



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

«Формирование универсальных учебных действий при изучении  
законов Ньютона в курсе физики основной школы»

Выпускная квалификационная работа

по направлению 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата

«Физика. Математика»

Проверка на объем заимствований:

56,47 % авторского текста

Работа исключена к защите  
рекомендована/не рекомендована

«11» апреля 2019 г.

зав. кафедрой ФиМОФ

Беспаль И. И.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/084-5-1

Алешина Ирина Дмитриевна

Научный руководитель:

К. физ-мат наук, доцент кафедры ФиМОФ  
Беспаль Ирина Ивановна

Челябинск

2019 г

## Оглавление

Введение .....	3
Глава 1. Общее представление об универсальных учебных действиях и подходах к их формированию .....	5
1.1. Характеристика универсальных учебных действий.....	5
1.2. Виды универсальных учебных действий .....	9
1.3. Общие подходы к формированию универсальных учебных действий .....	14
1.4. Современные подходы к формированию УУД на различных учебных предметах .....	16
Глава 2. Общие подходы и рекомендации по формированию универсальных учебных действий при изучении темы «Законы Ньютона» в основной школе .....	32
2.1. Анализ учебников по физике с точки зрения возможности формирования УУД при изучении темы «Законы Ньютона» .....	32
2.2. Анализ уровня остаточных знаний у учащихся 9 классов по теме «Законы Ньютона» .....	46
2.3. Методические рекомендации по формированию УУД при изучении темы «Законы Ньютона» .....	51
Заключение .....	60
Библиографический список .....	61
Приложения .....	64

## **Введение**

Важнейшей задачей современной системы образования (согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования второго поколения – далее ФГОС ООО) является формирование совокупности универсальных учебных действий, обеспечивающих «умение учиться», способность личности к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта, а не только освоение учащимися конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин. При этом знания, умения и навыки формируются, применяются и сохраняются в тесной связи с активными действиями самих учащихся. Говоря о формировании универсальных учебных действий обучающихся, мы говорим об умениях и навыках, которые позволят им самостоятельно усваивать новые знания, а также навыках самоорганизации своей деятельности по их поиску. Знания, приобретенные в результате собственного поиска, становятся средством обогащения опыта школьника, основой для получения новых знаний.

Уровень самостоятельности обучающихся зависит от степени сформированности универсальных учебных действий. Таким образом, основная цель, которая стоит перед учителем – научить детей самостоятельно добывать знания.

В данной работе будут рассмотрены разные подходы к формированию универсальных учебных действий, задания предлагаемые авторами в различных учебниках и их сравнение. Каждый автор видит по-своему процесс обучения, и представляет материал таким образом, каким, на его взгляд, будет проще и продуктивнее понят и усвоен обучающимся.

Универсальные учебные действия представляют собой целостную систему, в которой происхождение и развитие каждого вида учебного действия определяется его отношением с другими видами учебных

действий и общей логикой возрастного развития.

**Цель работы** – изучить приёмы и методы формирования универсальных учебных действий при изучении темы «Законы Ньютона» в основной школе.

**Объект исследования** – процесс обучения физике в основной школе.

**Предмет исследования** – формирование универсальных учебных действий у учащихся при изучении темы «Законы Ньютона».

**Задачи исследования:**

1. Изучить нормативные документы, регламентирующие внедрение ФГОС ООО на уровне основного общего образования и определить место универсальных учебных действий.

2. Проанализировать учебную, научно-методическую литературу посвященную современным подходам к формированию универсальных учебных действий.

3. Рассмотреть особенности подхода к изучению темы «Законы Ньютона» в основной школе в учебно-методических комплектах различных авторов.

4. Составить методические рекомендации по формированию универсальных учебных действий при изучении законов Ньютона в основной школе.

# **Глава 1. Общее представление об универсальных учебных действиях и подходах к их формированию**

## **1.1 Характеристика универсальных учебных действий**

Универсальные учебные действия являются неотъемлемой частью учебного процесса, одной из важнейших задач современного образования является их формирование. Но перед тем как углубляться в характеристику универсальных учебных действий, рассмотрим их место в федеральном государственном образовательном стандарте.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (далее ФГОС ООО) устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы на уровне общего образования:

- личностным, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;
- метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия, способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории;
- предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в

рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами [17].

Когда мы говорим о межпредметных понятиях, мы подразумеваем понятия, отражающие явления, объекты, связи, которых нет в природе. Они имеют социальную природу. Метапредметные понятия играют роль родовых понятий по отношению к межпредметным и предметным понятиям, а последние являются видовыми по отношению к метапредметным.

Формирование межпредметных понятий является не только условием достижения метапредметных результатов, но и позволит избежать фрагментарности знаний, ошибок, допускаемых учениками в силу овладения знаниями об определенных свойствах понятий на одном учебном предмете и переноса их на понятия другого предмета, имеющие такой же термин или часть термина [17].

Межпредметные связи содействуют формированию у обучающихся цельного представления о явлениях природы, помогают им использовать свои знания при изучении разных учебных предметов.

Проанализировав статью Пурышевой Н.С. [12], можно сказать, что развитие личности ребенка в системе общего образования осуществляется через формирование универсальных учебных действий (далее – УУД), которые выступают основой образовательного и воспитательного процесса. Овладение обучающимися универсальными учебными действиями – это их способность к саморазвитию и самосовершенствованию посредством осознанного и активного освоения нового социального опыта. УУД создают возможность для самостоятельного освоения новых знаний, навыков и компетенций, включая организацию обучения, то есть способность к обучению.

По мнению Асмолова А.Г. [24], в широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В более узком (собственно психологическом значении) термин «универсальные учебные действия» можно определить как совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Согласно Татяченко Д.В. [21], можно выделить следующие функции универсальных учебных действий:

- обеспечение возможностей обучающегося самостоятельно осуществлять учебную деятельность, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;
- создание условий для гармоничного развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию;
- обеспечение успешного усвоения знаний, умений и навыков и формирование компетентностей в любой предметной области.

Универсальный характер учебных действий проявляется в том, что они носят надпредметный, метапредметный характер; обеспечивают целостность общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития личности; обеспечивают преемственность всех ступеней образовательного процесса; лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от её специально-предметного содержания. Универсальные учебные действия обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей обучающегося. Требования к формированию универсальных учебных действий находят отражение в планируемых результатах освоения учебных программ [12].

На наш взгляд, последовательная реализация деятельностного подхода направлена на повышение эффективности образования, более гибкое и прочное усвоение знаний учащимися, возможность их самостоятельного движения в изучаемой области, существенное повышение их мотивации и интереса к учёбе.

При оценке сформированности учебной деятельности учитывается возрастная специфика, которая заключается в постепенном переходе от совместной деятельности учителя и обучающегося к совместно-разделённой (в младшем школьном и младшем подростковом возрасте) и к самостоятельной с элементами самообразования и самовоспитания деятельности (в младшем подростковом и старшем подростковом возрасте) [12].

Способность обучающегося самостоятельно успешно усваивать новые знания, формировать умения и компетентности, включая самостоятельную организацию этого процесса, обеспечивается тем, что универсальные учебные действия как обобщённые действия открывают учащимся возможность широкой ориентации, как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включающей осознание её целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик.

Таким образом, достижение умения учиться предполагает полноценное освоение обучающимися всех компонентов учебной деятельности, которые включают: познавательные и учебные мотивы, учебную цель, учебную задачу, учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка).

Обобщая, можно сказать, что универсальные учебные действия – это инструменты для освоения, преобразования и создания знания, то, из чего складывается умение учиться, то, благодаря чему ребенок становится субъектом учебной деятельности.

Стоит также отметить, что идея использования универсальных

приёмов обучения в педагогической и методической литературе обсуждалась и до появления ФГОС. В течение многих десятилетий в отечественной дидактике и частных методиках обсуждался вопрос о формировании общеучебных умений и навыков, под которыми подразумевается подготовленность учащихся к практическим и теоретическим действиям самостоятельного приобретения знаний, выполняемые на основе приобретенных знаний и жизненного опыта.

В педагогическом энциклопедическом словаре [14] даются следующие определения:

Навык – это действие, сформированное путём *повторения*, характеризующееся высокой степенью освоения и отсутствием поэлементной сознательной регуляции и контроля.

Умения – это освоенные человеком способы выполнения *действия*, обеспечиваемые совокупностью приобретенных знаний и навыков.

## **1.2. Виды универсальных учебных действий**

Согласно ФГОС существует 3 вида универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные и коммуникативные.

Раскроем каждое из них поподробнее. В каждом виде содержатся подпункты и цели, которые должен освоить учащийся. Эти цели должны помочь ребёнку в изучении материалов, при дальнейшей работе с информацией или же в изучении более трудного и углублённого материала [37].

Регулятивные универсальные учебные действия обеспечивают обучающимся организацию своей учебной деятельности. К ним относятся:

- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата; составление плана и

последовательности действий;

- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и коррективов в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата; внесение изменений в результат своей деятельности, исходя из оценки этого результата самим обучающимся, учителем, товарищами;
- оценка – выделение и осознание обучающимся того, что уже усвоено и что ещё нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; оценка результатов работы;
- саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и преодолению препятствий.

Регулятивные УУД являются базисом, на котором строится обучение ребёнка. Без постановки цели ребёнку трудно освоить материал, он не понимает значимости этого задания, теряется и путается в новом материале, соответственное ему становится скучно и не интересно на уроках. На уроках это просто не допустимо, иначе ребёнок вообще перестанет что-либо понимать и весь интерес к предмету у него пропадёт. Это может привести к негативным последствиям в дальнейшем обучении ребёнка в школе.

Познавательные универсальные учебные действия. УУД познавательного типа включает в себя такие понятия как логические, общеучебные действия и самостоятельная постановка и решение учебных проблем. Рассмотрим каждое из них подробнее.

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Особую группу общеучебных универсальных действий составляют знаково-символические действия:

- моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно – графическая или знаковосимволическая);
- преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

Логические универсальные действия:

- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);
- синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;
- подведение под понятие, выведение следствий;
- установление причинно – следственных связей, представление цепочек объектов и явлений;
- построение логической цепочки рассуждений, анализ истинности утверждений, доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы:

- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Познавательные УУД так же являются системой способов познания социума, выстроенного как самостоятельная система поиска выхода из затруднительной ситуации, исследование и совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению, синтезу и использованию полученной информации в практической деятельности. Эти универсальные учебные действия дают возможность формирования у учащихся обобщенных знаний (отрыв от конкретных ситуативных значений), включают в себя конкретные способы преобразования учебного материала, действия моделирования, умение выявлять существенное, осознание познавательных задач, чтение и слушание, извлечение нужной информации, а также самостоятельный поиск её в материалах учебников,

рабочих тетрадях, другой дополнительной литературе, осуществлять для решения учебных задач операции анализа и синтеза, сравнения классификации, установление причинно – следственных связей, умение формулировать вывод и делать обобщения, выполнять учебно – познавательные действия в материализованной и умственной форме, понимать информацию, представленную в изобразительной, схематичной, модельной форме, использовать знаково – символические средства для решения различных учебных задач.

