

УДК 377.5

Адаптация учебного материала общеобразовательного курса физики для специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» среднего профессионального образования на примере раздела «Механика»

А. А. Дворкина-Самарская

*Иркутский государственный университет,
г. Иркутск*

М. Г. Бачинов

*Иркутский техникум речного и автомобильного транспорта,
г. Иркутск*

Аннотация.

Введение. В условиях научно-технического прогресса, когда общий объём знаний возрастает с огромной скоростью, не представляется возможным увеличивать объём программ за счёт включения в содержание курса новых прикладных вопросов.

Материалы. Статья описывает принципы адаптации учебного материала общеобразовательного курса физики для обучающихся по специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Результаты исследования. Создание и внедрение профессионально ориентированного и адаптированного учебного пособия по физике.

Заключение. Положительный опыт адаптации учебного курса позволяет судить об эффективности используемых принципов, а также об актуальности методической проблемы для системы среднего профессионального образования.

Ключевые

слова:

общеобразовательный курс физики, раздел «Механика», адаптация учебного материала, среднее профессиональное образование, специальность «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Благодарности:

Выражаем благодарность Рыловой Кристине Юрьевне, кандидату филологических наук.

Для цитирования:

*Дворкина-Самарская А. А., Бачинов М. Г. Адаптация учебного материала общеобразовательного курса физики для специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» среднего профессионального образования на примере раздела «Механика» // Педагогический ИМИДЖ. 2019. № 4 (45). С. 615–629.
DOI: 10.32343/2409-5052-2019-13-4-615-629*

Дата поступления
статьи в редакцию:
17 мая 2019 г.

Введение

Среди требований к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» (ТОиРА) выделяются, в частности, следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

ПК 2.1. Планировать и организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

Для овладения данными компетенциями необходимо знать не только устройство автомобиля, его узлы и детали, но и физические принципы работы как отдельных частей, так и автомобиля в целом. Прочные знания по физике необходимы обучающимся по специальности ТОиРА, прежде всего, для решения профессионально-прикладных задач.

При этом следует отметить, что желающие обучаться по данной специальности, как правило, плохо подготовлены по физике: для поступления в учреждения среднего профессионального образования (СПО) не требуется сдавать единый государственный экзамен (ЕГЭ) по предмету. Кроме того, контингент поступающих в СПО – это подростки, имеющие слабую, в сравнении с учащимися 10–11 классов средней школы, общеобразовательную подготовку.

Обзор литературы

Проанализировав разнообразные определения содержания общеобразовательной дисциплины «Физика» для

системы среднего профессионального образования, выделяем главную составляющую, которая должна быть учтена при конструировании курса, – это практико-ориентированный аспект физического образования как реализация «праксиологического принципа», отражающего специфику профессионально направленного обучения специалиста 23.02.03 «ТОиРА» [7].

Вышеуказанное направление создано П. И. Самойленко для системы среднего профессионального образования [7].

С учётом подхода Н. С. Пурышевой в дидактические принципы конструирования курса физики входят межпредметные связи, связь теории с практикой, доступность и т. д. [11; 12, с. 243].

Принимая во внимание специфику физического содержания, к частнометодическим принципам относим принципы ступенчатого построения курса физики, генерализации и цикличности. Частнометодические принципы сопряжены с дидактическими принципами [11; 12, с. 247].

Рассмотренные дидактические и частнометодические принципы конструирования общеобразовательного курса физики относятся не только к его содержанию, но и к структуре. При определении логической структуры общеобразовательного курса физики возникает трудность соотношения логики учебного предмета с логикой науки

Соотношения между логикой науки и логикой учебного предмета проанализированы Г. М. Голиным [5]. Логика учебного предмета предполагает «систему функционирования учебного знания: механизм структурирования учебного материала, способы получения выводного знания, принятую систему оснований и доказательность суждений» [5, с. 15].

Логика учебного предмета выстраивается с целью решения конкретных методических задач, в таком случае речь обязана идти не о повторении логики науки в логике учебного предмета, а о согласовании логики учебного предмета с существующей научной парадигмой. Поэтому возможно существование нескольких логических структур курса физики, соответствующих целям обучения, дидактическим принципам и существующей научной парадигме [5, с. 16].

