



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
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 проведении
лабораторных работ по теме «Механика»**


**Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05. Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
«Физика. Английский язык»
Очная форма обучения**


Проверка на объем заимствований:
68 авторского текста

Работа рекомендована к защите
«11» июня 2020 г.

 зав. кафедрой ФиМОФ
И.И. Беспаль

Выполнил: студент группы
ОФ-513/085-5-1

Стародубцев Фёдор Олегович 

Научный руководитель:
Беспаль Ирина Ивановна
доцент, и.о. зав. кафедрой, кандидат
физико-математических наук Беспаль
Ирина Ивановна 

Челябинск
2020

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ.....	5
1.1 Сущность понятия «универсальные учебные действия».....	5
1.2 Особенности формирования универсальных учебных действий на уроках физики.....	12
1.3 Место механики в курсе физики средней школы	18
1.4 Значение лабораторных работ в школьном курсе физики	23
Выводы по главе 1	30
ГЛАВА 2. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ «МЕХАНИКА»	32
2.1 Изучение уровня сформированности универсальных учебных действий старшеклассников	32
2.2 Примеры заданий, направленных на формирование универсальных учебных действий при проведении лабораторных работ по теме «Механика»	40
2.3 Методы и приемы формирования универсальных учебных действий при проведении лабораторных работ по теме «Механика»	47
Выводы по главе 2	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПЛАН ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС	59

ВВЕДЕНИЕ

Введение Федеральных государственных образовательных стандартов и современная образовательная система требуют от школы высококачественного обучения, которое обеспечит возможность дальнейшего развития и образования учащихся, воспитание у школьников в процессе деятельности положительного отношения к науке вообще и к физике, в частности.

Современное положение в школе таково, что отсутствие необходимого школьного оборудования все больше переводит физику в разряд теоретических наук. Это приводит к падению интереса при изучении предмета и как следствие к уменьшению качества обучения. Одним из решений данной проблемы может быть учебно-исследовательская деятельность учащихся. Поэтому особую роль в формировании универсальных учебных действий (далее – УУД) у обучающихся играет проведение лабораторных работ на уроках физики.

Лабораторные работы позволяют формировать такие универсальные учебные действия как умение находить и применять нужную информацию, планировать свою деятельность и осуществлять самоконтроль, работать в команде, быть готовым к постоянному учению; способность решать проблемы на основе известных фактов, понятий из различных образовательных областей? навыки сотрудничества и другие.

Значение лабораторных работ заключается в том, что учащиеся, самостоятельно отображая какое-либо физическое явление, становятся лицом к лицу с природой этого явления и получают возможность непосредственно наблюдать и изучать его. Этот метод оказывается очень полезным и в деле овладения знаниями, и в приобщении учащихся к познавательной и исследовательской деятельности.

Таким образом, мы считаем, что проблема организации лабораторных работ по физике и формирование универсальных учебных действий у

учащихся является на современном этапе актуальной проблемой, что и обусловило выбор темы нашего исследования.

Цель исследования – изучить возможности формирования универсальных учебных действий у учащихся при проведении лабораторных работ по теме «Механика».

Объект исследования – процесс обучения физике в средней школе.

Предмет исследования – методы и приемы формирования универсальных учебных действий у учащихся при проведении лабораторных работ по теме «Механика».

Задачи исследования:

1. Рассмотреть сущность понятия «универсальные учебные действия» в нормативной, учебной и методической литературе.
2. Раскрыть особенности формирования универсальных учебных действий у учащихся на уроках физики.
3. Изучить методические аспекты проведения лабораторных работ на уроках физики.
4. Рассмотреть значение и содержание темы «Механика» в школьном курсе физике.
5. Рассмотреть приемы оценки сформированности УУД.
6. Разработать комплекс заданий к лабораторным работам по теме «Механика», направленных на формирование УУД.

Методы исследования: анализ, обобщение научной и методической литературы по проблеме исследования, наблюдение, собеседования.

Структура исследования: выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, списка литературы, приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

1.1 Сущность понятия «универсальные учебные действия»

Главной целью современного образования является формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих учащимся развитие умения учиться, формирование способности к саморазвитию и самосовершенствованию. Качество овладения общеучебными умениями определяется видами формируемых универсальных учебных действий.

Формирование системы универсальных учебных действий осуществляется с учетом возрастных особенностей развития личностной и познавательной сфер обучающихся. УУД представляют собой целостную взаимосвязанную систему, определяемую общей логикой возрастного развития [4].

Среднее общее образование – этап, когда все приобретенные ранее компетенции должны использоваться в полной мере и приобрести характер универсальных. Отличительными особенностями старшего школьного возраста являются активное формирование чувства взрослости, выработка мировоззрения, убеждений, характера и жизненного самоопределения. Компетенции, сформированные в основной школе на предметном содержании, теперь могут быть перенесены на любые жизненные ситуации, не относящиеся к учебе в школе.

По ФГОС среднего общего образования результатами освоения образовательной программы являются личностные, предметные и метапредметные планируемые результаты обучения [10].

Личностные результаты освоения программы включают способность учащихся к саморазвитию, наличие мотивов познания и обучения, сформированность основ гражданской позиции. Личностные результаты отражают, насколько полно достигнуты цели по формированию личности

школьника как гражданина, как члена общества, способного к самостоятельному обучению и развитию.

Предметные результаты отражают уровень сформированности знаний по учебному предмету, опыт деятельности по получению этих знаний, способность к обучению и применению полученных знаний в новой ситуации. По стандарту главным является не столько передать знания от учителя к ученику, сколько научить учащихся самостоятельно добывать знания, навыки самообразования и самореализации в образовательной деятельности [3].

И наконец, третий тип результатов освоения образовательной программы – это метапредметные результаты. При разработке стандарта были использованы идеи метапредметного подхода в образовании, разработанные А.Г. Асмоловым, Ю.В. Громыко, А.В. Хуторским и другими [10]. Метапредметные результаты, наряду с личностными и предметными, позволяют достичь задач обучения, реализовать идеи ФГОС всех уровней общего образования. Именно стандарт образования определяет, какие метапредметные результаты будут достигнуты при освоении той или иной образовательной области [20].

По мнению А.Г. Асмолова, индикаторами метапредметных результатов освоения образовательной программы являются универсальные учебные действия. В широком смысле под ними понимают такие учебные умения как умение учиться в течение всей жизни, пользоваться результатами учебного труда в различных жизненных ситуациях, а также способность учащихся к самостоятельному развитию и совершенствованию через активное и сознательное освоение социального опыта. В узком смысле универсальные учебные действия понимаются как система действий ученика, которые обеспечивают способность к усвоению новых знаний и умений в процессе обучения [1].

Универсальные учебные действия как индикатор метапредметных результатов обучения включают в себя комплекс следующих способностей:

– способность самостоятельно определить и сформулировать образовательную цель;

– способность разработать план или алгоритм достижения поставленной образовательной цели, способность создать свой образовательный маршрут, осознать возможные трудности по его прохождению, понять, необходима ли помощь педагога;

– способность учащегося самостоятельно пройти разработанный образовательный маршрут;

– способность осуществить самоконтроль, провести оценку своих достижений, качества и степени соответствия полученных результатов поставленной в начале обучения цели.

Д.А. Колоскова считает, что универсальные учебные действия нужно отличать от способности и умения учиться, в их основе лежит сознательный подход ученика к организации своей учебной и познавательной деятельности, наличие мотивов постоянного расширения и обновления компетенций. В результате реализации метапредметного подхода к обучению у учащихся формируются такие универсальные учебные действия, как видеть и получать необходимую информацию, использовать ее для решения образовательных и жизненных задач. Данные действия способствуют формированию у учащихся прогностических умений, то есть умений видеть изменения, которые могут быть в будущем. Эти умения очень важны для современного человека, так как мир профессий постоянно изменяется, квалификационные характеристики дополняются и усложняются, поэтому современный выпускник должен быть гибким и уметь адаптироваться к изменяющимся социокультурным условиям [11].