Коммуникативные универсальные учебные действия обеспечивают социальную компетентность и учёт позиции других людей, партнёров по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

К коммуникативным действиям относятся:

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстника – определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управление поведением партнёра – контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка, современных средств коммуникации.

Развитие системы универсальных учебных действий в составе регулятивных, познавательных и коммуникативных, определяющих развитие психологических способностей личности, осуществляется в рамках нормативно-возрастного развития личностной и познавательной сфер ребёнка. Процесс обучения задаёт содержание и характеристики учебной деятельности ребёнка и тем самым определяет зону ближайшего развития указанных универсальных учебных действий (их уровень развития, соответствующий «высокой норме») и их свойства [24].

### **1.3. Общие подходы к формированию универсальных учебных действий**

Основа современного обучения состоит в том, чтобы организовывать учебный процесс таким образом, чтобы освоение учащимся основных понятий происходило одновременно с накоплением личного опыта, обеспечивая развитие умения учиться, самостоятельно искать, находить и усваивать знания. Когда обучение будет проходить именно таким образом, можно будет говорить о высоком уровне овладения УУД обучающимися.

Задача учителя посредством каждого занятия создавать ситуацию успеха для обучающихся, но при этом научить их верно оценивать свою работу, проводить рефлексию своей деятельности. Необходимо постоянно акцентировать внимание на том, что невозможно все и всегда делать идеально, но нужно к этому стремиться.

Критериями сформированности у учащегося регуляции своей деятельности может стать способность:

- 1) выбирать средства для организации своего поведения;
- 2) запоминать и удерживать правило, инструкцию во времени;
- 3) планировать, контролировать и выполнять действие по заданному образцу, правилу, с использованием норм;
- 4) предвосхищать промежуточные и конечные результаты своих действий, а также возможные ошибки;
- 5) начинать и заканчивать действие в нужный момент;

б) тормозить ненужные реакции.

Сформировать навыки самоконтроля и самооценки у обучающихся помогают различные приемы обучения. Например: написание проектов, выполнение лабораторных и практических работ, заполнение листов оценки и самооценки и др.

Для диагностики и формирования регулятивных универсальных учебных действий можно использовать следующие виды заданий:

- «преднамеренные ошибки»;
- поиск информации в предложенных источниках;
- взаимоконтроль.

Задание, в котором допущены ошибки, может быть выдано обучающимся на любом этапе урока. Задача обучающихся найти эти ошибки и устранить их, тем самым учащийся учится оценивать не только свою работу и свои возможности, но и полученную информацию. Взаимоконтроль это тоже очень эффективный способ формировать регулятивные УУД, так как, оценивая другого обучающегося ученик обязательно будет сравнивать его с собой, тем самым у него формируется правильная оценка своих знаний [12].

Технологии, которые отлично подходят для формирования познавательных УУД это проблемное обучение и исследовательская деятельность. Весь путь изучения материала от начала и до получения результата ученик проходит сам, тем самым каждое «открытие» становится его личным достижением, что повышает его познавательный интерес и мотивацию к обучению.

Что касается коммуникативных универсальных учебных действий, их формирование заключается в выполнении заданий, направленных на совместную работу обучающихся. Поэтому для формирования данных умений нужно организовывать групповую работу учеников, а основным критерием сформированности данных умений является желание ученика вступать в контакт с окружающими для совместной работы.

#### **1.4. Современные подходы к формированию УУД на различных учебных предметах**

Но не только на уроках физики формируются универсальные учебные действия, далее мы проанализируем статьи авторов, предлагающих оригинальные приёмы, направленные на формирование УУД на различных учебных предметах, посмотрим, какие способы отслеживания сформированности универсальных учебных действий они предлагают, чтобы определить, какие из них можно использовать при изучении физики.

Для начала рассмотрим, какие способы предлагают различные авторы для формирования универсальных учебных действий на уроках в начальной школе, так как именно начальное общее образование призвано заложить фундамент для достижения стратегических целей последующих этапов образования (самообразования) человека. Приоритетом начального общего образования отмечается формирование универсальных учебных действий, уровень сформированности которых в значительной мере предопределяет успешность всего последующего обучения. Целью школьного образования становится развитие у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, иначе говоря – формирование «умения учиться» [4].

Гречкина Г.В. рассматривает специфику формирования познавательных универсальных учебных действий на уроках в начальной школе. Автор считает, что однообразие методов и форм обучения является серьезной проблемой на пути современного образования. Урочная деятельность (методы и приемы) должна строиться таким образом, чтобы вести за собой развитие. Для того, чтобы у школьников возникал познавательный интерес, должны присутствовать на уроках задания в виде игры, мини-исследований,

загадок, ребусов, лабиринтов. Специфика каждого учебного предмета в зависимости от содержания и способов организации учебной деятельности младших школьников раскрывает определенные возможности для формирования познавательных универсальных учебных действий [4]. Приведены несколько таких примеров (таблица 1).

Таблица 1

Формирование познавательных УУД.

Предметная область	Действия для повышения эффективности обучения и развития учеников	Результат
Математика	Введение задач, которые предполагают несколько способов решения (существование разных решений-ответов и их поиск). Определение закономерностей; «Найти отличия»; «Поиск лишнего»; «Лабиринты»; «Цепочки».	Задачи подобного типа являются поискового типа, дают возможность школьникам поразмышлять, исследовать.
Окружающий мир	Применение принципа наглядности: учитель должен, как можно чаще использовать раздаточный материал, водить ребят в парк, давать задания ученикам провести опытным путем исследования, так как ОПЫТ – эмпирическое познание действительности.	Возникает потребность осознать скрытые причины интересующего явления. Таким образом, познавательный процесс проходит несколько стадий: - наблюдения явления; - предположение о причине явления; - проверка предположения при помощи опыта; - анализ результатов, выводы
Литературное чтение	Организация дидактических игр: кроссворды, ребусы; прием «Толстый и тонкий вопрос» используется для организации взаимопроса.	Отгадывание, самостоятельное составление. позволяет: - формировать умение формулировать вопросы; - соотносить понятия. В процессе игр ученики прибегают к поиску, размышляют, исследуют.

Таким образом, результатом формирования познавательных универсальных учебных действий будет являться умение ученика:

- осуществлять поиск информации;
- проводить анализ суждений;
- выделять этапы действий;
- преобразовывать информацию;
- анализировать, синтезировать, классифицировать, сравнивать;
- владеть общими приёмами решения задач [4]

Обобщая сказанное, можно отметить, что сегодня учитель не просто ведёт урок в виде изложения новой темы для заучивания, а подготавливает материал так, чтобы вовлечь обучающихся в мыслительную деятельность, так как мотивом является познавательная активность. Таким образом, развитие универсальных учебных действий должно занимать основное место в обучении ребенка и личностном развитии, что является также и залогом профилактики школьных трудностей. В начальной школе формируются те качества школьника, которые необходимы школьнику впоследствии в учебной деятельности. Школа – это подготовка ребенка к будущим реальным жизненным ситуациям. [4]

Ранее нами были рассмотрены, какие виды деятельности включают в себя регулятивные универсальные учебные действия, в своей статье Пегашева Н.Л. рассмотрела приёмы их формирования в начальной школе.

Вначале автор определил приёмы формирования действий целеполагания и планирования. Цель урока связана с его темой, поэтому на первых уроках важно ввести понятие темы урока, дав доступное детям этого возраста определение: «У каждого урока есть тема. Тема – это то, о чём мы будем говорить на уроке». Первоначально тему урока называет учитель, добиваясь ее понимания учащимся. Затем записывает тему на доске. Автор привёл пример: «Тема урока чтения «Буква ь». О

чём будем говорить на уроке?». Ответ на последний вопрос обеспечивает понимание цели урока. [13]

По мнению автора, не менее важным моментом целеполагания наряду с пониманием цели является её принятие, то есть видение актуальности цели для конкретной личности. Чтобы цель урока стала принадлежностью каждого, важно ответить на вопросы: «Зачем?» и «Где или для чего могут пригодиться полученные сведения?» Формирование регулятивного УУД планирования происходит с введения определения понятия: «план» – это порядок, последовательность действий; со знакомства планом (алгоритмом, инструкцией) известных детям действий (заправить кровать, полить цветы, рассказать сказку). План решения учебной задачи может быть предложен учителем в устной форме: познакомимся с новым звуком; узнаем букву этого звука; научимся читать слова с новой буквой. Постепенно учащиеся самостоятельно научатся составлять план своих действий по решению учебной задачи. Таким образом, автор считает наиболее эффективными следующие приёмы для формирования регулятивных УУД планирования учебной деятельности:

- обсуждение готового плана решения учебной задачи;
- работа с деформированным планом решения учебной задачи;
- использование плана с недостающими или избыточными пунктами; составление своего плана решения учебной задачи.

Необходимо по ходу урока периодически возвращаться к плану, отмечать выполненное, определять цель следующего этапа и дальнейшие действия, контролировать ход решения учебной задачи, корректировать и оценивать свои действия. Работа по планированию своих действий способствует развитию осознанности выполняемой деятельности, контроля за достижением цели, оценивания, выявления причин ошибок и их коррекции [13].

Что касается действия оценки, то она напрямую связана с действием контроля. Для формирования действия оценки в педагогической практике можно использовать следующие приемы:

- прием «волшебные линейки» (изобретение оценочных шкал школьниками).
- прием «задания – ловушки» на рефлексию усвоенного способа действия;
- прием «сопоставления своих действий и результата с образцом»;
- прием «умные вопросы»
- прием «обнаружение причин ошибок и способы их устранения»;
- работа с портфолио и картой движения по предмету [13].

Поскольку регулятивные универсальные учебные действия обеспечивают учащимся организацию своей учебной деятельности, ключевым моментом которой является работа с разными источниками информации. Одним из источников, которому чаще всего обращается младший школьник, выступает познавательная литература. Анализ методических приемов формирования регулятивных УУД и приемов работы с познавательной литературой позволил определить некоторые приемы формирования у младших школьников регулятивных универсальных учебных действий при изучении познавательной литературы. Перечислим данные приемы:

- прием «Читательская переписка». Например, на уроках окружающего мира изучая тему «Многообразие растений» в 1 классе, ученики делятся на 2 группы. Одна группа готовит вопросы по данной теме, вторая – ищет ответы и предлагает список дополнительной литературы, которой они пользовались. Затем ученики меняются ролями.
- выпуск познавательного журнала по определенной теме.
- составление «Рабочей книги» по произведениям познавательного характера. Данный прием целесообразно применять на уроках

литературного чтения или во внеурочной деятельности. «Рабочая книга» составляется учениками в ходе знакомства с произведениями на определенную тему или определенному автору. В дальнейшем данная «книга» дополняется и корректируется [13].

Естественно, приведённые приёмы можно реализовать на уроках физики в основной школе, например, прием «Читательская переписка». Этот приём можно использовать при знакомстве с дополнительным материалом по изученной теме в учебнике, выпуск познавательного журнала – при подготовке урока по обобщению какой-либо уже изученной темы, а составить «Рабочую книгу» можно предложить учащимся при знакомстве с научно-популярной литературой по физике (например, книгами Я.И. Перельмана «Занимательная физика», «Знаете ли вы физику?» и др.)