Содержание принципов конструирования курса физики конкретизируется с помощью критериев, которые дают возможность отобрать учебный материал [11; 12; с. 263].

Для определения принципов и критериев отбора для практико-ориентированного содержания курса физики используем подход П. И. Самойленко, который ввёл понятие праксиологического принципа, назвав его «синтетическим принципом, включающим в себя принципы преемственности, межпредметных связей, системности и др., определяющие в совокупности оптимальность и качество подготовки специалиста» [7, с. 36]).

Для реализации праксиологического принципа необходимы дидактические условия:

- 1) сохранение научного уровня, содержательной и логической целостности всех учебных дисциплин;
- 2) формирование междисциплинарных научных понятий, общеобразовательных и профессиональных навыков и умений;
- 3) осуществление связи знаний по разным учебным дисциплинам с использованием системного подхода [7, с. 37].

На основе приведённых дидактических принципов и критериев отбора содержания курса физики, проанализированных отечественных [1; 4; 10; 14; 15] и зарубежных [16; 17; 18] работ в области преподавания, а также адаптации курса физики для специальностей и профессий нами было разработано учебное пособие «Адаптированный общеобразовательный курс физики, раздел «Механика», для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» с целью оказания помощи обучающимся в освоении общеобразовательного предмета «Физика» на уровне понимания и применения в профессиональной деятельности.

Материалы и методы

Раздел «Лекции» создавался на базе опорных конспектов основного (базового) материала с использованием учебников В. Ф. Дмитриевой, В. А. Касьянова, Г. Я Мякишева [6; 8; 9]. Этот раздел был дополнен материалом, в который вошли примеры из профессионального модуля 01 (ПМ 01) «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», из жизни, из общеобразовательных («Алгебра», «Геометрия») и учебных дисциплин («Техническая механика»). Все лекции в учебном пособии составлены с использованием межпредметных связей.

Например, в рамках изучения темы «Элементы векторной алгебры» представлены правила сложения, вычитания векторов, проекция вектора на ось, вычисления модуля вектора перемещения через прямоугольный треугольник и через теорему косинусов и т. д. (общеобразовательная дисциплина «Геометрия»). Тема «Равнопеременное прямолинейное движение (ускоренное)» охватывает проблему закономерности изменения координат тела с течением времени через график квадратичной функции (общеобразовательная дисциплина «Алгебра»). В рамках темы «Статика» рассмотрены теоремы статики, введены определения понятий «момент силы», «плечо силы», рассмотрено правило моментов (учебная дисциплина «Техническая механика»). В профессиональный модуль 01. ТОиРА введены элементы определения центра тяжести, центра масс, рассмотрены примеры расположения грузов в автомобильном прицепе) (рис.1) и т. д.

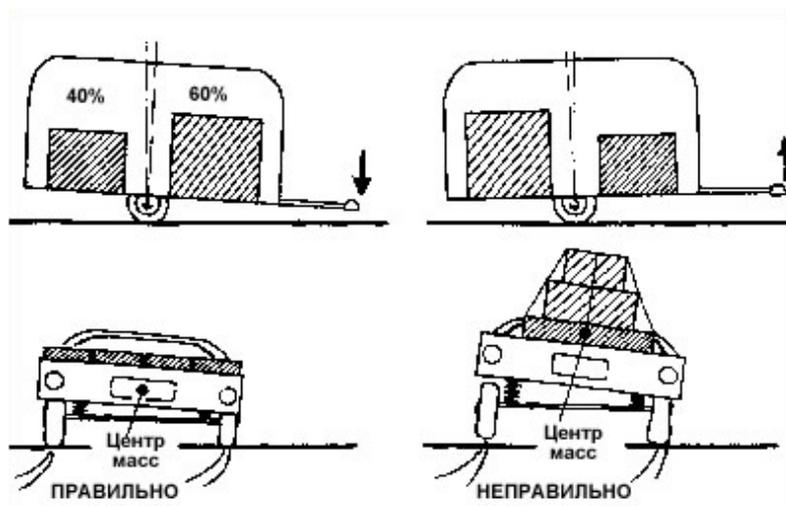


Рис.1. Примеры расположения грузов в автомобильном прицепе
Fig.1. Examples of cargo arrangement in a car trailer

Раздел «Лабораторные работы» был заимствован из учебника Г. Я. Мякишева, Н. Н. Сотского [9]. Адаптация представленных лабораторных работ осуществлялась двумя путями. Во-первых, была упрощена теоретическая часть: сложные предложения были разбиты на несколько простых, что позволило существенно облегчить восприятие текстовой информации обучающимися.