В составе основных видов универсальных учебных действий выделяются:

- регулятивные УУД;
- познавательные УУД;
- коммуникативные УУД [21].

Рассмотрим подробнее их наполнение.

Регулятивные универсальные учебные действия включают в себя совокупность действий, которые направлены на управление и организацию учащимся своей учебной деятельности. Регулятивными являются действия, связанные с принятием и удержанием учебных целей, планированием, контролем, оценкой и рефлексией.

Согласно ФГОС СОО [21] выпускник научится самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели; сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы; организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; определять несколько путей достижения поставленной цели; выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали; задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия включают в себя владение способами решения проблем творческого и поискового характера; использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач; владение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родо-видовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям.

Согласно требованиям ФГОС выпускник научится критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий; осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач; приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации; выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия; выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться) [21].

Коммуникативные универсальные учебные действия предполагают использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для решения различных коммуникативных и познавательных задач в процессе совместной деятельности. Кроме того необходимо сформировать умения использовать различные способы поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации; а также готовность слушать собеседника и вести диалог; признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон;

умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих [3].

Согласно ФГОС выпускник должен научиться осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами); при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.); развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы; координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального); согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением; представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией; подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития; точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений [21].

Федеральные государственные образовательные стандарты представляют собой совокупность требований, которые могут быть рассмотрены в качестве основы для формирования критериев диагностики и оценки метапредметных результатов учащихся. Так, для регулятивных учебных действий, освоение которых является одним из метапредметных образовательных результатов, критериями сформированности являются:

- способность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия;
- определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии.

Для познавательных учебных действий выделяем следующие критерии:

- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;
- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам;
- установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
- овладение начальными сведениями о сущности и особенностях объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета, и другие.

К коммуникативным учебным действиям можно отнести:

- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной

деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

– готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества, и другие [6].

Таким образом, результаты освоения основной программы затрагивают три сферы: личностную, предметную и метапредметную. Содержанием метапредметных результатов освоения образовательной программы являются межпредметные знания и универсальные учебные действия. Регулятивные универсальные учебные действия включают в себя совокупность действий, которые направлены на управление и организацию учащимся своей учебной деятельности. Познавательные универсальные учебные действия включают в себя владение способами решения проблем творческого и поискового характера. Коммуникативные универсальные учебные действия предполагают использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для решения коммуникативных и познавательных задач.

1.2 Особенности формирования универсальных учебных действий на уроках физики

Универсальные учебные действия формируются в рамках различных учебных предметов, в том числе на уроках физики. Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире [12].

Цели изучения физики в средней школе следующие:

– формирование системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

– формирование умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

– овладение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

– овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

– формирование умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности [8].

Согласно ФГОС СОО, требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

б) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников [21].

В основу курса физики положены как традиционные принципы построения учебного содержания (принципы научности, доступности, системности), так и идея, получившая свое развитие в связи с внедрением ФГОС, – принцип метапредметности. Метапредметность как способ формирования системного мышления обеспечивает формирование целостной картины мира в сознании школьника [3].

Метапредметными результатами обучения физике в средней школе являются:

– овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

– понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными способами деятельности на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

– формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

– совершенствование опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых

информационных технологий для решения познавательных задач; развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

– освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

– дальнейшее формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Ведущую роль в содержании курса физики играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу учебных предметов образовательной области «Естественные науки», главная цель которых заключается в изучении природы. Можно выделить следующие виды деятельности, позволяющие формировать УУД у учащихся при изучении физики: работа с текстом и графическими объектами, наблюдение, исследование, классификация и обобщение, оценивание и аргументация, работа с понятиями, исследовательская деятельность. В процессе изучения физики учащиеся осваивают все основные мыслительные операции, лежащие в основе познавательной деятельности. Исторические аспекты физики позволяют учащимся осознать многогранность влияния физической науки и ее идей на развитие цивилизации.

Для обеспечения формирования познавательных УУД используются практико-ориентированные комплексные задачи и задания. Задачи должны быть сконструированы таким образом, чтобы формировать у обучающихся: а) умение объяснять явления с научной точки зрения; б) способность давать оценку и удерживать дизайн научного исследования; в) умение интерпретировать данные и доказательства (анализ и оценка научной информации, умение понимать аргументы различных представлений и делать соответствующие выводы) [10].

Для формирования регулятивных учебных действий целесообразно использовать возможности самостоятельного формирования элементов индивидуальной образовательной траектории. Например:

- а) самостоятельное изучение дополнительной информации по теме;
- б) самостоятельное освоение глав, разделов и тем;
- в) самостоятельное обучение в заочных и дистанционных школах и университетах;
- г) самостоятельное определение темы проекта, методов и способов его реализации, источников ресурсов, необходимых для реализации проекта;
- д) самостоятельное взаимодействие с источниками ресурсов;
- е) самостоятельное управление ресурсами, в том числе нематериальными;
- ж) презентация результатов проектной работы на различных этапах его реализации [15].

Формирование коммуникативных УУД на уроках физики предполагает, что значительная часть обучения строится на основе межличностных отношений на уровне малых групп. Здесь важны такие формы работы как организация взаимной проверки заданий, взаимные задания группам, учебный конфликт, а также обсуждение участниками способов своего действия. Реализация данных видов деятельности наиболее эффективна при проверке домашнего задания в парах или группах, на этапе анализа и решения задач, при организации лабораторных работ. Работа в группе помогает учащимся осмыслить учебные действия.

Раскрытие предметного материала перед учащимися, проведение с учениками лабораторных работ как в классе по инструкции, так и самостоятельного эксперимента или наблюдения, организация учителем индивидуальных и групповых работ в классе, а также и при подготовке домашних заданий, составление энциклопедических справок и кратких сообщений и докладов, различных внеурочных занятий по физике, в том числе дискуссии, исследовательские и конструкторские проекты и решение различных физических задач, – все это и многое другое в комплексе

позволяет сформировать у учащихся все группы универсальных учебных действий [18].

Таким образом, уроки физики направлены на освоение личностных, предметных и метапредметных результатов. Школьный курс физики является системообразующим для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Значительные возможности уроки физики предоставляют для формирования познавательных, регулятивных и коммуникативных УУД посредством организации различных форм обучения, в том числе лабораторных работ.

1.3 Место механики в курсе физики средней школы

Школьный курс физики на уровне среднего общего образования структурирован вокруг четырех фундаментальных физических теорий: классической механики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, квантовой теории. Теоретическое ядро школьного курса физики воплощает четыре указанные фундаментальные теории, специально адаптированные для школьного курса [11].

Классическая механика является базовым разделом курса физики. Такие понятия как масса, сила, энергия, импульс, работа, мощность, скорость, ускорение используются во всех частях курса физики. Так понятие импульса, введенное в механике для описания движения макроскопических тел, применяется и при изучении движения микрочастиц, и при описании поведения фотонов. Представление о массе необходимо не только в механике Ньютона, но и в теории относительности, молекулярной физике, ядерной физике.

Законы механики широко используются во всех разделах физики: при построении молекулярно-кинетической теории вещества, в классической теории проводимости металлов, классической теории дисперсии света и т.д. Законы сохранения и превращения энергии учитываются и используются для объяснения процессов, связанных с превращениями одной формы движения материи в другую (одного вида энергии в другой).

Значение механики при изучении физики обусловлено следующими причинами: понятия и законы механики необходимы для изучения остальных разделов курса физики; модели, которые необходимы при изучении любой теории, в механике наглядны, не требуют высокой степени абстрагирования и доступны каждому ученику; материал раздела позволяет продемонстрировать логику научного познания; большинство понятий раздела знакомы учащимся из жизни, и необходимо дать их научное истолкование; физические величины, используемые для описания явлений

механики обеспечивают базу для усвоения более сложных величин из других разделов.

Рассмотрим содержание раздела «Механика» в программах для 10 класса (базовый уровень).