Коммуникативные универсальные учебные действия обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнеров по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми [10]. Для формирования коммуникативных универсальных учебных действий Мендыгалиева А.К. предлагает использовать следующие приёмы и задания на уроках математики:

*Приём «Выскажи предположение».*

1. Если разделить число 699 на число 7, то будет ли полученное неполное частное иметь разряд сотен? Почему?

2. Каждое ребро на модели куба нужно раскрасить своим цветом. Сколько для этого потребуется цветов?

3. Может ли при делении на трехзначного числа на однозначное получится однозначное неполное частное? Почему? [10]

Данный вид заданий направлен на формирование речевых умений учащихся: школьники учатся высказывать свои мнения, суждения с использованием математических терминов и понятий, правильно задавать вопросы и давать полные ответы в ходе выполнения задания.

*Приём «Задание соседу по парте».*

Предложи соседу по парте провести «математическое соревнование»: один должен составить и записать как можно больше сумм из двух однозначных слагаемых, значение которых равно числу 11, а другой сделать то же самое, но для числа 12. Какое бы задание ты оставил для себя? Какое из двух заданий гарантирует победу в соревновании, если записать все возможные варианты сумм?

При организации данной формы работы у учащихся происходит приобщение к важным навыкам жизни: действенное общение, умение слушать, умение встать на точку зрения другого, умение разрешать конфликты, умение работать сообща для достижения общей цели; воспитание самоуважения; убеждение ученика в ценности взаимопомощи [10].

*Прием «Задания повышенной сложности».*

1. В одном бидоне 3 л молока, а в другом – 3 кг молока. Сколько молока в двух бидонах? Можно ли решить данную задачу? Почему?
2. Построй треугольник, у которого одна сторона имеет длину 8 см, а высота, проведенная к этой стороне, имеет длину 4 см [10].

При выполнении этих заданий ученик может столкнуться с затруднениями. Соответственно, он имеет право обратиться за помощью к родителям, сверстникам, учителю, что и послужит средством формирования коммуникативных действий. Таким образом, автор делает вывод, что овладение младшими школьниками коммуникативными универсальными учебными действиями способствует не только формированию и развитию умения взаимодействовать с другими людьми, с объектами окружающего мира,

информацией, отыскивать, преобразовывать и передавать информацию, выполнять разные социальные роли в группе и коллективе, но и является ресурсом эффективности и благополучия их будущей взрослой жизни [10].

Теперь перейдём к средней школе, рассмотрим, что предлагает в своей статье Суркина З.П. На своих уроках автор использует следующую структуру развития универсальных учебных действий. В начале урока происходит актуализация знаний; проблемы; цели. В основной части – усвоение знаний и развитие УУД. В конце урока: оценка результата; рефлексия; определение перспективы. На уроках открытия новых знаний идет работа с новыми понятиями, с новой информацией, осуществляется общение в группе, оценка информации, самоконтроль и рефлексия. Во время уроков закрепления и применения знаний автор организует систематизацию знаний, развитие знаний, проектирование на основе знаний, оценку знаний и собственных достижений. Как верно заметил автор, для формирования УУД хорошо подходят нетрадиционные формы уроков: урок-сказка, урок-игра, квест и др. Такие уроки продуктивны. Как показывает опыт автора, эффективность таких уроков возрастает с применением ИКТ [20].

Рассмотрим различные примеры заданий, которые автор использует на своих занятиях для формирования УУД у обучающихся. Для развития познавательных, коммуникативных и регулятивных УУД на уроках Суркина З.П. использует парную или групповую формы деятельности. Благодаря этому осуществляется развитие умений выдвигать гипотезы, формирование логического и интуитивного мышления, умения строить речевое высказывание, сравнивать, классифицировать. Также формируется умение устанавливать причинно-следственные связи, применять полученные знания на практике, умение осуществлять оценивание, формируются навыки

самоконтроля, взаимоконтроля, а также умение рассматривать данные и найденные величины в сравнении.

Предлагаемые примеры заданий:

### 1. Ищем закономерность:

1.1. Продолжите последовательность десятичных дробей, записав еще два числа, и прочитайте все записанные десятичные дроби: а) 0,5; 0,55; 0,555;...; б) 0,4; 0,04; 0,004;...; в) 0,32; 0,323; 0,3232;...; г) 0,6; 0,606; 0,60606;...

1.2. По какому правилу составлена последовательность чисел? Запишите три следующих числа и найдите сумму всех шести записанных чисел: а) 2,1; 2,3; 2,5;...; б) 2,6; 2,3; 2,0;...; 1.3.

Найдите, не выполняя сложения, значение суммы:  $0,000001+0,000002+0,000003+\dots+0,000009$ .

2. **Выбери.** Задания данного раздела направлены на формирование навыков исследовательской деятельности, способности изменять и отстаивать свою точку зрения, рассматривать объект исследования с разных позиций, умение строить речевое высказывание.

2.1. Из предложенных математических терминов выберите три, которые наиболее точно определяют математическое понятие: а) Разность (уменьшаемое, слагаемое, сумма, равенство, минус, вычитаемое, делимое, частное). Ответ: уменьшаемое, минус, вычитаемое. б) Площадь прямоугольника (сумма, произведение, разность, квадрат, сторона, длина, ширина). Ответ: произведение, длина, ширина. в) Дробь (знаменатель, делимое, произведение, числитель, разность, отношение). Ответ: знаменатель, числитель, отношение.

3. **Найдите лишнее.** Главным при выполнении заданий этого типа — привести аргументы, подтверждающие правильность выбора. Особенность заданий: каждый элемент отличается от всех других, но в то же время все они в равной степени имеют признаки, которые их объединяют.

3.1. Назовите лишнее понятие: слагаемое, плюс, сумма, разность.

3.2. Назовите лишнюю фигуру: квадрат, круг, отрезок, длина, треугольник.

3.3. Какое число лишнее: 27; 90; 108; 30303; 23; 72;

4. **Практическая ситуация.** Задания данного типа развивают умение работать с моделями, преобразовывать информацию из одной формы в другую, сравнивать, осуществлять анализ объектов, владеть общими приемами решения задач.

4.1. В таблице приведены нормативы по бегу (в секундах) на 60 м для учащихся 9 класса:

Отметка	Мальчики			Девочки		
	5	4	3	5	4	3
Время, с	8,5	9,2	10,0	9,4	10,0	10,5

Ответьте на вопросы: а) выполнил ли норматив мальчик, пробежавший эту дистанцию за 9,95 с? за 7,9 с? за 10,1 с? б) выполнила ли норматив девочка, пробежавшая 60 м за 9,95 с? за 7,9 с? за 10,1 с?

в) Какую оценку получили: мальчик, пробежавший эту дистанцию за 8,75 с? девочка, пробежавшая эту дистанцию за 10,15 с?

Для осуществления системно - деятельностного подхода на уроках автор считает необходимым придерживаться следующих рекомендаций:

– тщательно продумывать этап актуализации знаний, так как содержание мотивационных заданий должно выводить учащихся на цель урока;

– параллельно со знаниями необходимо актуализировать способы работы, необходимые учащимся при работе на уроке;

– цель урока должна быть такой, чтобы учащимся стал понятен результат;

– в течение урока нужно следить за продвижением к результату;

– при изучении нового учебного материала, необходимо помогать осваивать способы работы с ним;

- отработывая и закрепляя материал, использовать учебные задачи, требующие применения УУД;
- учащиеся должны осознавать не только полученный результат, но и способ его получения;
- продемонстрировать практическую значимость приобретенных новых умений в ходе урока [20].

На наш взгляд, автор верно сказал, что формирование УУД у обучающихся в образовательном процессе рассматривается как особым образом организованная модель взаимодействия участников образовательного процесса на уровне «учитель-ученик», «ученик-ученик».

Так же мы считаем необходимым использовать в своей работе рекомендации автора Э.М. Браверман [2]. В этом пособии приведена таблица с примерным планированием процесса формирования универсальных умений на примере учебника А.В. Пёрышкина «Физика – 7».

Планирование процесса формирования  
универсальных умений

Таблица 2.

«в привязке» к учебнику А.В. Пёрышкина «Физика – 7» [11]

Вопрос программы	Формируемое умение	Конкретное задание
Расчёт пути и времени движения при равномерном движении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перекодировка информации из знаковой формы в словесную</li> <li>2. Извлечение информации из графика</li> <li>3. Теоретическая работа на развитие письменной речи</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сделайте сообщение о формуле <math>v = \frac{s}{t}</math>. Скажите, что можно узнать из этой формулы</li> <li>• Прочитайте график из учебника</li> <li>• Придумайте рассказ о скорости; используйте в нём физические термины</li> </ul>
Инерция	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение в тексте нужной информации</li> <li>2. Выяснение последовательности событий</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Найдите в тексте параграфа вывод из опыта по рисунку с наклонной доской</li> <li>• В параграфе написано «Изменение скорости тела происходит в результате действия на него другого тела». О каких событиях здесь идёт речь? Какое первое?</li> </ul>
Взаимодействие тел	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение анализа</li> <li>2. Выдвижение гипотезы</li> <li>3. формулировка вывода</li> <li>4. Проведение сравнения</li> <li>5. Ведение диалога</li> <li>6. Составление устного рассказа по рисунку</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сделайте анализ установки для опыта</li> <li>• Выскажите гипотезу к ситуации, показанной на рисунке</li> <li>• Сделайте выводы из опытов, отображенных на рисунке</li> <li>• Сравните свои гипотезы и результаты опытов</li> <li>• Примите участие в беседе на тему «Как взаимодействуют тела?»</li> </ul>

Далее нами была рассмотрена и проанализирована статья из журнала «Физика в школе» [5]. В данной статье авторы В.Г. Ефимова и А.В. Худякова предлагают перечень разработанных учебных заданий по физике для 7-го класса, направленных на формирование познавательных УУД.

Авторы разделяют задания на несколько уровней: (А) – начальный уровень, (Б) – средний, (В) – высокий.

Примеры заданий:

1. *Умение представлять информацию в виде графиков, схем, диаграмм.*

(А) Изобразите схематично внутреннее строение (расположение молекул) газа, жадности, твёрдого тела. Объясните причины различия строения веществ на основе молекулярных представлений.

(В) Представьте схематично, как может выглядеть график зависимости среднего значения величины скорости молекул вещества от температуры. Приведите примеры явлений для доказательства представленной вами зависимости.

2. *Умение представлять информацию при помощи своей системы обозначений.*

(А) Создайте паспорт одного понятия темы.

(Б) Придумайте загадку/ребус/головоломку/ассоциативный ряд примеров одного понятия главы.

(В) Составьте «цветовой индекс» темы/главы.

3. *Умение устанавливать связи между объектами.*

(А) Составьте цепочку понятий темы.

(В) Продумайте логическую связь между ними (до изучения темы)

4. *Умение достраивать недостающие элементы совокупности.*

(А) О чём идёт речь? Дополните определение. Приведите примеры. «Непрерывное ... взвешенной, т.е. нерастворенной, в жидкости или газе частицы.»