Во-вторых, лабораторные работы были дополнены материалом из профессионального модуля (ПМ) 01 ТОиРА. Например, в тему «Изучение движения тела по окружности» введён пункт «Практическое применение», что дало возможность продемонстрировать один из примеров практического применения центростремительного ускорения в автомобиле. Детально рассмотрена работа трамблёра, элемента контактной системы зажигания, где центростремительное ускорение показано и описано через работу центробежного регулятора, который является деталью трамблёра.

В рамках рассмотрения темы «Изучение закона сохранения механической энергии» введён пункт «Практическое применение», что позволило обратить внимание на практическое применение закона сохранения энергии в автомобиле. В этом пункте детально описана работа газораспределительного механизма (ГРМ), где закон сохранения энергии показан и охарактеризован через работу пружин ГРМ, которые являются деталями данной системы.

И наконец, практические задания, содержащие задачи и вопросы по темам раздела «Механика», создавались с опорой на сборники задач по физике [13], а также профессиональные учебники и учебные пособия по специальности 23.02.03 ТОиРА [3]. Сначала была упрощена текстовая часть, затем в практические задания были введены реальные данные, показания, измерения и т. д. из ПМ 01 ТОиРА.

В частности, задача на тему «Сила упругости»: Спиральная цилиндрическая пружина передней подвески колёс автомобиля TOYOTA Camry имеет длину в свободном состоянии 380 мм и под действием силы 6,35 кН должна сжиматься до 260 мм. Пружина задней подвески колёс автомобиля имеет длину 462 мм и под действием силы 6,4 кН сжимается до 293 мм. Найти жёсткость пружин.

Результаты исследования

Работа эксперимента была направлена на подтверждение или опровержение гипотезы исследования. Более успешное изучение общеобразовательного курса физики, раздела «Механика», обучающимися в техникуме или колледже возможно, если обучающиеся первого курса будут изучать профессионально ориентированный курс физики, состоящий из лекций, лабораторных работ и сборника задач.

Педагогический эксперимент был организован для проверки модели учебного пособия по профессионально ориентированному курсу физики, разделу «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА», состоящему из лекций, лабораторных работ и сборника задач; а также разработанных тестовых заданий.

По направлению экспериментальной работы учитывались положения:

1. Учебное пособие учитывает содержание профессиональной подготовки обучающихся по специальности 23.02.03 «ТОиРА».

2. Учебное пособие состоит из двух компонентов:

- базовый, установленный «Образовательным минимумом» по физике;
- вариативный, основанный на специфических потребностях для подготов-

ки обучающихся по специальности 23.02.03 «ТОиРА».

3. Учебное пособие реализует общеобразовательные цели и задачи предмета «Физика» общеобразовательной школы.

4. Учебным пособием учтён профессионально значимый учебный материал, позволяющий:

- продемонстрировать физические теории и законы через призму учебных дисциплин и профессиональных модулей;

- показать возможность практического применения физических теорий и законов для обучающихся по специальности 23.02.03 «ТОиРА»;

- акцентировать внимание на физике как дисциплине, являющейся теоретической базой для изучения техники;

- продемонстрировать работу технических аппаратов и технологических процессов на примере теоретического материала дисциплины;

- наработать материал, имеющий профессионально направленные задачи, в том числе лабораторные работы;

- актуализировать интерес обучающихся к предмету за счёт профессиональной значимости курса физики.

Контролирующие задания по общеобразовательному курсу физики в учреждениях среднего профессионального образования должны включать в себя:

- задания по проверке базового компонента;

- варианты контрольной работы по разделу «Механика»;

- задания по проверке вариативного компонента.

Задания должны быть составлены по всем основным темам курса физики, раздела «Механика», для учреждений СПО.