В программе Н.С. Пурышевой, Н.Е. Важеевской структура раздела «Классическая механика» соответствует структуре физической теории [26]. Цель изучения классической механики в 10 классе – сформировать и систематизировать у учащихся представления об основных законах и принципах механики: о системе законов Ньютона, о законах сохранения импульса и механической энергии, о принципах суперпозиции и относительности.

По сравнению с курсом физики основной школы при изучении механики в 10 классе существенно возрастает роль теоретических методов познания. Это проявляется, прежде всего, в том, что структура раздела «Классическая механика» соответствует структуре физической теории: «Основания классической механики», «Ядро классической механики» и «Следствия классической механики».

Согласно этим структурным элементам, программа 10 класса включает такие темы уроков, как:

1. Основания классической механики.

Классическая механика – фундаментальная физическая теория. Механическое движение. Основные понятия классической механики: путь и перемещение, скорость, ускорение, масса, сила. Идеализированные объекты физики.

2. Ядро классической механики.

Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Принцип независимости действия сил. Принцип относительности Галилея. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии.

3. Следствия классической механики.

Небесная механика. Баллистика. Освоение космоса. Границы применимости классической механики.

На изучение классической механики в 10 классе по программе Н.С. Пурышевой отводится 22 часа.

Большая часть материала раздела «Механика» не является для учащихся 10 класса новой, формирование основ классической механики происходит на более высоком уровне за счет возможности углубить и систематизировать знания, более полно раскрыть мировоззренческий и историко-научный аспекты изучаемого материала, применить более сложный математический аппарат (в частности, тригонометрические функции и, возможно, понятие предела).

В программе Н.С. Пурышевой большое внимание уделяется моделям и моделированию, обсуждению границ и условий применимости законов. Большое внимание при изучении классической механики уделяется не только теоретическим методам познания, но и учебному эксперименту – как демонстрационному, так и фронтальному лабораторному.

Фронтальные лабораторные работы по разделу «Механика» проводятся по следующим темам:

1. Измерение ускорения свободного падения.
2. Исследование движения тела под действием постоянной силы.
3. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.
4. Исследование упругого и неупругого столкновений тел.
5. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости.
6. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.

Для лабораторных работ к учебнику Н.С. Пурышевой разработана рабочая тетрадь [24]. В тетради определены цели лабораторных работ, используемые приборы и материалы, описание установок, порядок выполнения лабораторных работ, контрольные вопросы. У учащихся

формируются представления о погрешностях измерений, их причинах и способах уменьшения, умения определять погрешности измерений. Этому посвящено предисловие тетради для лабораторных работ для 10 класса.

В программе по физике для 10 класса В.А. Касьянова (базовый уровень) раздел «Механика» изучается на протяжении 34 часов и включает следующие темы уроков и лабораторных работ [28]:

1. Кинематика материальной точки (9 ч.): Траектория. Закон движения. Перемещение. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Кинематика вращательного движения. Кинематика колебательного движения.

Лабораторная работа «Исследование скольжения шайбы по наклонной плоскости».

2. Динамика материальной точки (10 ч.): Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона.

Лабораторная работа «Измерение коэффициента трения скольжения».

Лабораторная работа «Исследование динамики движения бруска по наклонной плоскости».

3. Законы сохранения (6 ч.): Импульс тела. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Лабораторная работа «Исследование закона сохранения энергии при действии силы упругости и силы тяжести».

4. Динамика периодического движения (4 ч.): Законы механики и движение небесных тел. Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил. Резонанс.

5. Статика (1 ч): Условия равновесия для поступательного и вращательного движения.

6. Релятивистская механика (4 ч): Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь энергии и массы.

Лабораторные работы предусмотрены по первым трем разделам, их описание представлено в рабочей тетради, разработанной авторами для учащихся. Каждая лабораторная работа включает цель, оборудование и средства измерения, теоретическое обоснование, порядок выполнения работы, творческое задание, выводы [25].

В программе А.В. Грачева учебный материал для 10 класса базового уровня содержит раздел «Механические явления» [27]. Эта часть курса является продолжением курса для основной школы. При этом ранее изученный материал систематизируется и дополняется в соответствии с требованиями образовательного стандарта среднего общего образования. Раздел «Механические явления» изучается на протяжении 33 часов и включает такие подразделы, как «Кинематика» (12 ч.), «Динамика» (11 ч.), «Законы сохранения в механике» (6 ч.) и «Статика» (4 ч.).

Тетрадь для лабораторных работ (авторы А.В. Грачев, В.А. Погожев, П.Ю. Боков и др.) включает в себя фронтальные лабораторные работы и домашние лабораторные работы, материалы по измерению физических величин и оценке погрешностей измерений, другие справочные материалы [23]. По разделу «Кинематика» предусмотрены следующие лабораторные работы:

1. Определение ускорения тела при равноускоренном прямолинейном движении.

2. Определение высоты подъема тела, брошенного вертикально вверх.

Таким образом, раздел «Механика» в средней школе предполагает углубленное и систематизированное изучение основ классической механики. Во всех рассмотренных программах (Н.С. Пурышева,

В.А. Касьянов, А.В. Грачев) раздел «Механика» изучается в 10 классе и включает организацию и проведение лабораторных работ. Далее рассмотрим возможности формирования УУД в процессе проведения лабораторной работы в 10 классе по разделу «Механика».

1.4 Значение лабораторных работ в школьном курсе физики

Важную роль в освоении курса физики средней школы играют лабораторные работы.

Под лабораторными работами понимают такую организацию учебного физического эксперимента, при которой каждый ученик работает с приборами или установками. При подготовке к выполнению лабораторных работ учащиеся самостоятельно изучают различные вопросы, связанные как с проведением физического эксперимента, так и с его содержанием [7].

Н.М. Павлуцкая, Л.В. Скокова, Н.Н. Алексеева отмечают, что лабораторные занятия как один из видов самостоятельной практической работы учащихся, которые имеют целью углубление и закрепление теоретических знаний, развитие навыков самостоятельного экспериментирования. Лабораторные работы включают подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание [15].

Цель лабораторных работ – закрепить знания теоретического курса и получить навыки в технологии практического анализа, прогнозирования и планирования. Лабораторные работы дают учащимся опыт исследовательской работы, учат основам проектирования лабораторных моделей, знакомят с методами организации, планирования и обработки результатов экспериментов. С другой стороны, лабораторно-практические работы могут быть использованы в качестве средства контроля приобретенных знаний, умений и навыков учащихся [19].

В зависимости от способа организации учебного процесса лабораторные работы делятся на фронтальные и нефронтальные. Фронтальные лабораторные работы характеризуются тем, что все обучающиеся выполняют одинаковое задание, работая на однотипном оборудовании, индивидуально или небольшими звеньями. Нефронтальная лабораторная работа характеризуется тем, что учащиеся работают индивидуально или звеньями на различном оборудовании. Содержание лабораторных работ при этом различное для отдельных звеньев.

Различают лабораторные работы качественного и количественного характера. В количественных работах учащиеся производят те или иные измерения физических величин; в качественных они наблюдают физическое явление без конкретной оценки его в количественном отношении. В количественных работах используются физические измерительные приборы; в качественных применяется демонстрационная аппаратура, но сильно упрощенная и уменьшенная в размерах по сравнению с обычной [13].

В методическом отношении большее значение имеет более общая классификация лабораторных работ по признаку их целевой установки. В зависимости от своего непосредственного назначения следует различать лабораторные работы наблюдательные (иллюстративные) и исследовательские, а также комплексные [29].

В наблюдательных работах учащиеся воспроизводят опыты качественного характера или измерение физических величин по описанию или по указаниям учителя, объясняющим действие приборов и определяющим путь работы от начала до конца. При этом от учащихся не требуется решения вопросов каких-либо физических проблем или самостоятельных заключений. Наоборот, в исследовательских работах производится ознакомление учащихся с новыми, часто неизвестными для них физическими явлениями. При этом учащиеся привлекаются к решению посильных для них вопросов той или иной физической проблемы. Как

наблюдательные, так и исследовательские работы могут быть также разделены на качественные и количественные (расчетные).