5. *Умение моделировать (отвлекаться от несущественных признаков, выделяя только существенные).*

(А) Перед вами два кусочка пластилина. Смоделируйте молекулу водорода, кислорода, воды.

(Б) Что произойдёт с телами, если исчезнет движение/притяжение молекул?

6. *Умение выделять критерии для оценки результата или процесса.*

(В) Какие бы критерии вы предложили для оценки решения задач по теме «Строение вещества»?

7. *Умение оценивать по заданной системе критериев.*

(Б) Оцените свою работу/работу соседа по парте по разным параметрам: правильность/полнота знаний/творчество/оригинальности выполнения/кратность/скорости ответа ...

(В) Сравните свои параметры оценки с предложениями других групп.

8. *Умение находить ошибки в решении.*

(А) Ученик утверждал, что сварка металлов, сцепление свинцовых цилиндров, смачивание тканей водой, паяние деталей, склеивание листов основано на взаимодействии молекул. Оцените, прав ли ученик.

(Б) Если не прав, то какие сведения о молекулах ему нужно ещё получить?

9. *Умение определять наиболее простой способ решения задачи из представленных в определённых условиях. Умение решить задачу несколькими способами.*

(Б) Предложите несколько способов решения задачи.

(В) Выберите способ с наименьшей погрешностью измерений/наиболее простой в исполнении.

Завод получил заказ на изготовление большой партии овальных стеклянных пластинок толщиной в 1 миллиметр. Нарезали

прямоугольные заготовки, оставалось сгладить их края так, чтобы получились овалы. Но при обработке на шлифовальном станке тонкие пластины часто ломались.

– Много брака, – пожаловался рабочий мастеру. – Нельзя ли сделать пластины потолще? – Ни в коем случае! – ответил мастер. – Нам заказали тонкие пластины...

И тут появился изобретатель. Что бы вы предложили на его месте?

*10. Умение разделять объект на части.*

Рассмотрите линейку и мензурку. Что общего у приборов? Чем они отличаются? Назовите неотъемлемые элементы любого измерительного прибора. Составьте план рассказа о физическом приборе.

*11. Умение располагать части в определённой последовательности.*

(Б) Дополните ряд: атом – молекула – ...

*12. Умение характеризовать части объекта.*

(А) Чем отличается наш привычный мир и мир молекул?

*13. Умение выделять основание объединения.*

(Б) Определите, по какому признаку указанные слова попали в одну группу: вода, снег, лёд, водяной пар.

*12. Умение объединять элементы по заданному основанию.*

(Б) Приведите примеры явлений, связанных с движением молекул.

*13. Умение определять основание классификации объектов.*

(Б) «Как с гуся вода», «Отрезанный ломать обратно к хлебу не приставишь». У этих пословиц одно и то же физическое основание. Поясните, какое.

*14. Умение распределять элементы по заданному критерию.*

(А) Среди данных веществ найдите те, которые в обычных условиях находятся в жидком состоянии: бензин, лёд, нефть, ртуть, кислород, воск, водород, спирт, воздух.

15. Умение выделять признаки, по которым сравниваются объекты.

(А) Запишите всё, что приходит в голову в связи с новой темой/понятием.

(Б) Обсудите с соседом по парте, по каким критериям можно распределить слова по группам, систематизируйте список. [5]

И это не полный список заданий, которые предлагают авторы. По их мнению, в связи с внедрением в учебный процесс ФГОС ООО возникло противоречие между необходимостью формирования УУД и недостаточностью форм, методов и способов их практического осуществления. Также стоит отметить, что при выполнении заданий, предложенными авторами формируются не только познавательные УУД, но и в большинстве случаев, коммуникативные.

#### **Вывод по первой главе**

В данной работе нами были изучены различные нормативные документы, регулирующие формирование планируемых результатов обучения (в том числе универсальные учебные действия): ФГОС ООО, Фундаментальное ядро содержания общего образования, примерная ООП. Рассмотрена учебная и методическая литература различных авторов, на основе анализа которых была составлена характеристика УУД, рассмотрены виды УУД и общие подходы к их формированию. Также нами были проанализированы статьи из научно-методических журналов, для изучения подходов к формированию УУД, предлагаемых учителями, работающими на уровне общего образования, при изучении математики, физики и других учебных предметов. Данные результаты мы используем во второй главе при составлении заданий, направленных на формирование УУД, при изучении темы «Законы Ньютона».

## **Глава 2. Общие подходы и рекомендации по формированию универсальных учебных действий при изучении темы «Законы Ньютона» в основной школе**

### **2.1. Анализ учебников по физике с точки зрения возможности формирования УУД при изучении темы «Законы Ньютона»**

Прежде чем рассмотреть содержание некоторых учебно-методических комплектов по физике по изучаемому нами вопросу, проведем анализ примерной программы по физике на уровне основного общего образования [18].

Примерная программа конкретизирует содержание предметных тем, определяемых Фундаментальным ядром содержания общего образования [23], даёт примерное распределение учебных часов по разделам курса и рекомендует последовательность изучения разделов курса физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, определяет минимальный набор опытов, демонстрируемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

В примерной программе мы рассмотрим раздел «Механические явления», так как именно там представлены законы Ньютона.

Механические явления (70 ч)

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта. Траектория. Путь. Прямолинейное равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Методы измерения расстояния, времени и скорости.

Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Свободное падение тел. Графики зависимости пути и скорости от времени.

Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения.

**Явление инерции. Первый закон Ньютона. Масса тела. Плотность вещества. Методы измерения массы и плотности.** (Здесь и далее выделено нами.)

**Взаимодействие тел. Сила. Правило сложения сил.**

Сила упругости. Методы измерения силы.

**Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.**

Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Вес тела. Невесомость. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

Сила трения.

Момент силы. Условия равновесия рычага. Центр тяжести тела. Условия равновесия тел.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия взаимодействующих тел. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия. Методы измерения энергии, работы и мощности.

Давление. Атмосферное давление. Методы измерения давления. Закон Паскаля. Гидравлические машины. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Механические колебания. Период, частота и амплитуда колебаний. Период колебаний математического и пружинного маятников. Механические волны. Длина волны. Звук. [18].

В соответствии с федеральным перечнем учебников на 2018-2019 учебный год [22] были выбраны учебники следующих авторов для изучения структуры и содержания темы «Законы Ньютона»: 1) Пёрышкин А.В., Гутник Е.М. для 9 класса [15] 2) Пурышева Н. С., Важеевская Н.Е. для 9 класса [19] 3) Кабардин О.Ф., 9 класс [6]. Также ниже будет проведён анализ содержания данных тем в аспекте формирования УУД.

В учебнике Пёрышкина А.В. [15] законы Ньютона впервые упоминаются в 7 классе, во 2 главе «Взаимодействие тел» при изучении §25 «Явление тяготения. Сила тяжести». Детальное изучение законов Ньютона начинается в 9 классе, они представлены в параграфах с 10 по 12, при этом каждому закону посвящён отдельный параграф.

Начинается изучение данных тем с актуализации знаний о законе инерции и исторической справки, также представлена краткая биография ученых Галилео Галилея и Исаака Ньютона. Затем идёт формулировка первого закона Ньютона и опыт, демонстрирующий, что первый закон Ньютона выполняется не во всех системах отсчёта (тележка с подвешенным шариком). Далее следует обобщение первого закона Ньютона, вводится понятие инерциальной системы отсчёта. Приведён пример инерциальной системы отсчёта в виде иллюстрации – «Солнечная (гелиоцентрическая) – инерциальная система отсчёта». В конце параграфа представлены контрольные вопросы и упражнения. В контрольных вопросах проверяется знание учебного материала, представленного в параграфе, а в упражнении приведена качественная задача на проверку сформированности представлений о законе инерции и инерциальных системах отсчета.

В учебнике Пёрышкина А.В. [15] на изучение первого закона Ньютона в конце параграфа 5 вопросов. Мы считаем, что приведенные в учебнике задания в упражнениях могут быть направлены на формирование следующих универсальных учебных действий: познавательные УУД (выделять общий признак двух или нескольких предметов) при ответе на вопрос «Можно ли считать инерциальной систему отсчета, связанную с землей; поездом?».

«Чем отличаются взгляды Галилея от взглядов Аристотеля в вопросе об условиях равномерного движения тел?». Чтобы ответить на данный вопрос, нужно осуществить поиск информации в параграфе, при этом формируются познавательные УУД (осуществление поиска

необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы). Далее необходимо сравнить взгляды Галилея с взглядами Аристотеля в вопросе об условиях равномерного движения тел, при этом формируются познавательные УУД (умение осуществлять сравнение). Когда информация будет найдена и проанализирована, необходимо построить речевое высказывание для ответа на данный вопрос, при этом формируются коммуникативные УУД (представлять конкретное содержание и сообщать его в устной или письменной форме).

Изучение следующего параграфа начинается с повторения материала 7 класса, обсуждается взаимодействие тел и его результаты с точки зрения движения взаимодействующих тел, о причине возникновения ускорения. Приводится пример из жизни (футболист бьёт ногой по мячу, в результате чего мяч движется с ускорением). Далее приводится опыт, показывающий, что ускорение зависит от массы (два одинаковых шарика с гелием, но в одном бусинка; определение ускорения двух тележек разной массы). На основе проведённых опытов делается вывод о том, что ускорение обратно пропорционально массе. Далее рекомендуется показать опыт с тележкой и двумя вентиляторами, в зависимости от того, работали один или два вентилятора, демонстрируется, что при изменении внешней силы ускорение также меняется. После этого делается вывод, что возникающее ускорение прямо пропорционально силе. Далее, на основе взаимосвязи между ускорением, массой и силой, формулируется второй закон Ньютона. Записывается его формула в векторном и скалярном виде. В результате получают соотношения между единицами силы, массы и ускорения. Особое внимание обращают на сонаправленность векторов силы и ускорения. В конце представлены вопросы к параграфу и упражнение, в котором имеется 3 расчётных задачи и 2 качественные.

При изучении второго закона Ньютона, не было найдено вопросов, направленных на формирование регулятивных УУД, но были вопросы, направленные на формирование познавательных и коммуникативных УУД. К примеру: «Приведите примеры из жизни, свидетельствующие о том, что чем больше приложенная к телу сила, тем больше сообщаемое этой силой ускорение». При ответе на вопрос формируются познавательные УУД (умение устанавливать причинно-следственные связи; умение строить рассуждения, выдвигать гипотезы) и коммуникативные УУД.

Из шести заданий в конце параграфа имеются три расчётных задачи, решение которых носит предметный характер. Также имеются две качественные задачи, при решении которых лучше всего использовать чертёж, при этом формируются следующие виды УУД: познавательные (использование знаково-символических средств; умение осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям), коммуникативные.

Изучение третьего закона Ньютона начинается с постановки вопроса «Что можно сказать о силах, с которыми два тела действуют друг на друга?». Проводится ряд опытов с закреплёнными между собой динамометрами и магнитом. Предлагается опыт с игрушечным трактором, который тащит груз. На основе опытов формулируется третий закон Ньютона, и записывается его математическое выражение. Далее приводятся примеры проявления третьего закона Ньютона. Затем повторяется понятие «Сила упругости», и вводятся определения таких понятий как «Вес тел» и «Сила реакции опоры». По завершении параграфа следуют вопросы по содержанию параграфа и упражнение, в котором представляется одна графическая задача и две расчётные.