Начальным материалом с целью обработки и интерпретации полученных данных считается матрица тестовых результатов. В неё записываются ответы каждого обучающегося в виде двоичного кода (1 – «правильно», 0 – «неправильно»). Персональный тестовый балл «х» получается в результате суммирования единиц и нулей в каждой строке (табл. 1), который можно рассматривать как показатель уровня знаний обучающегося.

Таблица 1

Матрица тестовых ответов обучающихся

Table 1

Matrix of test answers by students

№п/п	Ф.И.О. обучающегося, группа	Задания в тесте (j)										Индивидуальный тестовый балл
1	Иванов С. А. 1 гр.											5
2	Петров С. А. 2 гр.											5
3	...											5
4	...											
5	...											

	Количество правильных ответов Р																			
	Количество неправильных ответов Q																			

С целью интерпретации итогов тестирования будем применять критериальный подход, где «х» рассматривается как степень достижения учебной цели, преодоления установленного уровня для получения отметки «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Отметка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил 60–75 % тестовых заданий, «хорошо» – 76–90 %, «отлично» – 90 % и выше. Возможно использование общепринятого 50-процентного барьера, в этом случае считать успешно пройденным тестирование при набранных не менее 50 % баллов [2].

Тест является надёжным, в случае если при проведении выборки применимые статистические методы удовлетворяют следующим критериям: трудность заданий q для данной группы испытуемых находится в пределах 20–80 %, коэффициент корреляции заданий теста не менее 0,3, а коэффициент надёжности измерений не менее 0,7 [2].

При этом:

– трудность задания q для исследуемой группы определяется долей обучающихся, давших на него неправильный ответ, т. е.

количество тестируемых, неправильно решивших задание
 $q = \frac{\text{количество тестируемых, неправильно решивших задание}}{\text{количество тестируемых, обрабатывающих задание}} \times 100 \%$;

количество тестируемых, обрабатывающих задание

Анализ, оценка и выбор заданий. Цель данного этапа – отбор заданий для измерения необходимого параметра. Рекомендуется использовать два показателя:

- долю испытуемых, давших правильные (ключевые) ответы (Р);
- величину корреляции заданий с общим показателем по тесту (r).

Рассмотрим процедуру по шагам:

1. Вычисление среднего арифметического (M_T) и стандартного отклонения (σ) результатов для всей группы заданий по тесту.
2. Среднее арифметическое (M_T) определяется по формуле:

$$M_T = \frac{\sum M_i}{N_T},$$

где M_i – общий результат по тесту i -го испытуемого; N_T – общее количество испытуемых.

3. Стандартное отклонение (σ) рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(M_i - M_T)^2}{N_T}}$$

4. Для каждого задания теста вычисляется:

– M_H – среднее значение показателя по тесту для испытуемых, давших правильный ответ;

– N_H – количество испытуемых, давших правильный ответ на задание;

– N_L – количество испытуемых, не справившихся с заданием;

– P – доля испытуемых, давших правильный ответ: $P = N_H / N_T$;

– q – доля испытуемых, не справившихся с заданием: $q = 1 - P$.

5. Определение среднего значения по тесту для испытуемых, давших неправильный ответ (M_L):

$$M_L = \frac{(M_T * N_T) - (M_H * N_H)}{N_L}$$

6. Определение точечно-бисериального коэффициента корреляции каждого задания с показателем результата по тесту (r):

$$r = \frac{(M_H * N_L)}{\sigma} * \sqrt{P * q}$$

Итак, данная процедура определяет для каждого задания два важных статистических показателя:

– долю испытуемых, давших правильный (ключевой) ответ (P);

– значение корреляции с общим показателем (r).

Показателем качества теста в целом является его надёжность, коэффициент надёжности определяется формулой:

$$r_{kk} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum Pq}{\sigma^2}\right), \text{ где } K - \text{ количество заданий теста.}$$

Педагогический эксперимент был направлен на:

– отбор содержания материала из общеобразовательного курса физики, раздела «Механика», для учебного пособия профессионально ориентированного курса физики, раздела «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА»;

– разработка содержания учебного пособия профессионально ориентированного курса физики, раздела «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА»;

– проведение разработки тестовых заданий для аттестации обучающихся по критериям надёжности и валидности.