Наблюдательные работы качественного характера имеют своей непосредственной целью:

- а) создание более правильного, полного и глубокого представления о характерных сторонах явлений, так или иначе уже знакомых учащимся;
- б) вооружение навыками по применению приборов;
- в) подготовку к лабораторным работам более сложного характера, то есть к наблюдательным количественным и исследовательским.

В таких работах производимые учащимися опыты являются или точным повторением показанного на демонстрациях, или отличаются небольшими изменениями. Измерений, хотя бы относительного характера, при таких наблюдениях не производится. Число наблюдательных работ может быть весьма значительным, так как многие опыты можно осуществить при самой простой аппаратуре. Упрощение же в приборах по сравнению с демонстрационными обуславливается тем, что нет надобности обеспечивать видимость на дальнем расстоянии.

К числу типичных наблюдательных работ, например, относятся опыты по механике – силы и их действие; инерция; наблюдение качения шарика по гладкой и шероховатой поверхности; маятник (в связи с преобразованием энергии) и др.

Наблюдательные работы количественного характера, вследствие отсутствия у учащихся соответствующих навыков и ввиду несовершенства применяемых измерительных приборов, рассматриваются как обучение способам измерений, а не как измерения физических величин. Непосредственное назначение данного вида измерительных работ заключается:

- а) в вооружении учащихся навыкам и применения измерительных приборов;

б) в ознакомлении с различными способами измерения физических величин.

Наиболее важными работами измерительного характера в основной школе являются, например, измерение длин масштабной линейкой, измерение объёмов мензуркой, градуировка динамометра и измерение сил, измерения веса (массы), определение КПД при подъёме груза по наклонной плоскости и при помощи блока и т.д. В старшей школе эти навыки станут элементами более сложных измерительных работ.

Кроме перечисленных применяются работы, в которых важно определение не абсолютных значений измеряемых величин, а их сравнение между собой. Такие работы сравнительного характера заменяют как бы некоторое промежуточное положение между измерительными и наблюдательными. К числу их, например, относится изучение силы трения.

При выполнении работы на исследовательском лабораторном занятии результаты обучения обучаемым неизвестны и опытные исследования предшествуют тем выводам, которые даются в учебниках или на занятиях. Цель исследовательской работы – не только конечный результат (знание), но и сам процесс, в ходе которого развиваются исследовательские способности учащихся за счет приобретения ими новых знаний, умений и навыков.

Лабораторные работы исследовательского характера проводятся для достижения следующих задач:

- а) установление посредством опытов достаточно простых фактов и зависимостей, неизвестных до работы учащимся;
- б) приближение их к роли исследователя;
- в) внушение учащимся уверенности в том, что они в некоторых случаях могут использовать эксперимент и свои знания для исследования.

Комплексная лабораторная работа проводится при наличии сопутствующих межпредметных связей по содержательной компоненте между несколькими дисциплинами при изучении материала лабораторного

характера. Комплексные лабораторные работы проводятся с целью формирования у обучаемого целостного, всестороннего представления об учебном материале [30].

При выполнении лабораторных работ школьники обучаются планированию и организации эксперимента, систематизации и методам обработки результатов измерений, сравнению результатов измерений, полученных при одинаковых или различных условиях эксперимента, анализу полученных результатов с точки зрения адекватного соответствия реальному значению физической величины.

А.В. Усова разработала методику поэтапного формирования умений самостоятельно работать с учебной и дополнительной литературой, основанную на структурно-логическом анализе содержания предметов естественного цикла, что позволяет выделить в них в качестве общих основных взаимосвязанных структурных элементов знаний научные факты, понятия, законы и теории [20].

В старших классах, по мнению А.В. Усовой, в деятельности наблюдения и выполнения опытов выделяются основные операции и действия, не зависящие от частных особенностей материала, определяется логическая последовательность их выполнения. На этой основе совместно с учащимися вырабатывается алгоритмическое предписание (по терминологии А.В. Усовой, обобщённый план деятельности), обосновывается необходимость умения выполнять чётко, осознанно каждую операцию. На начальном этапе вырабатывается умение уверенно, грамотно выполнять отдельные операции, а затем рассматривается рациональная последовательность всех операций.

Структура деятельности по выполнению наблюдения: уяснение цели наблюдения; определение объекта наблюдения; создание необходимых условий для наблюдения, обеспечение хорошей видимости наблюдаемого явления; выбор наиболее выгодного для данного случая способа кодирования (фиксирования) получаемой в процессе наблюдения

информации; проведение наблюдения с одновременным фиксированием (кодированием) получаемой в процессе наблюдения информации; анализ результатов наблюдений, формулировка выводов.

Структура деятельности по выполнению опытов: формулировка цели опыта; построение гипотезы, которую можно положить в основу; определение условий, которые необходимы для того, чтобы проверить правильность гипотезы; определение необходимых приборов и материалов; моделирование хода конкретного опыта (определение последовательности операций); выбор рационального способа кодирования (фиксирования) информации, которую предполагается получить в ходе эксперимента; непосредственное выполнение эксперимента – наблюдение, измерение и фиксирование получаемой информации (зарисовки, запись результатов измерений и т.д.); математическая обработка результатов измерений; анализ полученных данных; формулировка выводов из опытов.

Процесс формирования у учащихся умения самостоятельно выполнять опыты начинается с выработки умения выполнять простейшие операции: выполнение измерений, включая чтение шкал приборов, определение цены деления шкалы прибора, его нижнего и верхнего пределов, измерение, отсчёт и правильная запись показаний приборов, определение погрешности измерения.

Необходима также предварительная выработка умения правильно пользоваться лабораторным оборудованием (штативами и принадлежностями к ним, источником энергии, подставками, подъёмными столиками и т.д.), соблюдать правила техники безопасности, фиксировать результаты наблюдений и измерений различными способами (рисунки, таблицы, графики, фотографии, видеозапись).

Рассмотрим, какое значение имеют лабораторные работы в связи с общими задачами преподавания физики.

При демонстрациях опыта преподавателем учащиеся хотя и наблюдают явление, но остаются именно наблюдателями, так как не

принимают участия в самом проведении опыта. В лабораторных работах требуется активное участие учащихся, так как по описанию или по словесным указаниям преподавателя сами учащиеся собирают нужную установку и при ее помощи самостоятельно производят наблюдения физических явлений или делают измерения. Таким образом, лабораторные работы, по сравнению с демонстрациями, обладают прежде всего тем неоспоримым преимуществом, что обучают учащихся не только наблюдать со стороны, но и самим воспроизводить физические опыты по изучению того или иного явления.

Учащиеся на лабораторных работах обучаются пользованию физическими приборами, как орудиями экспериментального познания. Кроме того, они вооружаются навыками чисто практического характера, которые окажутся им необходимыми не только для работ в научных лабораториях, но и в жизни, особенно при современном мощном техническом окружении. Таким образом, лабораторные работы являются одним из действенных средств политехнического образования.

В некоторых случаях научная трактовка вопроса становится возможной только после самого близкого, непосредственного ознакомления учащихся с явлениями, что требует воспроизведения опытов именно самими учащимися. Особенно это оказывается важным в случае, когда работа предшествует введению некоторых новых понятий. При формировании понятий решающее значение имеет проведение опытов и изучение при этом явлений, приводящих к выяснению нового понятия. Наблюдение же явлений, показываемых с демонстрационного стола, никогда не сможет быть ни таким глубоким, ни таким эмоциональным как при личном воспроизведении явлений учащимися на лабораторных работах. Так, например, усвоение таких трудных понятий, каковы количество теплоты, сила тока, напряжение и др., и овладение способами их измерения могут быть успешно достигнуты только в результате проведения лабораторных работ.

Ни один из приемов обучения не может так приблизить мышление учащихся к деятельности самостоятельного исследователя-экспериментатора, как это позволяют сделать лабораторные работы. В таких работах перед учащимися ставятся какие-либо из посильных для них проблем, требующих экспериментального разрешения.