В параграфе «Третий закон Ньютона» имеется 5 вопросов в конце параграфа. «Что можно сказать об ускорении, которое получает Земля при взаимодействии с идущим по ней человеком? Ответ обоснуйте».

При ответе на данный вопрос формируются следующие виды УУД: познавательные (умение осуществлять анализ объектов; умение строить рассуждения), коммуникативные.

Три задания в конце предусматривают работу с рисунками. Задания направлены на формирование познавательных УУД. При ответе и обсуждении формируются коммуникативные УУД.

В учебнике Пурьшевой Н. С. [19] законы Ньютона детально изучаются в 9 классе при изучении главы 1 «Законы механики» параграфах с 11 по 14.

Изучение первого закона Ньютона начинается с вопросов: что такое инерция? В каком случае тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения? Материал, представленный в параграфе, разбит на части. Первая часть предусматривает актуализацию опорных знаний и введение в новую тему, во второй части описывается мысленный эксперимент Галилея (шарик скатывается с наклонной плоскости; шарик катится по горизонтальной поверхности). Из приведённых экспериментов делается вывод о существовании движения по инерции и вводится определение закона инерции.

В третьей части этого параграфа описывается взаимодействие тел и говорится о том, что при взаимодействии все тела могут изменять скорость, то есть приобретать ускорение, или менять форму, если тела остаются в покое. Представлена иллюстрация с грузом, подвешенным на нитке, приведён пример с равномерно движущимся автомобилем по прямолинейной траектории. И делается вывод о том, что тело сохраняет состояние покоя или движется прямолинейно и равномерно, если действие тел скомпенсировано. В четвёртой части рассматривается вопрос «Во всех ли системах отсчёта тело сохраняет состояние покоя или движется равномерно и прямолинейно, если действие на него других сил скомпенсировано?», после которого вводится формулировка первого закона Ньютона. В пятой части рассматривают явление инерции

и вводятся понятия инерциальной и неинерциальной систем отсчёта. В конце параграфа вопросы для самопроверки и два задания.

Вопросы в начале параграфа направлены на формирование регулятивных и коммуникативных УУД. Приведём пример задания в конце параграфа: «В каком случае тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения?». Отвечая на этот вопрос у обучающихся могут быть сформированы регулятивные УУД (осознание того, что уже усвоено и того, что еще нужно усвоить).

В конце параграфа имеются 2 задания, при выполнении которых формируются познавательные УУД (умение устанавливать причинно-следственные связи; умение строить рассуждения).

Перед изучением второго закона Ньютона авторы предлагают изучить материал, посвящённый понятиям «взаимодействие тел», «масса», «сила». В параграфе, в котором рассматриваются эти понятия, вводятся понятия инертности, массы тела, зависимости массы от ускорения, принципа независимости действия сил и равнодействующая сила.

Параграф «Второй закон Ньютона» начинается с вопросов о соотношении массы тела и ускорения, о связи между ускорением и силой. Первая часть – обобщение материала предыдущего параграфа. Во второй части предлагается опыт, который показывает, как зависит ускорение, с которым движется тело, от его массы и от действующей на тело силы (с помощью установки, которая состоит из тележки, блока, нити и грузиков). В итоге делается вывод, что ускорение прямо пропорционально силе и обратно пропорционально массе тела, вводится второй закон Ньютона. В четвёртой части записывается второй закон Ньютона в векторном виде и единица силы в СИ. В конце вопросы для самопроверки и задачи, предлагается работа с компьютером.

В параграфе «Второй закон Ньютона» 2 вопроса в начале и 3 в конце параграфа. Первые 2 вопроса направлены на формирование

регулятивных, познавательных и коммуникативных УУД, например, «Каково соотношение между ускорением и массой тела при неизменной силе, действующей на тело?». При ответе на данный вопрос у обучающихся формируются следующие виды УУД: регулятивные (осознание того, что уже усвоено и того, что еще нужно усвоить), познавательные (умение осуществлять анализ объектов; умение устанавливать причинно – следственные связи; умение строить рассуждения), коммуникативные. Три вопроса в конце параграфа носят предметный характер.

В конце параграфа 6 заданий, одно из которых графическое задание, остальные – расчётные задачи. Расчётные задачи носят предметный характер, но при их решении, обсуждении, проверке могут формироваться регулятивные и коммуникативные УУД.

Изучение третьего закона Ньютона начинается с вопросов повторения. В первой части повторяются «Второй закон Ньютона», «Сила упругости» и «Вес тела». Во второй части выясняют, как соотносятся между собой силы, с которыми действуют друг на друга взаимодействующие тела (при помощи двух динамометров, магнита и стального бруска). Делаются выводы, что модули сил, действующих как на брусок, так и на магнит, равны, направлены эти силы в противоположные стороны. В третьей части эти же выводы обосновывают с помощью математических преобразований, в результате которых получают равенство, которое выражает третий закон Ньютона. Представляется формулировка третьего закона Ньютона. В четвёртой части отмечают, что силы действия и противодействия приложены к разным телам, а силы, которые возникают при взаимодействии тел, являются силами одной природы. В пятой части уточняется, что все законы Ньютона выполняются в инерциальных системах отсчёта. Заканчивается изучение данного параграфа определением принципа

относительности Галилея. В завершении предлагаются вопросы для самопроверки, графическая, расчётная и эвристическая задачи.

Как и в предыдущих параграфах, изучение третьего закона Ньютона начинается с 2-х вопросов, направленных на формирование регулятивных и коммуникативных УУД. Большинство вопросов в конце параграфа носят предметный характер, например, «Сформулируйте третий закон Ньютона», при выполнении которого формируются познавательные и коммуникативные УУД.

После изучения параграфа обучающимся предлагают 3 качественные задачи. Выполняя их, у обучающихся формируются следующие виды УУД: познавательные (осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; анализ объектов с целью выделения признаков; установление причинно-следственных связей), коммуникативные.

Следующий учебник, который будет проанализирован – это учебник по физике для 9 класса автора О.Ф. Кабардина [6]. В этом учебнике законам Ньютона посвящены также три параграфа, но имеется дополнительный параграф «Сложение сил».

Изучение первого закона Ньютона начинается с определения инерции, затем сразу формулируется первый закон Ньютона. Далее изучается инертность тел, приводятся определение и пример инертности, вводится понятие массы как меры инертности, приведены способы измерения массы, представлена зависимость массы от ускорения. С помощью демонстрационного эксперимента (железная линейка и два шарика разной массы) и несложных математических преобразований выводится постоянство отношения ускорения двух взаимодействующих тел. По проведённому эксперименту решается расчётная задача. Далее рассматривается взаимосвязь инертных и гравитационных свойств тел, и обосновывается их эквивалентность. Также объясняется связь между инертностью тел и их тяжестью.

Предлагается определение понятия «Инерциальная система отсчёта» и формулировка первого закона Ньютона. В конце параграфа представлены вопросы по изученному материалу и экспериментальное задание «Исследование зависимости ускорения свободного падения тел от их массы», которое выполняется в парах.

В учебнике Кабардина О.Ф. [6], для оценки сформированности представлений о первом законе Ньютона, имеются восемь вопросов, направленных на формирование коммуникативных УУД. При ответе на вопрос «Как можно экспериментально сравнить массы двух тел?» формируются регулятивные УУД (определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий). Также формулируются познавательные УУД (выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов). При ответе на вопрос (или обсуждение вопроса с соседом по парте) формируются коммуникативные УУД.

В параграфе имеются две разобранные расчётные задачи, и две задачи предлагают решить самостоятельно, при выполнении которых могут формироваться регулятивные, коммуникативные УУД, если будет обсуждение, контроль, при необходимости коррекция решённых задач.

Следующий параграф посвящён второму закону Ньютона, он начинается с меры взаимодействия тел, зависимости ускорения от массы. Далее следует определение силы, формула и единицы её измерения, после чего формулируется второй закон Ньютона и записывается формула в векторном виде. Уточняется, что только в инерциальных системах отсчёта выполняется второй закон Ньютона, корректируется определение ИСО. Следующий пункт посвящён измерению сил, в нём представлен закон Гука. После этого следует экспериментальное задание «Расчёт и измерение ускорения» (работа в парах), что способствует формированию коммуникативных УУД (строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной

деятельности, организовывать учебное взаимодействие в группе). Далее предлагается семь расчётных задач и вопросы по пройденному материалу. Затем следует пункт «Силы инерции», в котором представлено определение неинерциальных систем отсчёта и силы инерции. В конце параграфа приведены вопросы и экспериментальное задание «Изучение движения системы связанных тел», выполняемое в парах.

При изучении второго закона Ньютона обучающимся предлагают ответить на 13 вопросов. Многие из них носят предметный характер, но имеются вопросы, направленные на формирование УУД. Например: «Чем отличаются силы инерции от гравитационных и электромагнитных сил?». Данное задание направлено на формирование познавательных УУД (осуществление поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы; умение осуществлять сравнение). При ответе на уроке или обсуждении вопроса со сверстниками формируются коммуникативные УУД.

В середине параграфа имеется 7 расчётных задач. Все они могут быть направлены на формирование регулятивных и коммуникативных УУД, но если обучающийся просто решит задачу, ни с кем её не обсудив, не будет произведена коррекция и оценка собственного решения, то и УУД формироваться в этом случае не будут.

Следующий параграф называется «Сложение сил», в нём рассматриваются нахождение равнодействующих сил, приложенных к одной точке тела, экспериментальное задание «Сложение сил, направленных под углом», равновесие тела на наклонной плоскости, примеры решения задач.

Изучение третьего закона Ньютона начинается с примера (парашютист прыгает с самолета), и с помощью второго закона Ньютона выводится третий закон Ньютона, записывается формула в векторном виде. Далее рассматривается пункт «Третий закон Ньютона при

отсутствии движения тел», предлагаются вопросы по пройденному материалу, две расчётные и три качественные задачи, экспериментальное задание «Измерение сил взаимодействующих двух тел», которое нужно выполнять совместно. В следующем пункте «Силы трения и третий закон Ньютона», вводится определение силы трения покоя и коэффициента трения. Представлен пример решения задачи и две расчётные задачи.

Когда обучающиеся переходят к изучению третьего закона Ньютона, в учебнике они встречают четыре вопроса. Пример вопроса: «Почему не могут уравновешивать друг друга действия сил, возникающих по третьему закону Ньютона?», при ответе на который обучающиеся, скорее всего, воспользуются поиском информации или учебной литературы или воспользуются помощью компьютерных средств. При этом формируются познавательные УУД (поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; умение осуществлять анализ объектов), коммуникативные УУД.

В параграфе имеется пример решения одной задачи и 7 заданий предлагают сделать обучающимся. Первые 4 задания качественные и направлены на закрепление материала, остальные 3 задачи являются расчётными, при выполнении которых могут формироваться коммуникативные и регулятивные УУД.