Педагогический эксперимент по данному направлению проводился в 2018 г. на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области (ГБПОУ ИО) «Иркутский техникум речного и автомобильного транспорта» (ИрТРИАТ), г. Иркутск. Он имел следующую цель – отобрать содержание материала из общеобразовательного курса физики, раздела «Механика», для учебного пособия профессионально ориентированного курса физики, раздел «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА».

В ходе педагогического эксперимента были сделаны:

– отбор содержания материала из общеобразовательного курса физики, раз-

дела «Механика», для учебного пособия по профессионально ориентированному курсу физики, разделу «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА»; – выявлены возможные практико-ориентированные проблемные ситуации.

Практическим итогом педагогического эксперимента стало учебное пособие по профессионально ориентированному курсу физики, разделу «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА», состоящее из лекций, лабораторных работ и сборника задач.

На втором этапе работы были определены структура и содержание учебного пособия, раздела «Механика», профессионально ориентированного курса физики для специальности 23.02.03 «ТОиРА». Профиль учебного пособия по физике был определён в соответствии с потребностями региона в подготовке специалистов данного уровня квалификации.

Таким образом, с учётом особенностей развития отраслей промышленности, транспорта в Иркутской области для всех средних профессиональных учебных заведений был выделен следующий основной профиль, для которого требовалось создание учебного пособия.

В качестве профессионально значимого материала в учебное пособие был включён учебный материал повторительно-обобщающего характера из курса основной школы по разделу «Механика» для специальности 23.02.03 «ТОиРА».

Для специальностей автомобильного профиля профессионально значимым является раздел «Механика».

В 2018 году экспериментальное учебное пособие прошло апробацию в ИрТриАТ.

По результатам апробации был проведён методический семинар преподавателей физики, учебных дисциплин и профессиональных модулей по специальности 23.02.03 «ТОиРА», на котором были высказаны отдельные замечания (в основном по логике объяснения учебного материала). После обсуждения и анализа результатов апробации в учебное пособие были внесены соответствующие корректировки.

На следующем этапе экспериментальной работы были разработаны контролирующие задания по общеобразовательному курсу физики, разделу «Механика», в среднем профессиональном образовании. По каждой теме учебного пособия профессионально ориентированного курса физики, раздела «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА» было предложено 2 варианта заданий, состоящих из 10 вопросов.

В соответствии со статистическими показателями разработанные тесты удовлетворяли требуемым критериям (корреляции $0,5 < r < 0,7$, коэффициента надёжности $a = 0,73$, трудности заданий $20 \% < q < 80 \%$).

В течение ноября 2018 г. в ИрТриАТ проводилась выборочная аттестация обучающихся по общеобразовательной подготовке по физике за курс средней школы. При этом были использованы тестовые задания, разработанные по представленной технологии.

Тематика тестовых заданий включала в себя раздел «Механика» школьного курса физики.

Для проверки уровня усвоения обучающимися знаний раздела «Механика» общеобразовательного курса физики были составлены варианты контрольной

работы, а также профилированные тестовые задания.

В таблице 2 приведены итоги аттестации обучающихся по общеобразовательному курсу физики в ИрГРиАТ.

Рисунок 2 отражает сведения об успеваемости.

Таблица 2

Сравнительный анализ итогов успеваемости обучающихся по общеобразовательному курсу физики в ИрГРиАТ за 2018–2019 учебный год

Table 2

A comparative analysis of academic performance of physics students at ITSRMV in the 2018–2019 school year

Учебный год	Общее число аттестуемых	Показатели	ИрГРиАТ (число аттестуемых обучающихся)		Общие результаты аттестации
			КГ (25)	ЭГ (25)	
2018-19	50	Средний балл	2,8	3,4	3,1
		Успеваемость	44 %	76 %	60 %
		Качество	28 %	48 %	38 %

Экспериментальная группа – ЭГ (25 чел.)
Контрольные группы – КГ (25 чел.)