При исследовании характер самостоятельного мышления учащихся и логика умозаключений, благодаря эксперименту, принимают совершенно иной вид по сравнению с обычным решением различных вопросов, требующих только одного рассуждения и не нуждающихся в постановке опытов. Исследовательский эксперимент принимает также совершенно иной характер по сравнению с наблюдательным, в котором учащиеся повторяют уже виденное и заранее знают результат.

Лабораторные работы имеют большое воспитательное значение, так как дисциплинируют учащихся, приучают их к самостоятельной работе и прививают навыки исследовательской культуры.

Таким образом, лабораторные работы дополняют процесс обучения физике и позволяют решить задачу ее преподавания целиком, а не только частично, как это происходит при применении одного лишь демонстрационного эксперимента.

Выводы по главе 1

Анализ нормативной, учебной и методической литературы показал, что результаты освоения основной программы на уровне общего образования затрагивают три сферы: личностную, предметную и метапредметную. Индикаторами метапредметных результатов освоения образовательной программы являются универсальные учебные действия, которые формируются в рамках различных учебных предметов, в том числе на уроках физики.

Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире, в том

числе в процессе проведения лабораторных работ. Лабораторные работы включают в себя проведение учебного физического эксперимента, в ходе которого учащиеся работают с приборами, установками, осуществляют наблюдения и определяют значения различных физических величин или зависимость между ними.

Лабораторные работы широко представлены в курсе физике средней школы, в том числе по разделу «Механика», содержание которого рассмотрено в учебно-методических комплексах трех авторских коллективов. Лабораторные работы проводятся в ходе изучения основ кинематики, основ динамики, законов сохранения, механических колебаний и волн.

Лабораторные работы, помимо вооружения навыками экспериментального характера, лучшего выяснения сущности физических явлений и понятий и решения некоторых задач воспитательного характера, позволяют, что особо важно, познакомить учащихся с элементами учебно-исследовательских работ.

ГЛАВА 2. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ «МЕХАНИКА»

2.1 Изучение уровня сформированности универсальных учебных действий старшеклассников

Во время производственной педагогической практики нами была проведена работа по изучению влияния лабораторных работ по физике на уровень сформированности универсальных учебных действий старшеклассников.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Определить критерии и показатели сформированности универсальных учебных действий старшеклассников.

2. Выявить уровень сформированности универсальных учебных действий старшеклассников.

3. Разработать план работы по формированию универсальных учебных действий старшеклассников в процессе выполнения лабораторных работ.

4. Определить методы и приемы формирования универсальных учебных действий старшеклассников.

В исследовании приняли участие обучающиеся 10 класса МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 91 г. Челябинска», всего 20 учащихся.

В качестве критериев оценки уровня сформированности универсальных учебных действий старшеклассников были выбраны следующие метапредметные результаты освоения основной образовательной программы (ФГОС СОО):

1. Регулятивные УУД:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности;

2) умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность.

2. Коммуникативные УУД:

1) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности;

2) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

3) Познавательные УУД:

1) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

2) владение навыками получения необходимой информации, умение ориентироваться в различных источниках информации.

Показатели сформированности регулятивных универсальных учебных действий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели сформированности регулятивных УУД обучающихся старших классов

Критери и	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности	Самостоятельна постановка цели учебной деятельности. Принятая цель сохраняется при выполнении учебных действий и регулирует весь процесс их выполнения. В соответствии с целью составляется развернутый план действий	Обучающийся осознает, что надо делать и что сделал в процессе решения практической задачи. Затрудняется в самостоятельной постановке учебной цели. Составляет простой план действий	Обучающийся не может самостоятельно определить цель деятельности; не может выделить промежуточные цели, нуждается в пооперационном контроле со стороны учителя. Не может составить план действий по реализации цели
Умение самостоятельно осуществлять, контролировать	Осуществляет самостоятельный контроль действий, следит за	Самоконтроль выполнения плана осуществляется частично,	Умение не сформировано, обучающийся не отслеживает

и корректировать деятельность	выполнением плана, вносит коррективы	недостаточно сформированы навыки	соблюдение плана, не осуществляет самоконтроль, не
-------------------------------------	---	--	--

Продолжение таблицы 1

Критерии	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
		осуществлять самоконтроль и вносить коррективы	может внести коррективы в свою деятельность

Показатели сформированности коммуникативных универсальных учебных действий представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели сформированности коммуникативных УУД обучающихся старших классов

Критерии	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности	В процессе групповой работы принимает активное участие в обсуждении, высказывает свою точку зрения, учитывает позицию других участников деятельности, конструктивно решает конфликты	Участвует в обсуждении проблем, но не всегда может доказать свою позицию и точку зрения, учитывает мнение других, конструктивно решает конфликты	Обучающийся не проявляет инициативы в процессе общения, не может высказать свою точку зрения, не учитывает мнение других, в процессе взаимодействия может проявлять конфликтность
Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	В процессе высказывания владеет всеми средствами языка, выражает мысли точно и ясно, способен изложить свою точку зрения	Языковые средства позволяют выразить свою точку зрения, лучше всего проявляется владение языковыми средствами в подготовленном ответе	Затрудняется в выражении своей точки зрения, пользуется ограниченным количеством языковых средств

Показатели сформированности познавательных универсальных учебных действий представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели сформированности познавательных УУД обучающихся старших классов

Критерии	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Владение навыками познавательной, учебно-	Сформированы навыки познавательной деятельности,	Навыки сформированы частично, проявляет неустойчивый	Навыки познавательной, учебно-исследовательской

Продолжение таблицы 3

Критерии	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
исследовательской и проектной деятельности	проявляет активность, самостоятельность, умение решать познавательные задачи, интерес к познавательной деятельности	интерес к различным видам познавательной деятельности	и проектной деятельности не сформированы, отсутствие познавательная активность и интерес
Владение навыками получения необходимой информации, умение ориентироваться в различных источниках информации	Для решения познавательных задач использует различные источники информации, в том числе ресурсы сети интернет, владеет средствами информационных технологий	Предпочитает использовать только материал, представленный в учебнике, не использует другие источники информации	Не владеет навыками получения информации, не использует различные источники информации при подготовке к различным видам познавательной деятельности

Для того, чтобы определить уровень сформированности универсальных учебных действий был использован метод экспертной оценки. Экспертом выступил учитель физики. Для оценки уровня сформированности универсальных учебных действий проводилось наблюдение за работой обучающихся на уроках физики, в том числе при выполнении лабораторных работ.

Результаты изучения сформированности универсальных учебных действий старшеклассников представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Уровни сформированности универсальных учебных действий старшеклассников, в %

УУД	Уровни		
	высокий	средний	низкий
Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности	25	45	30
Умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	20	40	40

Продолжение таблицы 4

УУД	Уровни		
	высокий	средний	низкий
Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности	30	50	20
Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства	25	40	35
Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности	15	45	40
Владение навыками получения необходимой информации, умение ориентироваться в различных источниках информации	35	50	15

Наглядно результаты исследования уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий старшеклассников представлены на рисунке 1.