Также, стоит обратить внимание, что в учебнике Кабардина О.Ф. практически в каждом параграфе предлагаются лабораторные работы (экспериментальные задания), при выполнении которых формируются следующие виды УУД: регулятивные (выявление последовательности отдельных этапов в образовательной деятельности, продумывание алгоритма, последовательности действий; прогнозирование; сравнение последовательности действий и результата с эталоном, выявление

отклонений), познавательные (осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; умение строить рассуждение; выдвижение гипотез и их обоснование), коммуникативные (планирование образовательного сотрудничества с одноклассниками и педагогом; постановка целей, распределение функций между участниками образовательного процесса).

После проведения анализа нами была составлена таблица (см. таблица 2), в которой представлено сравнение учебников с точки зрения наличия заданий, направленных на формирование УУД. Также имеется сравнение определений первого, второго и третьего законов Ньютона в трех учебниках разных авторов.

Сравнение подходов к изучению законов Ньютона в различных учебниках

		Перышкин А.В. [15]	Кабардин О.Ф. [6]	Пурышева Н.С. [19]
Количество часов на изучение		5	5	4
Определение	1-го	Существуют такие системы отсчёта, относительно которых тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тела или действия других тел компенсируются	Всякое тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела или их действия компенсируют друг друга	Существуют такие системы отсчёта, относительно которых тело сохраняет свою скорость постоянной, если на него не действуют другие тела или действия других тел компенсируется
	2-го	Ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей силе, приложенной к телу, и обратно пропорционально его массе	При взаимодействии тела с другими телами ускорение его движения прямо пропорционально равнодействующей на него силе и обратно пропорционально массе тела	Ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально равнодействующей на тело силе и обратно пропорционально его массе
	3-го	Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению	Тела действуют друг на друга силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению	Тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и направленными в противоположные стороны

Таблица 3. (продолжение)

		1 з.	2 з.	3 з.	1 з.	2 з.	3 з.	1 з.	2 з.	3 з.
		Н.								
Вопросы в параграфе, направленные на формирование УУД	Регулятивные	1	0	1	1	1	0	2	2	2
	Познавательные	4	4	5	5	6	3	4	2	2
	Коммуникативные	5	5	5	8	13	4	8	5	7
Задания, направленные на формирование УУД	Регулятивные	0	1	1	1	1	2	1	1	1
	Познавательные	1	3	3	2	1	3	2	1	3
	Коммуникативные	1	3	3	1	1	4	1	1	3
Лабораторные работы		0	0	0	1	2	1	0	0	0

Проанализировав учебники, можно сделать вывод о том, что в учебниках имеются вопросы и задания, направленные на формирование УУД. Чаще всего вопросы направлены на формирование познавательных и коммуникативных УУД. Заданий в учебниках не много, и чаще всего они носят лишь предметный характер

## **2.2. Анализ уровня остаточных знаний у учащихся 9 классов по теме «Законы Ньютона»**

Во время прохождения производственной практики в филиале МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 148 г. Челябинска» в декабре 2018 г., нами было проведено тестирование обучающихся двух 9-х классов в количестве 22-х человек с целью выявления остаточного уровня знаний у учащихся по теме «Законы Ньютона». Результаты представлены ниже, в виде диаграмм.

**1. Соотнесите законы Ньютона и их формулировки.**

1. Существуют такие системы отсчёта, относительно которых тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тела

2. Ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе

3. Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению

А. Первый закон Ньютона

Б. Второй закон Ньютона

В. Третий закон Ньютона

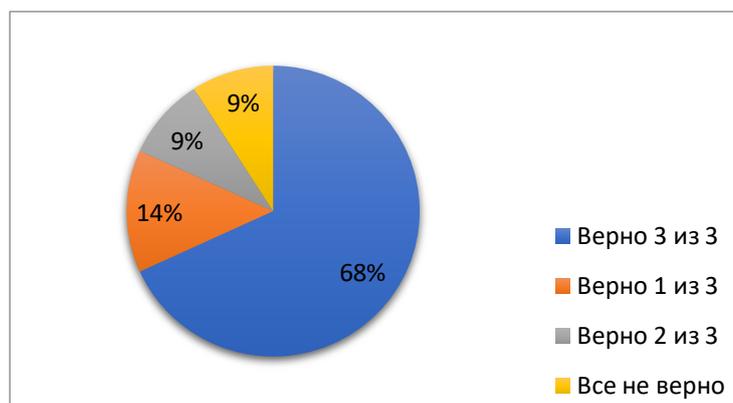


Рисунок 1. Знание формулировок первого, второго и третьего законов Ньютона

Большинство обучающихся справилось с данным заданием, это говорит о том, что учащиеся хорошо узнают законы Ньютона.

**2. Тележка движется прямолинейно и равномерно по горизонтальной поверхности. Можно утверждать, что**

1. на тележку не действуют никакие силы

2. на тележку действует только сила тяги

3. на тележку действует только сила тяжести

4. силы, действующие на тележку, скомпенсированы

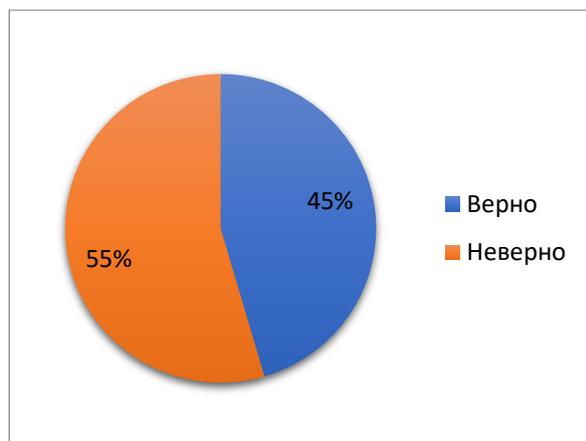


Рисунок 2. Качественная задача на применение второго закона Ньютона

С качественной задачей на применение первого закона Ньютона не справились больше половины обучающихся. Это может говорить о том, что знание формулировки первого закона Ньютона не достаточно, для выполнения задания.

**3.** На груз массой 200 г действует сила 5 Н. Ускорение груза равно

- 1) 0
- 2)  $10 \text{ м/с}^2$
- 3)  $15 \text{ м/с}^2$
- 4)  $25 \text{ м/с}^2$

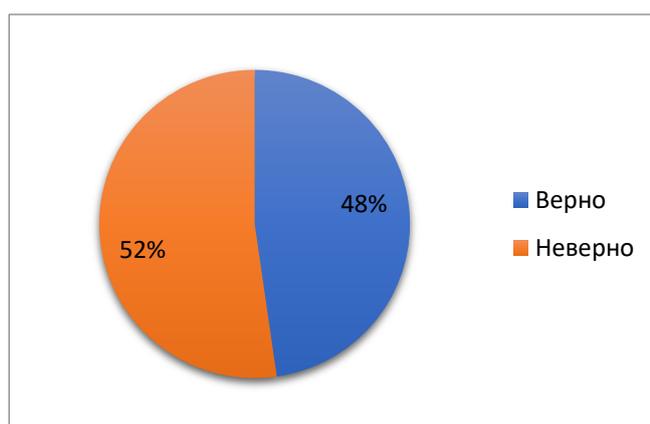
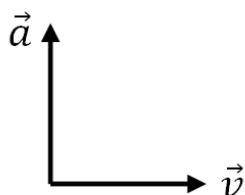


Рисунок 3. Расчётные задачи на применение второго закона Ньютона

С расчётными задачами на применение второго закона Ньютона также возникли трудности. У большинства обучающихся вызвало затруднение перевод единиц измерения в СИ.

4. На рисунке показаны направления векторов скорости и ускорения движущегося тела.



Равнодействующая всех приложенных к телу сил направлена вдоль стрелки

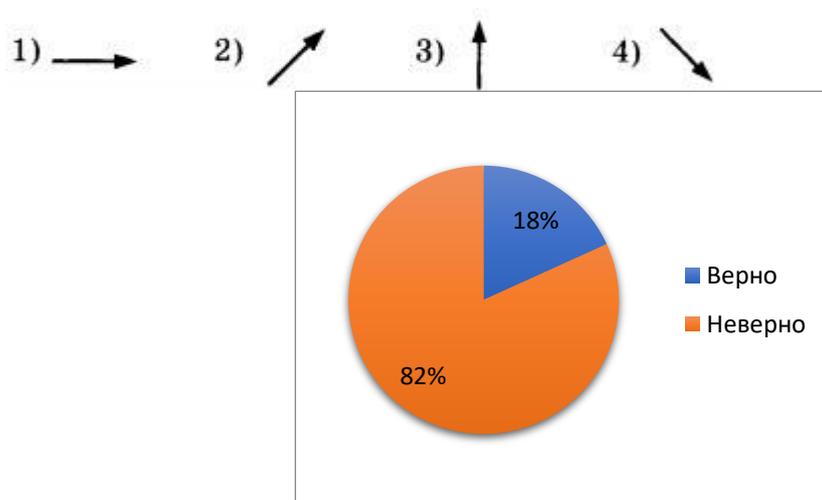


Рисунок 4. Графическое задание на применение второго закона Ньютона

Графическая задача на применение второго закона Ньютона оказалась одной из самых сложных, так как с ней справились лишь 4 обучающихся из 22.

5. Брусок лежит на столе и действует на стол с силой, равной 7 Н. Верным является утверждение:

- 1) стол действует на брусок силой 7 Н
- 2) стол действует на брусок силой, большей 7 Н
- 3) стол действует на брусок силой, меньшей 7 Н
- 4) стол не действует на брусок

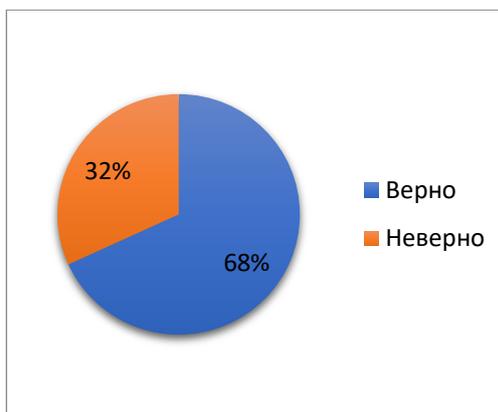


Рисунок 5. Вычислительное задание на применение третьего закона Ньютона

С данным заданием на применение третьего закона Ньютона справились больше половины обучающихся.

**6.** О ветровое стекло движущегося автомобиля ударился комар. Сравнить силы, действующие на комара и автомобиль во время удара.

*Ответ:* \_\_\_\_\_

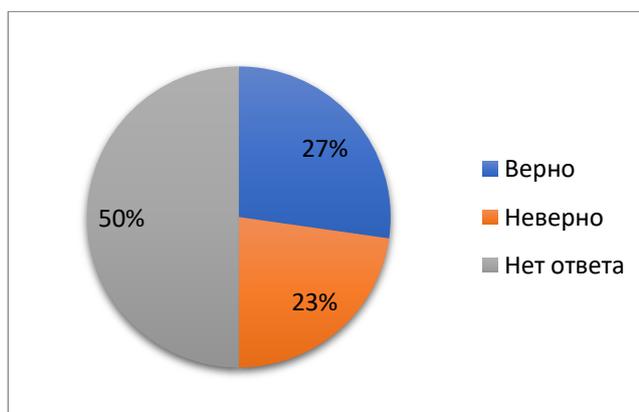


Рисунок 6. Качественная задача на применение третьего закона Ньютона

Также одно из самых сложных заданий, была качественная задача на знание третьего закона Ньютона. Половина обучающихся оставляло пропуск, ничего не отвечая.