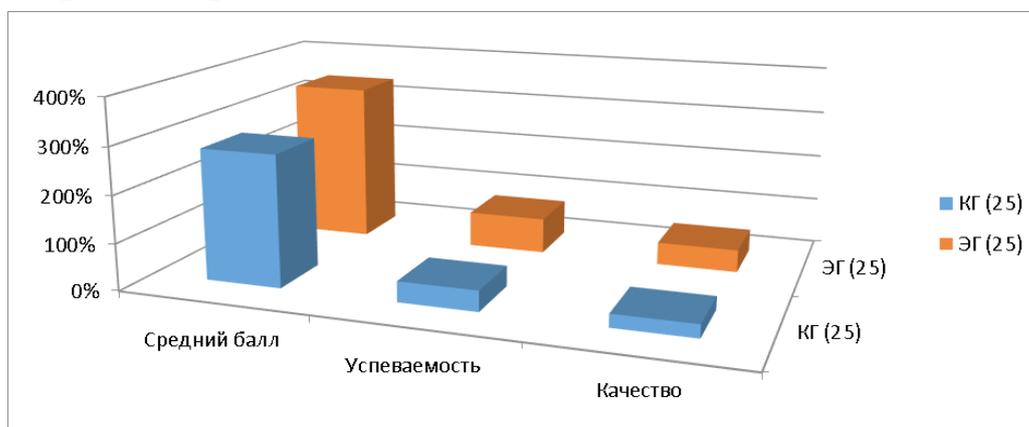


Рис. 2 «Анализ успеваемости по физике в ИрГРиАТ г. Иркутск в 2018-2019 учебном году»

Fig. 2 «Analysis of academic performance in physics in the ITSRMV of Irkutsk in the 2018-2019 school year»

Для вывода о настоящем влиянии (или невлинии) учебного пособия профессионально ориентированного курса физики, раздел «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА» на успеваемость и качество обучения обучающихся был применён критерий ϕ^* – угловое преобразование Фишера. Использование этого критерия возможно, так как экспериментальная и контрольная группы обучающихся представляют случайные и независимые выборки, оценка качества их обучения проведена по шкале наименований [7]. За счёт показателей успеваемости и качества обучения в 10-бальной оценочной шкале обеспечена сравнимость итогов.

Экспериментальную группу (n_1) составили обучающиеся, занимающиеся по адаптированному разделу «Механика» общеобразовательного курса физики для специальности 23.02.03 «ТОиРА»; контрольную группу (n_2) – обучающиеся, занимающиеся по традиционному разделу «Механика» общеобразовательного курса физики. N – общее количество обучающихся, задействованных в педагогическом эксперименте. Исходные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3

Исходные данные групп для подсчёта статистики

Table 3

Initial data on groups for statistics calculation

Группы	«Есть эффект»		«Нет эффекта»		Сумма
	Кол-во испытуемых	% доля	Кол-во испытуемых	% доля	
n1	19	76%	6	24%	25
n2	11	44%	14	56%	25
N	30		20		50

Подсчет статистики ведётся по формуле:

$$\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) * \sqrt{\frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2}}, \text{ где}$$

φ_1 – угол, соответствующий большей процентной доле;

φ_2 – угол, соответствующий меньшей процентной доле;

n_1 – количество наблюдений в выборке 1;

n_2 – количество наблюдений в выборке 2.

Уровень значительности φ^* эмпирического значения определяется по специальной таблице. Чем больше величина φ^* , тем более вероятно, что различия достоверны.

Проверялась нулевая гипотеза: учебное пособие профессионально ориентированного курса физики, раздел «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА» не оказывает никакого влияния на успеваемость и качество обучения, то есть вероятность того, что обучающиеся контрольной и экспериментальной групп выполняют контрольные задания успешно, одинакова.

$$\varphi_1 (76\%) = 2,118$$

$$\varphi_2 (44\%) = 1,451$$

По приложению «Величины угла φ (в радиан) для разных процентных долей: $\varphi = 2 * \arcsin \sqrt{P}$ (по В. Ю. Урбаху, 1964)»

$$\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) * \sqrt{\frac{n_1 * n_2}{n_1 + n_2}} = (2,118 - 1,451) * \sqrt{\frac{25 * 25}{25 + 25}} = 2,359$$

По приложению «Уровни статистической значимости разных значений критерия φ^* Фишера (по Гублеру Е.В., 1978)»

$$p = 0,0092$$

Устанавливаем критические значения φ^* в соответствующих принятых в психологии уровнях статистической значимости:

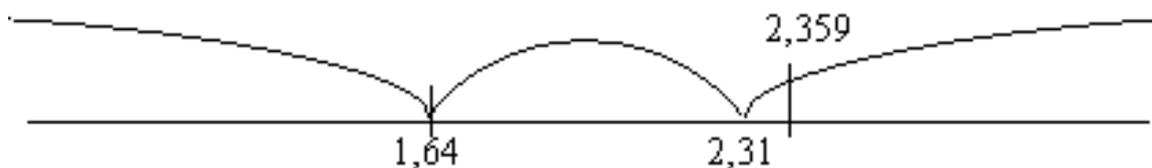
$$\varphi^*_{кр} = 1,64 (p \leq 0,05)$$

$$2,31 (p \leq 0,01)$$

$$\varphi_{\text{эмп}} = 2,359$$

$$\varphi_{\text{эмп}} > \varphi_{\text{кр}}$$

Полученное эмпирическое значение φ^* находится в зоне значимости.



Это означает, что нулевая гипотеза отвергается и принимается альтернативная: учебное пособие по профессионально ориентированному курсу физики, разделу «Механика», для специальности 23.02.03 «ТОиРА» для обучающихся в учреждениях среднего профессионального образования оказывает влияние на успеваемость и качество обучения.

Заключение

В связи с этим в 2018–2019 учебном году опытное учебное пособие по профессионально ориентированному курсу физики, разделу «Механика», для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» был внедрён в практику обучения в ИрТРИАТ.

Заявленный вклад авторов

Дворкина-Самарская А. А.: редактор статьи.

Бачинов М. Г.: автор статьи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Список литературы

1. Алеева И. В. Обучение физике студентов в условиях адаптивной направленности на дисциплины специализации (на примере факультета физической культуры и спорта педагогического вуза) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Челябинск, 2011. 26 с.
2. Анастаси А. Психологическое тестирование : пер. с англ. Кн. 2. М. : Педагогика, 1982. 296 с.
3. Боровских Ю. И., Кленников В. М., Никифоров В. М., Сабинин А. А. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для средних проф.-техн. училищ. М. : Высшая Школа, 1975. 439 с.
4. Глушченко Ю. Ю. Адаптация курса физики к профессиональной направленности. // Вестник научных конференций. 2017. № 7–1 (23). С. 43–45.
5. Голин Г. М. Образовательные и воспитательные функции методологии научного познания в школьном курсе физики : учеб. пособие. М. : МОПИ, 1986. 95 с.

6. Дмитриева В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования; 3-е изд., стер. М. : Академия, 2017. 448 с.
7. Иродова И. А. Теоретико-методические основы обучения физике в учреждениях начального профессионального образования : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Ярославль, 2000. 452 с.
8. Касьянов В. А. Физика. 10 класс. Базовый уровень: учебник; 8-е изд., перераб. М. : Дрофа, 2019. 287 с.
9. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика. 10 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений; 4-е изд. М. : Просвещение, 2018. 416 с.
10. Пигарев А. Ю. Адаптация курса физики для студентов нетехнических направлений // Физика в системе современного образования (ФССО-15): Мат-лы XIII Междунар. конф. Санкт-Петербург, 1–4 июня 2015 г. Т. 2. 2015. С. 51–52.
11. Пурышева Н. С. Дифференцированное обучение физике в средней школе; Моск. пед. гос. ун-т им. В. И. Ленина. М. : Прометей, 1993. 161 с.
12. Пурышева Н. С. Методические основы дифференцированного обучения физике в средней школе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. М., 1995. 518 с.
13. Рымкевич А. П. Физика. Задачник. 10–11 кл. : учеб. пособие; 21-е изд., стереотип. М. : Дрофа, 2017. 192 с.
14. Старикова Е. М. Адаптивная направленность методики обучения основам физики студентов медицинского вуза : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Челябинск, 2009. 23 с.
15. Ясинский В. Б. Физика для бакалавров технического профиля // Высшее образование в России. 2010. № 7. С. 146–150.
16. Berge M., Danielsson A., Lidar M. Storylines in the physics teaching content of an upper secondary school classroom [Electronic resource] // Research in Science & Technological Education. 2019. Apr. 03. Pp. 1–21. DOI: 10.1080/02635143.2019.1593128. URL: [https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02635143.2019.1593128#aHR0cHM6Ly93d3cudGFuZGZvbmxpbmUuY29tL2RvaS9wZGYvMTAuMTA4MC8wMjYzNTE0My4yMDE5LjE1OTMxMjg/bmVIZEFjY2Vzcz10cnVlQEBAMA==\(mode of access: 15.07.2019\).](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02635143.2019.1593128#aHR0cHM6Ly93d3cudGFuZGZvbmxpbmUuY29tL2RvaS9wZGYvMTAuMTA4MC8wMjYzNTE0My4yMDE5LjE1OTMxMjg/bmVIZEFjY2Vzcz10cnVlQEBAMA==(mode of access: 15.07.2019).)
17. Sharifah S. S. H., Ahmad A. I. The Art of Teaching Science in Secondary Schools: A Meta Analysis [Electronic resource] // TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology. 2018. Vol. 17, Issue 1. Pp. 183–191. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1165738.pdf> (mode of access: 15.07.2019).
18. Solomon G. G., Kedir O. T. Problems in the Teaching and Learning of Physics at the Secondary and Preparatory Schools, the Cases Wolaita and Dwuro Zones // Global Journal of HUMAN-SOCIAL SCIENCE: G Linguistics & Education. 2015. Vol. 15, Issue 7. Pp. 1–6.