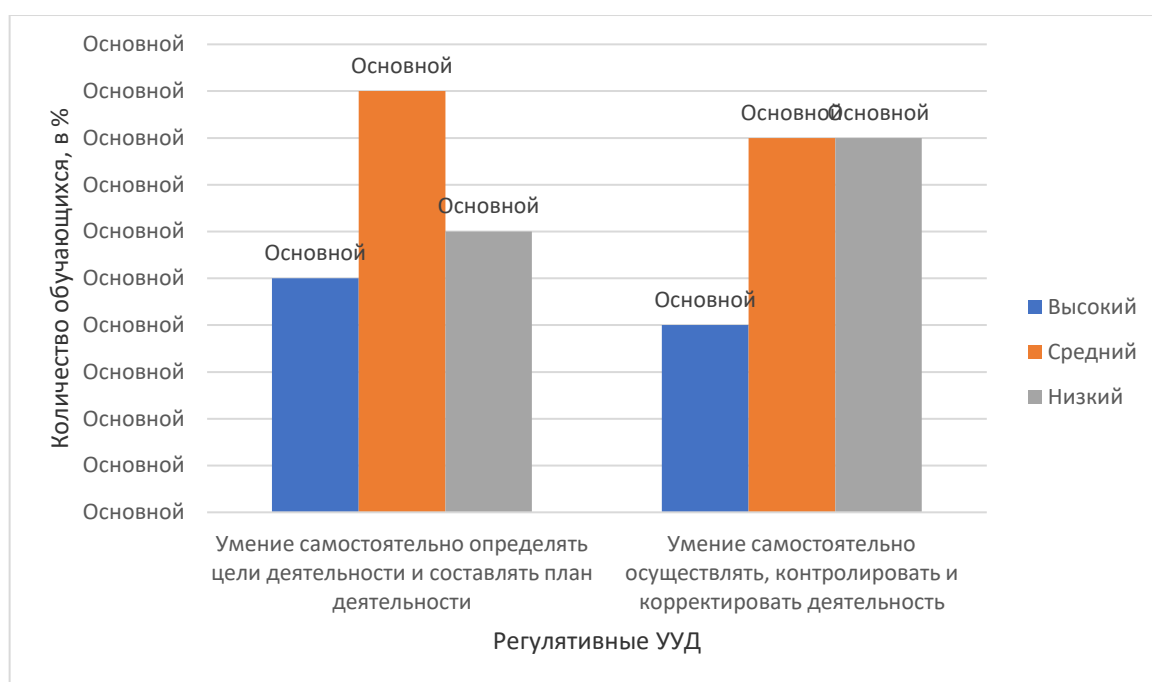


Рисунок 1 – Уровни сформированности регулятивных УУД старшеклассников

Как видно из представленных данных, только 25% учащихся имеют высокий уровень умений определять цель деятельности и составлять план.

У каждого третьего школьника данное умение не сформировано (низкий уровень у 30% обучающихся).

Умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность на высоком уровне сформировано у 20% обучающихся, низкий уровень выявлен у 40%.

Результаты исследования уровня сформированности коммуникативных универсальных учебных действий старшеклассников представлены на рисунке 2.

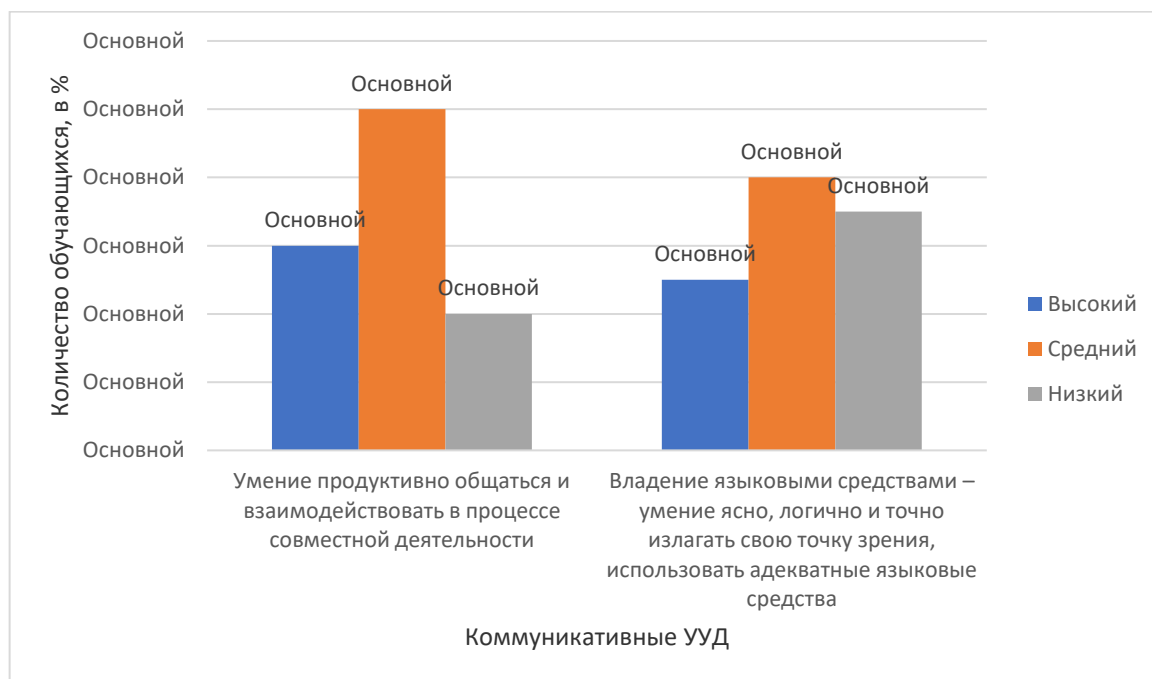


Рисунок 2 – Уровни сформированности коммуникативных УУД старшеклассников

На высоком уровне сформировано умение общаться и взаимодействовать в совместной деятельности у 30% обучающихся. Средний уровень данного умения имеют 50% обучающихся, низкий уровень – 20%.

Высокий уровень владения языковыми средствами выявлен у 25%. При этом недостаточно сформированы данные умения у 40% обучающихся (средний уровень) и у 35% обучающихся (низкий уровень).

Результаты исследования уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий старшекласников представлены на рисунке 3.

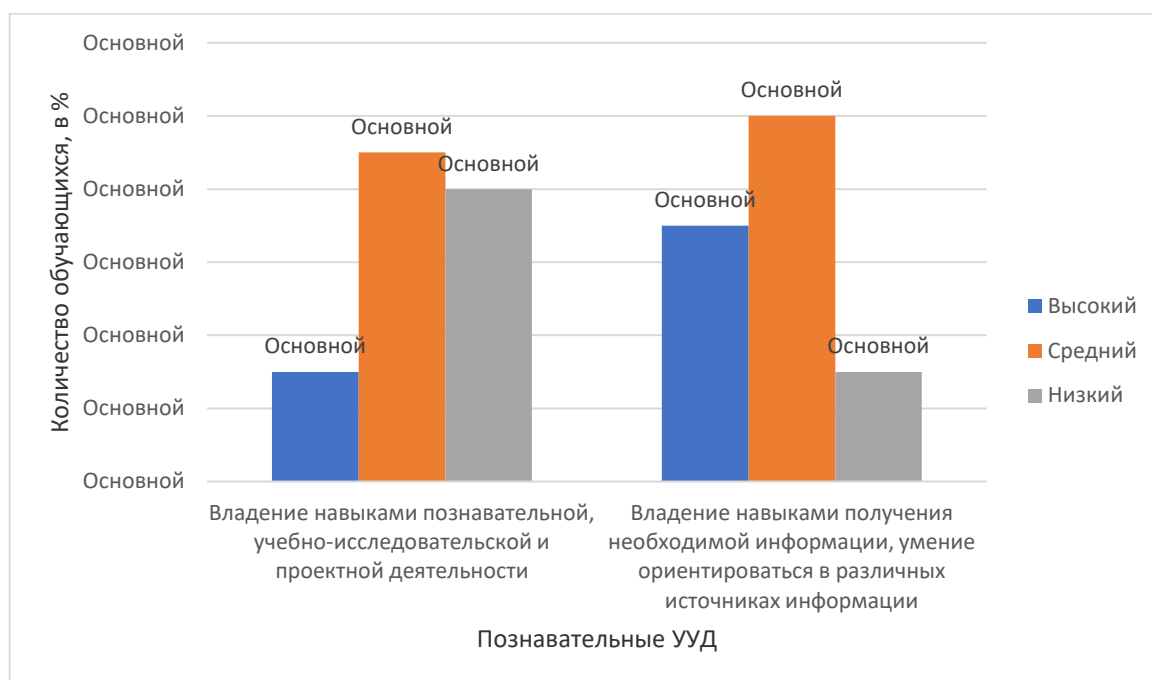


Рисунок 3 – Уровни сформированности познавательных УУД старшекласников

Самые низкие показатели получены по итогам оценки познавательных УУД старшекласников. Только 15% обучающихся имеют высокий уровень навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности. При этом 40% школьников показали низкий уровень, то есть несформированность навыков организации различных видов познавательной деятельности.