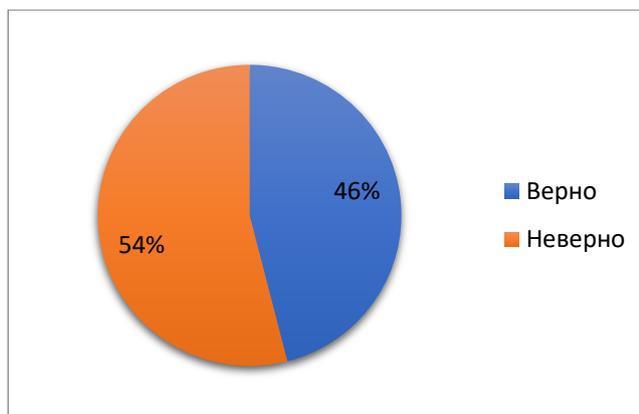


Рисунок 7. Общий результат

По результатам, представленным на диаграммах, можно увидеть, что у большинства обучающихся возникли трудности при выполнении даже самых простых заданий. Если говорить в целом о работе, то учащиеся хорошо узнают законы Ньютона, но выполнение заданий, которые проверяют, насколько обучающиеся могут их применять, вызывают затруднения. Результатом таких показателей может служить тот факт, что обучающиеся не готовились к данной теме, и с момента изучения темы прошло некоторое количество времени.

### **2.3. Методические рекомендации по формированию УУД при изучении темы «Законы Ньютона»**

Проанализировав учебники по методике физики, мы считаем, что наиболее разумным будет изучение законов Ньютона по следующему плану.

1. Формулировку законов Ньютона мы предлагаем в следующем виде:

Первый закон Ньютона: всякое тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела или их действия компенсируют друг друга.

Второй закон Ньютона: ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Третий закон Ньютона: тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и направленными в противоположные стороны

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

2. Значение и место изучения закона в курсе физики основной школы, его мировоззренческое значение.

Значение законов Ньютона состоит в том, что они позволяют решать основную задачу механики. Первый закон Ньютона является законом инерции. Второй закон, справедливый для инерциальных систем отсчета, связывает силу, действующую на тело, с вызванным ею ускорением. И если сила известна, то можно найти ускорение тела в любой точке траектории.

По известным величинам (сила и масса тела) находят ускорение, затем вычисляют его скорость и перемещение за любой промежуток времени и, наконец, координаты тела в любой момент времени. Для этого должны быть известны «начальные условия» – начальное положение и начальная скорость тела.

3. Место темы в курсе физики основной школы. Основы, первоначальный эмпирический базис к изучению темы заложен еще в 7 классе, при изучении темы «Движение и взаимодействие тел». В отличие от 7 класса, в 9 классе предлагается сформулировать основные законы динамики, научиться применять их для решения простейших задач.

К моменту начала изучения данной темы учащиеся знакомы со следующими понятиями: взаимодействие тел, сила, силы тяжести, упругости, трения, ускорение. К изучению данной темы учащиеся впоследствии вернуться в 10 классе.

Законы механического движения с их многочисленными и важными следствиями имеют огромное научное и мировоззренческое

значение. Они позволяют понять и объяснить многие явления и в космосе, и в микромире. Классической механикой введены в науку важнейшие физические понятия: «масса», «сила», «импульс» (количество движения), энергия и др.

4. Требования, предъявляемые к результатам освоения обучающимися основной школы, формируемым при изучении законов Ньютона.

При изучении данной темы формируются следующие знания:

- знание таких понятий как масса, инерция, сила;
- изучают новые законы (первый, второй и третий законы Ньютона).

Формируемые умения: преобразовывать выражения, делать выводы, основанные на результатах опытов, решать задачи, анализировать информацию, ставить цель и идти к ней (при проведении опытов).

5. Анализ этапов изучения законов Ньютона в курсе физики основной школы.

1) Понятие инерции. Первый закон Ньютона. Краткие сведения о жизни и научном подвиге Галилео Галилея.

2) Взаимодействие тел. Ускорение тел при взаимодействии.

3) Масса тел как мера их инерциальных свойств.

4) Определение массы тел взвешиванием. Сила.

5) Второй закон Ньютона. Единица силы в СИ.

6) Измерение сил. Динамометр. Сложение сил.

7) Решение задач по теме второй закон Ньютона.

8) Третий закон Ньютона. Решение задач.

9) Повторение и обобщение пройденного.

Начинается изучение данных тем с актуализации знаний о законе инерции и исторической справки. Формулируется первый закон Ньютона. Затем идёт повторение материала 7 класса, обсуждается

взаимодействие тел, причина возникновения ускорения. Показывается зависимость ускорения от массы, формулируется второй закон Ньютона, после этого следует решение задач. Вводят определение третьего закона Ньютона, решают задачи. Повторяют весь пройденный материал, и проводится самостоятельная работа по трём законам Ньютона.

Учитывая низкое качество выполнения заданий описанных в пункте 2.2. опроса, мы предлагаем примеры разнообразных заданий по законам Ньютона, при выполнении которых используются различные приёмы формирования УУД с использованием активных методов, в рамках чего, по нашему мнению, будут повторены и обобщены законы Ньютона.

Далее мы предлагаем ряд заданий, которые направлены на формирование УУД.

1. Перед началом изучения первого закона Ньютона можно воспользоваться следующим приёмом.

Предыдущая тема, которая была изучена до начала рассматриваемой темы, – «Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение». При повторении пройденного материала можно провести анализ этих движений. При равномерном движении скорость постоянна, а при неравномерном движении скорость меняется, и тело приобретает ускорение. Можно создать проблемную ситуацию с помощью вопроса: «Выяснить, при каких условиях тела двигаются равномерно и неравномерно?». Обучающиеся обсуждают этот вопрос сначала парами, потом с учителем, и приходят к выводу, что для ответа на данный вопрос не хватает информации. Но эту же проблему поставил перед собой английский учёный И. Ньютон. При разборе этого вопроса обучающиеся выясняют причины движений, обсуждают, какие опыты можно провести и какие ситуации рассмотреть (движение на дороге), которые помогут решить эту проблему. Проведя опыты и анализируя дорожные ситуации, обучающиеся вместе с учителем формулируют

первый и второй законы Ньютона. После чего сравнивают предлагаемые ими формулировки с формулировками в учебнике.

Если использовать данный приём, то у обучающихся будут формироваться следующие виды УУД: регулятивные (целеполагание – постановка учебной задачи на основе того, что уже известно и освоено учащимися и того, что еще предстоит узнать), познавательные (формулирование проблемы; создание способов решения проблемы; решение проблемы), познавательные логические (умение строить рассуждения, доказательства, выдвигать гипотезы и их обоснование), коммуникативные.

2. Для обобщения знаний после изучения законов Ньютона, можно предложить учащимся заполнить следующую таблицу.

Таблица 4.

Закон	Первый закон Ньютона	Второй закон Ньютона	Третий закон Ньютона
Формулировка			
Формула			
Граница применимости			

ИЛИ

Таблица 5.

Физическая величина	Ускорение
Что характеризует	
Условное обозначение	
Единица в СИ	
Связь с другими величинами	
Векторная или скалярная	
Относительная или абсолютная	
Способы измерения	

При выполнении данного задания формируются познавательные УУД (анализ; осуществление поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы).

3. Ещё одним способом активизации может послужить обсуждение вопросов:

Чем отличаются инерциальная система отсчёта от неинерциальной?

В чём отличие первого закона Ньютона от второго? В чём сходство?

В данном случае формируются познавательные УУД (умение осуществлять сравнение; анализ).

4. Дополните определение:

Всякое тело находится в ..... или движется..... и ....., если на него не действуют другие тела или их действия компенсируют друг друга.

5. Соберите определение. Догадайтесь, о чём идёт речь?

Пропорционально, с, движется, его, прямо, действующей, тело, на, силе, и, тело, обратно, ускорение, пропорционально, массе, которым.

При выполнении заданий данного типа формируются логические познавательные УУД.

6. При выполнении данного задания мы рекомендуем использовать приём «INSERT».

Прочитайте внимательно текст. Отмечайте «V» то, что вы уже знали; «+» – это новое для меня; «-» – я думал по-другому, это противоречит тому, что я знал; «?» – это мне не понятно, нужны объяснения, уточнения.

«Исаака Ньютона называют одним из создателей классической физики. Его открытия объясняют многие явления, причину которых до него не удалось разгадать никому.

Многие века учёные пытались создать законы движения материальных тел. И только Ньютон обобщил все накопленные к тому времени знания о движении физических тел. В 1867 г. им была опубликована работа «Математические начала натуральной

философии». В этой работе Ньютон систематизировал все знания о движении и силе, подготовленные до него Галилеем, Гюйгенсом и другими учёными, а также знания, известные ему самому. На основе всех этих знаний им были открыты законы динамики и закон всемирного тяготения. В этих законах устанавливаются количественные зависимости между характеристиками движения тел и силами, действующими на них.

Яблоко падает на землю под воздействием силы, с которой Земля действует на него силой своего гравитационного притяжения. А какое ускорение оно получает, Ньютон объяснил с помощью трёх своих законов.

Сам великий Ньютон сформулировал этот закон так: *«Всякое тело продолжает удерживаться в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние».*

То есть, если тело неподвижно, то оно так и останется в таком состоянии до тех пор, пока на него не начнёт действовать какая-то внешняя сила. И, соответственно, если тело движется равномерно и прямолинейно, то оно будет продолжать своё движение до момента начала воздействия внешней силы.

Первый закон Ньютона называют ещё законом инерции. Инерция – это сохранение телом скорости движения, когда на него не оказывают действие никакие тела.

Второй закон помогает понять, что происходит с телом, когда начинает действовать нескомпенсированная сила.

Второй закон Ньютона: ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе.

В математическом виде этот закон выглядит так:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m},$$

где  $F$  – сила, действующая на тело;  $m$  – масса тела;  $a$  – ускорение, которое получает тело под воздействием приложенной силы.

Из этого уравнения видно, что чем больше величина силы, действующей на тело, тем большее ускорение оно получит. И чем больше масса тела, на которое воздействует эта сила, тем меньше ускорит своё движение тело.

Ещё один закон гласит, что если тело А воздействует на тело В с какой-то силой, то и тело В воздействует с такой же силой на тело А. Иными словами *сила действия равна силе противодействия*.

Например, ядро, вылетающее из пушки, действует на пушку с силой, равной силе, с какой пушка выталкивает ядро. В результате действия этой силы после выстрела пушка откатывается назад.

Из своих общих законов движения Ньютон вывел множество следствий, которые позволили сделать теоретическую механику практически совершенной. С момента создания Ньютоном его законов прошло много времени. Но все эти законы актуальны до сих пор».