Adaptation of Learning Material of the Comprehensive Physics Course for the Specialty “Maintenance and Repair of Motor Vehicles” of the Secondary Vocational Education on the Example of the “Mechanics” Section

Antonina A. Dvorkina-Samarskaya

Irkutsk State University, Irkutsk

Mikhail G. Bachinov

Irkutsk Technical School of River and Road Transport, Irkutsk

Abstract. Introduction. *In the context of scientific and technological progress, when the total amount of knowledge increases at a rapid pace, it does not seem possible to expand the syllabus by including new applied issues in the scope of the course.*

Materials and Methods. *The paper describes the principles designed to adapt the educational material of a comprehensive physics course for the students majoring in “Maintenance and repair of motor vehicles”.*

Results of the research *include the creation and adoption of a professionally-oriented and adapted textbook in physics.*

Conclusion. *The positive experience of the syllabus adaptation demonstrates the effectiveness of the principles used, as well as the relevance of the methodological problem for the system of secondary vocational education.*

Keywords: *Comprehensive physics course, “Mechanics” section, syllabus adaptation, secondary vocational education, specialty “Maintenance and repair of motor vehicles”.*

Acknowledgements

We express our gratitude to Rylova Kristina Yurievna, candidate of philological sciences.

**Дворкина-Самарская
Антонина Анатольевна**

*кандидат физико-математических
наук, доцент кафедры физики*

*[https://orcid.org/
0000-0002-4654-0921](https://orcid.org/0000-0002-4654-0921)*

*Педагогический институт,
Иркутский государственный
университет*

*664011, Россия, г. Иркутск,
ул. Нижняя Набережная, 6*

*тел. +7(3952)241097
e-mail: dsantonina@gmail.com*

**Dvorkina-Samarskaya
Antonina Anatolyevna**

*Candidate of Sciences (Physical-
Mathematical), Associate Professor at
the Department of Physics*

*[https://orcid.org/
0000-0002-4654-0921](https://orcid.org/0000-0002-4654-0921)*

*Pedagogical Institute,
Irkutsk State University*

*6 Nizhnyaya Naberezhnaya St, Irkutsk,
Russia, 664011*

*tel.: +7(3952)241097
e-mail: dsantonina@gmail.com*

**Бачинов
Михаил Геннадьевич**

преподаватель физики

*[https://orcid.org/
0000-0003-2401-8056](https://orcid.org/0000-0003-2401-8056)*

*Иркутский техникум речного и
автомобильного транспорта*

*664040, Россия, г. Иркутск,
ул. Ярославского, 221*

*тел.: +7(3952)447382
e-mail: mihail.bachinov@yandex.ru*

**Bachinov
Mikhail Gennadievich**

Teacher of Physics

*[https://orcid.org/
0000-0003-2401-8056](https://orcid.org/0000-0003-2401-8056)*

*Irkutsk Technical School of River and
Road Transport*

*221 Yaroslavsky St, Irkutsk,
Russia, 664040*

*tel.: +7(3952)447382
e-mail: mihail.bachinov@yandex.ru*