Навыки получения необходимой информации на высоком уровне сформированы у 35% старшекласников. Средний уровень навыков ориентирования в источниках информации выявлен у 50% обучающихся, низкий – у 15%.

Таким образом, по итогам проведенного исследования было выявлено, что у обучающихся недостаточно сформированы универсальные учебные действия. Это определило необходимость проведения работы по их формированию на уроках физики при выполнении лабораторных работ.

2.2 Примеры заданий, направленных на формирование универсальных учебных действий при проведении лабораторных работ по теме «Механика»

В соответствии с ФГОС ОО деятельность учащихся на лабораторных работах должна быть основана на системно-деятельностном подходе, обеспечивающем активность обучающегося по добыванию знания самими обучающимися в процессе познавательной деятельности. Мы соотнесли каждое действие плана деятельности по выполнению эксперимента, разработанного А.В. Усовой и А.А. Бобровым, с требованиями ФГОС (Приложение 1).

Анализ показал, что ряд метапредметных результатов может быть получен при выполнении учащимися фронтальных лабораторных работ. Например, первый пункт плана – уяснение цели эксперимента, метапредметный результат – ученик должен самостоятельно ставить цели; второй пункт – выдвижение гипотезы эксперимента, метапредметный результат – ученик должен самостоятельно выдвигать гипотезы.

Формирование УУД во время лабораторных работ осуществляется поэтапно:

1 этап – формирование умений и навыков под руководством учителя. В данном случае учитель сообщает учащимся цель работы, план действий, форму представления результатов, то есть предоставляет готовый алгоритм действий.

2 этап – формирование умений и навыков при частичной помощи учителя. На данном этапе учащиеся совместно с учителем формулируют цель лабораторной работы, план действий, ход измерений.

3 этап – самостоятельное выполнение учащимися всех этапов лабораторной работы: самостоятельная постановка цели, составления плана работы, оформления результатов.

При выполнении лабораторной работы учащимся раздается специальный бланк (тетрадь), где они должны заполнить (записать) следующие пункты:

1. Цель лабораторной работы исходя из темы.
2. Составление плана лабораторной работы.
3. Отбор необходимых приборов и материалов.
4. Сбор установки в соответствии с представленной схемой.
5. Выполнение необходимых измерений, запись результатов.
6. Анализ полученных данных, вывод.

Учитывая, что в учебно-методических комплектах различных авторов предусмотрено проведение лабораторных работ, частично совпадающих по методам проведения и используемому оборудованию, мы выбрали следующий перечень работ, для которых данный подход и был реализован:

1. Измерение ускорения свободного падения.
2. Исследование движения тела под действием постоянной силы.
3. Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.
4. Исследование упругого и неупругого столкновений тел.
5. Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости.
6. Сравнение работы силы с изменением кинетической энергии тела.

Для указанных лабораторных работ были разработаны задания, направленные на формирование универсальных учебных действий.

Задания по теме «Измерение ускорения свободного падения»:

1. Задание выполняется после проведения лабораторной работы в формате домашнего учебного исследования.

Выполните домашний эксперимент: с одинаковой высоты (высоты поднятой руки) отпустите по очереди 2 монеты, 10 рублей и 10 копеек, измерьте время падения, повторите каждое измерение 3 раза. Определите

ускорение свободного падения. Повторите эксперимент в случае начального положения монеты плашмя и ребром

Оборудование: рулетка (линейка), 2 монеты (10 рублей и 10 копеек), секундомер

(Отметим, что при анализе задания осуществляются и контролируются следующие УУД – владение навыками получения необходимой информации, составление плана деятельности.)

Представьте результаты своего эксперимента и поясните полученный результат.

(УУД – умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность)

Вопрос: влияет ли на результат начальное положение монеты?

(УУД – владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства)

2. Задание перед выполнением самой лабораторной работы по определению ускорения свободного падения: «Посмотрите на картинку (рис. 4) и определите тему урока» (УУД – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности).

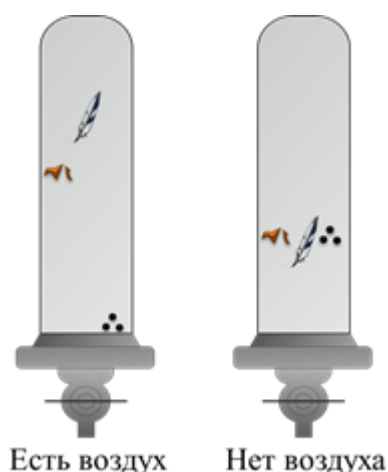


Рисунок 4 – «Трубка Ньютона» - прибор для демонстрации падения различных тел в разреженном воздухе

3. Общегрупповая дискуссия, которую можно организовать на этапе актуализации знаний: «Что называется свободным падением тел? При каких условиях падение тел можно считать свободным?» (УУД – умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности).

4. Если перед уроком учащимся было дано задание подготовить доклад о гипотезах свободного падения тел (Аристотель, Галилей, опыты Галилея, Ньютона), то можно кратко обсудить результаты их поисков. Проблемное задание: опыт «Трубка Ньютона» – в стеклянной трубке помещается дробинка, кусочек пробки, пушинка. Если перевернуть трубку, то быстрее всего упадет дробинка, медленнее – пушинка. Если же выкачать из трубки воздух, то пушинка будет падать, не отставая от дробинки. Почему во втором случае все тела падают одновременно? (УУД – владение навыками получения необходимой информации, умение ориентироваться в различных источниках информации).

5. На этапе закрепления можно организовать работу в парах (если осталось время после выполнения лабораторной работы): «Прочитайте задачу, совместно составьте план решения, проверьте решения у товарища по парте, при необходимости внесите изменения в ход решения» (УУД – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности; умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность). Примером такой задачи может быть следующая: «Шишка, висевшая на ели, оторвалась и за 2 секунды достигла земли. На какой высоте висела шишка? Какую скорость она имела у самой земли?»

Задания по теме «Исследование движения тела под действием постоянной силы»:

1. Актуализация знаний: «Ответьте на вопросы и определите тему урока» (УУД – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности).

Что такое ускорение?

Как вычислить ускорение? Какие приборы для этого нам потребуются?

Можем ли мы точно измерять физические величины?

Что такое относительная погрешность?

Сколько опытов будем проводить в работе? Для чего это нужно?

Какое движение мы будем изучать экспериментально?

Какова цель нашего урока?

Каким образом в работе будет обеспечиваться постоянство действующей силы?

2. Работа в парах: провести опыт (УУД – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности; умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность).

Установить направляющую рейку при помощи штатива под углом 30° ($h = 22$ см).

К секундомеру подключить датчики. Один датчик установить на расстоянии 6 см от начала рейки. Второй датчик во время работы будет перемещаться поочередно на расстояния 25 см, 30 см, 35 см от первого датчика.

Каретку установить на направляющую рейку так, чтобы магнит располагался на расстоянии менее 1 см от первого датчика.

Отпустить каретку и определить время движения каретки между датчиками. Опыт повторить 3 раза. Результаты измерений записать в таблицу.

3. Работа в группах (УУД – владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства).

Возьмите вместо бруска металлический шарик. Проведите эксперимент по нахождению ускорения этого тела. Сравните полученный результат с получившимся ранее. Объясните свой вывод.

Задания по теме «Изучение движения тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»:

1. Ответы на вопросы по актуализации знаний, определение цели урока (УУД – умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности).

Что такое равнодействующая сила?

Как определить, сколько сил действует на тело?

Какие виды сил мы изучали?

Каковы законы, которым подчиняются названные силы?

Как применить второй закон динамики, если на тело действуют две силы?

Еще рассмотрим приведенный ранее алгоритм на примере указанной лабораторной работы. Все пункты формулируются учащимися самостоятельно:

1. Цель лабораторной работы (исходя из темы).