При выполнении данного задания обучающиеся не просто будут читать текст, а будут думать над каждым предложением, анализировать, оценивать свои знания, при этом формируются регулятивные УУД (оценка – осознание того, что уже усвоено и того, что еще нужно усвоить: осознание качества и уровня усвоения), познавательные УУД (смысловое чтение; осуществление анализа).

7. После изучения первого закона Ньютона можно предложить обучающимся подготовить доклады по следующим темам:

- краткая биографическая справка о Г. Галилее;
- краткая биографическая справка о И. Ньютоне;
- системы отсчёта.

При выполнении данного задания будут сформированы следующие виды УУД: познавательные (находить в тексте требуемую информацию; устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов), коммуникативные.

Для того, чтобы продемонстрировать, как на разных этапах урока можно организовать деятельность учеников, направленную на формирование у них универсальных учебных действий, мы предлагаем конспект обобщающего урока по теме «Законы Ньютона», который может быть реализован или при проведении обобщения по подготовке к контрольной работе, или при проведении уроков обобщающего повторения в конце учебного года. Конспект урока представлен в Приложении 1.

### **Вывод по второй главе**

В рамках исследования нами было проанализировано содержание трёх учебников 9-го класса, входящих в федеральный перечень авторов Пёрышкина А.В., Пурьшевой Н.С., Кабардина О.Ф., со следующих точек зрения: место изучения законов Ньютона и какие задания направлены на формирование УУД. Также было определено место изучения законов Ньютона в основной школе.

При прохождении практики в школе нами было проведено тестирование среди учащихся 9 класса, в виде заданий различного типа (расчётные, качественные, графические) с целью выявления уровня остаточных знаний у учащихся по теме «Законы Ньютона». Результат тестирования представлен в п. 2.2.

Также нами были разработаны задания, которые можно использовать при изучении законов Ньютона, выполнение которых направлено на формирование УУД у обучающихся. Также нами был разработан конспект урока по обобщению законов Ньютона, данную разработку можно использовать при подготовке к экзаменам или для закрепления материала.

## Заключение

Перемены, происходящие в современном обществе, требуют ускоренного совершенствования образовательного пространства, определения целей образования, учитывающих государственные, социальные и личностные потребности и интересы. В связи с этим приоритетным направлением становится обеспечение развивающего потенциала новых образовательных стандартов. Системно-деятельностный подход, лежащий в основе разработки Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения, позволяет выделить основные результаты обучения и воспитания и создать навигацию проектирования универсальных учебных действий, которыми должны владеть учащиеся. Логика развития универсальных учебных действий, помогающая ученику почти в буквальном смысле объять необъятное, строится по формуле: от действия — к мысли.

В данной работе были изучены возможности формирования УУД при изучении темы «Законы Ньютона» в основной школе. В ходе работы были изучены нормативные документы, регламентирующие внедрение ФГОС на уровне основного общего образования и определено место универсальных учебных действий в них. Также проанализирована учебная, научно-методическая литература посвященная подходам к формированию универсальных учебных действий в основной школе. Рассмотрены особенности подходов к изучению темы «Законы Ньютона» в основной школе в учебно-методических комплектах. На основе анализа были составлены методические рекомендации по формированию УУД при изучении темы «Законы Ньютона».

Таким образом задачи, поставленные в настоящем исследовании, решены.

## Библиографический список

1. Бессчетнова, Л.А. Формирование познавательных УУД на уроках в начальной школе / Л.А. Бессчетнова // Поволжский Педагогический Поиск. – 2015. – № 2 (12) – С.24-27. [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29117064>
2. Браверман, Э.М. Методика становления предметных и универсальных умений школьников [Текст] / Э.М. Браверман. – М.: АПКиППРО, 2013. – 58 с.
3. Бугаев, А.И. Методика преподавания физики в средней школе [Текст] / А.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. 288 с.
4. Гречкина, Г.В. К вопросу о формировании познавательных универсальных учебных действий на уроках в начальной школе / Г.В. Гречкина // Символ науки. – 2017. – №4. – С.135-137.
5. Ефимова, В.Г. Дидактическое обеспечение формирования познавательных универсальных учебных действий на уроках физики [Текст] / В.Г. Ефимова, А.В. Худякова // Физика в школе. – 2018. - №7. – С.25-32.
6. Кабардин, О. Ф. Физика. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / О. Ф. Кабардин. – М.: Просвещение, 2014. – 174 с.
7. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли [Текст] / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др. – М.:Просвещение, 2008. – 160 с.
8. Крупнова, М. А. Некоторые тенденции развития методики обучения физике в средней школе [Текст] / М.А. Крупнова // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2008. – №58. – С.404-407.
9. Лукина, Е.А. Образовательные технологии, обеспечивающие формирование универсальных учебных действий / Е.А. Лукина // Наука и образование: современные тренды. – 2013. – № 2 (2). – С. 46-102.

10. Мендыгалиева, А.К. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий на уроках математики в начальной школе [Текст] / А.К. Мендыгалиева // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2014. – №6. – С.134-136.

11. Методика преподавания физики в средней школе [Текст] / А.В. Усова, В.П. Орехов, С.В. Каменецкий и др. – М.: Просвещение, 1980. – 148 с.

12. Нечаева, Н.А. Формирование универсальных учебных действий / Н.А. Нечаева. [Электронный ресурс]. – URL: <http://festival.1september.ru/articles/633863/>

13. Пегашева, Н.Л. Регулятивные универсальные учебные действия и их формирование у учащихся в начальной школе / Н.Л. Пегашева // Череповецкие научные чтения. – 2015. – С.191-193. [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23289344>

14. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / Абдулин Э.Б., Абдулина О.А., Аблаев Э.А., и др. – М.: Большая российская энциклопедия, 2002. – С.156-294.

15. Перышкин, А.В. Учебник по физике 9 класс / А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник. – М.: Просвещение, 2014. – 323 с.

16. Попова, Н.Е. Интеграция универсальных учебных действий учащихся в соответствии с требованиями ФГОС СОО / Н.Е. Попова, О.А. Еремина // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 12. – С.139-144.

17. Приказ Минобрнауки России от 31 декабря 2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897». [Электронный ресурс]. – URL: [http://minobr.gov-murman.ru/files/Pr\\_1897.pdf](http://minobr.gov-murman.ru/files/Pr_1897.pdf)

18. Примерная программа основного общего образования. Физика. 7-9 классы. Естествознание. 5 класс. – М.: Просвещение, 2010. – 80 с.
19. Пурешева, Н. С. Физика. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. С. Пурешева, Н. Е. Важевская. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 290 с.
20. Суркина, З.П. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики / З.П. Суркина // Молодой учёный. – 2018. – С.48-51.
21. Татьянченко, Д.В. Программа общеучебных умений: совершенствование эффективности формирования познавательной компетентности школьников / Д.В. Татьянченко, С.Г. Ворощиков // Образование в современной школе. – 2002. – №6. – С.44-57.
22. Федеральный перечень учебников на 2018-2019 учебный год. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.uchportal.ru/docs/federalnyj-perечen-uchebnikov-2018-2019-uchebnyj-god>
23. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "Об образовании в Российской Федерации". [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
24. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя [Текст] / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др. – М.: Просвещение, 2010. – 242 с.
25. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2011.

## Приложения

### Приложение 1

#### КОНСПЕКТ УРОКА

**Предмет:** Физика

**Класс:** 9

**Тема урока:** Законы Ньютона

**Тип урока:** урок систематизации знаний

**Цель урока:** создать условия для обобщения и закрепления знаний, полученных при изучении тем «Законы Ньютона»; научить видеть проявления изученных закономерностей в окружающем мире.

#### Планируемые результаты:

- понимать смысл основных физических понятий: инерция, сила, ускорение, масса;
- уметь перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах;
- уметь устанавливать связь между элементами содержания ранее изученного материала на уроках физики;
- уметь выделять главное, существенное из информации по теме;
- уметь выделять и объяснять сущность законов Ньютона.

Этап урока	Деятельность учителя	Мыслительная деятельность учащихся	Формируемые УУД
1. Мотивирование на учебную деятельность и целеполагание.	Каждый день, изучая физику, мы открываем для себя что то новое и интересное. А сколько всего интересного и не исследованного вокруг? И наш сегодняшний урок позволит каждому из вас расширить знания об этом мире. Мы с вами уже изучали некоторые законы. Приведите примеры, какие	Обдумывают, какие законы изучали ранее. Анализируют, какие три закона могут быть связаны друг с другом. Строят речевое высказывание.	Регулятивные: постановка учебной задачи Познавательные: осознанное построение речевого высказывания устной форме Коммуникативные

	законы вы уже знаете? Сегодня мы закрепим три закона, которые уже изучили, какие это могут быть законы? Тема нашего урока «Законы Ньютона».		
2. Актуализация знаний	<p>Все три закона Ньютона вы уже изучили, давайте проверим, что вы помните на данный момент.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое инерция?</li> <li>2. Сформулируйте закон инерции.</li> <li>3. Что такое инерциальные системы отсчёта?</li> <li>4. Сформулируйте законы Ньютона.</li> </ol>	Вспоминают материал, который был изучен ранее. Поиск необходимой информации, обсуждение вопросов.	<p>Регулятивные (оценка того, что уже изучено, и что ещё не известно)</p> <p>Познавательные: Извлечение информации из текста.</p> <p>Коммуникативные умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.</p>
3. Создание и решение проблемной ситуации	<p>Теперь перейдём к заданиям.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На столе лежит тележка, какие силы действуют на неё? Почему тележка покоится? Изобразите силы, которые на неё действуют. Если мы толкнём тележку, она начнёт двигаться, объясните с точки зрения второго закона Ньютона, почему тело начало двигаться. Если мы слабо толкаем тележку, если сильно толкаем, в чём разница? А теперь поставим на тележку груз, и повторим опыты. Какой закон Ньютона мы иллюстрируем этим опытом?</li> <li>2. А теперь проанализируем ситуацию, тележка катится по столу равномерно и прямолинейно, какие силы на неё действуют? Какой закон Ньютона в данном</li> </ol>	Анализ опытов, построение ответов на поставленные вопросы. Анализ проблемной ситуации, поиск выхода из проблемной ситуации. Выдвижение гипотез.	<p>Познавательные: постановка и формулирование проблемы; сравнение; анализ.</p> <p>Коммуникативные</p>

	<p>случае выполняется?          Если тележка сначала катится по столу, а потом попадает в песок, изменится ли скорость? Почему это произошло? Какие выводы можно сделать? (Законы Ньютона выполняются только в инерциальных системах отсчёта).</p> <p>3. А теперь возьмём динамометр, и будем его растягивать, один ученик за один конец тянет, второй за другой. Динамометр показывает значение 20 Н, что это значит? Какую силу прикладывает каждый ученик? Далее можно выполнить задание № 6 в параграфе 2.3.</p>		
4. Рефлексия	<p>Мы с вами повторили все законы Ньютона, теперь давайте составим обобщающую таблицу. В шапке таблицы будет три закона Ньютона. Что будет в строках? По какому признаку можно сравнивать законы Ньютона? (формулировка, формула, границы применимости)</p>	<p>Производят анализ ранее изученного материала, структурируют его.</p>	<p>Познавательные (умение осуществлять сравнение; выделять общий признак)</p>