jan. — Vol. 43, no. 4. — P. 529–551. — URL: <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1871526>.

### Information about authors:

**Leysan Ildarovna Kurmasheva** — student of the Faculty of Physics, Mathematics and Technological Education of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ulyanovsk State Pedagogical University”, Ulyanovsk, Russia.

E-mail: [lesyakurmasheva@gmail.com](mailto:lesyakurmasheva@gmail.com)

ORCID iD  0000-0002-3387-2409

Web of Science ResearcherID  GYU-5967-2022