Экспериментально доказать существование связи между равнодействующей всех сил, действующих на тело, и ускорением, которое тело получает в результате их действий.

2. Составление плана лабораторной работы.

2.1. Подготовить таблицу для записи измерений и вычислений.

2.2. Собрать экспериментальную установку.

2.3. Выполнить опыт.

2.4. Выполнить измерения.

2.5. Записать в таблицу вычисления.

2.6. Оформить вывод по итогам работы.

3. Отбор необходимых приборов и материалов.

Оборудование: весы, секундомер, динамометр, груз, штатив с муфтой и лапкой, нить, измерительная лента, лист бумаги.

4. Сбор установки в соответствии с представленной схемой.

5. Выполнение необходимых измерений, запись результатов.

5.1. Измерить массу груза m .

5.2. Отклонить груз до линии окружности и слегка толкнуть вдоль касательной к окружности. Провести несколько пробных пусков и определить силу и направление толчка, после которого центр груза двигался бы точно над окружностью.

5.3. Измерить время, за которое груз совершит 10-15 полных оборотов.

5.4. Измерить радиус окружности.

5.5. Измерить динамометром значение $F_{\text{изм}}$ суммы сил тяжести и упругости нити, действовавших на груз при его вращении.

5.6. Определить и записать в таблицу абсолютные погрешности измерения времени вращения, радиуса окружности, массы груза и суммы сил.

5.7. Вычислить значение суммы сил тяжести и упругости.

5.8. Вычислить относительную погрешность δ_F измерения суммы сил.

5.9. Вычислить абсолютную погрешность измерения суммы сил.

5.10. Записать значение суммы сил тяжести и упругости с учетом абсолютной погрешности измерения.

5.11. Записать значение суммы сил тяжести и упругости с учетом абсолютной погрешности измерения.

5.12. Сравнить $F_{\text{изм}}$ и F .

5.13. Оформить таблицу и вывод по итогам работы.

t, c	$\Delta t, c$	R, m	$\Delta R, m$	$m, кг$	$\Delta m, кг$	$F_{\text{изм}}, Н$	$\Delta F_{\text{изм}}, Н$	$F, Н$	$\Delta F, Н$

6. Анализ полученных данных, вывод.

Задания по теме «Исследование упругого и неупругого столкновений тел»:

1. Общегрупповая дискуссия (УУД – умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности).

Приведите примеры абсолютно неупругих ударов. Существуют ли такие удары в природе?

Приведите примеры абсолютно упругого удара. Существуют ли они в природе?

2. Работа в группах с последующим обсуждением (УУД – владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства).

Что такое импульс? Как определить импульс тела? Как рассчитать импульс системы тел? В каких случаях сохраняется импульс системы тел? Что характеризует импульс?

Вопросы по проведённой лабораторной работе:
Почему для проведения эксперимента длина нитей с обеих сторон должна быть одинакова? Для чего цилиндры опоясывают пластилином при проведении эксперимента на неупругое столкновение тел?

2.3 Методы и приемы формирования универсальных учебных действий при проведении лабораторных работ по теме «Механика»

Учитывая вышесказанное, отметим, что формирование универсальных учебных действий при проведении лабораторных работ предусматривает использование различных методов и приемов:

1. Частично-поисковый (эвристический) метод. Сущность метода в том, что под руководством учителя ученик не решает целостные проблемные задачи, а выполняет только отдельные шаги, части процесса решения.

Применение частично-поискового метода целесообразно при проведении таких лабораторных работ, как «Измерение ускорения свободного падения», «Определение ускорения тела при равноускоренном прямолинейном движении», «Определение высоты подъема тела, брошенного вертикально вверх» и других.

В процессе данных работ обучающиеся выполняют отдельные расчеты, используя формулы для определения физических величин.

Эвристический метод является предпосылкой и условием успешного применения исследовательского метода, но не заменяет его. Достигаемая цель – поэтапное обучение чертам и процедурам исследовательской деятельности.

Данный метод может быть применен на первом этапе обучения навыкам исследовательской деятельности, на первых лабораторных работах по теме «Механика». Учащиеся под руководством учителя знакомятся с этапами исследования, учатся определять цель, составлять план действий, осуществлять поэтапные шаги и оформлять результаты исследования.

2. Исследовательский метод. Сущность его в том, что учитель конструирует систему проблем и задач, предъявляет учащимся, тем самым, управляя их учебной деятельностью, а учащиеся, решая проблемы, пробуют проявлять творчества, а заодно творчески усваивают и методы познания. Цель, достигаемая этим методом, – приобретение опыта творческой деятельности через развитие учащихся.

Применение исследовательского метода целесообразно при проведении таких лабораторных работ, как «Исследование движения тела под действием постоянной силы», «Исследование упругого и неупругого столкновений тел», «Изучение закона сохранения механической энергии при действии на тело сил тяжести и упругости» и других.

При выполнении данных лабораторных работ обучающиеся учатся проводить исследование для установления влияния определенных физических величин и явлений на другие.

3. Метод проблемного изложения. Его сущность в том, что учитель формулирует проблему, взятую из истории науки или сконструированную на основе изучаемого современного материала, и сам раскрывает противоречивый процесс ее решения. Ученики соучаствуют в процессе раскрываемого перед ними творческого мышления. Проблемный метод используется на всех лабораторных работах, так как без постановки проблемы невозможна организация исследовательской деятельности и формирование универсальных учебных действий.

Инструкционная карта для проведения лабораторной работы составляется как пошаговая инструкция для учащихся. В карте, соответствующей исследовательскому методу, указывается цель работы, т.е. проблема, которую должны решить учащиеся. В инструктивной карте, соответствующей частично-поисковому методу, формулируется не только цель, т. е. проблема для учащихся, но и дается описание отдельных шагов поиска решения проблемы, учащиеся творчески решают отдельные шаги по пути решения поставленной цели.

При проведении лабораторных работ учащийся сам находит свой способ работы, анализирует работы других учеников и осваивает наиболее рациональные, что выражается в его дальнейших выборах инструктивных карт и способе работы. Поэтому организовывать формы проведения лабораторных работ можно несколькими способами:

- 1) индивидуальным – когда работу выполняет один ученик;
- 2) парным – когда одну работу выполняют двое учащихся, сидящих за одной партой;
- 3) групповым – когда одну работу выполняет группа учащихся из трех-пяти человек;
- 4) коллективным – когда учащиеся работают в парах сменного состава [29].

Выбор формы работы определяется наличием лабораторного оборудования в кабинете физики. Рассмотрение конкретных ситуаций

совместной учебной работы в парах и группах показало, что наивысшего результата учащиеся достигают тогда, когда между ними происходит активный обмен. Обмениваться учащиеся могут способами учебной работы, ее операциями, информацией и т.д. Например, на лабораторной работе учащиеся выявляют зависимость одной величины от другой. Один ученик измеряет одну величину, другой другую, третий записывает результаты измерений в таблицу, четвертый уже строит график получаемой зависимости. Между учащимися произошло распределение операций. Эти операции могут распределиться случайно, а могут с учетом определенных умений каждого из участников совместной работы. Если же ученик, прочитав описание работы, рассказывает другому ученику содержание прочитанного, то происходит обмен информацией, а если же учитель предлагает ученикам поменяться тетрадями, проверить и исправить ошибки в работах друг друга, то учащиеся обмениваются функциями [15].

Совместная работа сопровождается повышенным вниманием школьников к способам работы, к тем действиям, которые необходимо выполнить для достижения результата. Это дает основание для начала серьезной работы по выявлению различных способов решения одной и той же проблемы, их сравнения, сопоставления в совместной учебной работе, где сам ребенок является активным участником взаимодействия со сверстниками.

Для формирования УУД современный школьный кабинет физики должен быть оснащен полным комплектом демонстрационного и лабораторного оборудования по физике для основной и средней школы. Демонстрационное оборудование должно обеспечивать возможность наблюдения всех изучаемых явлений и законов, включенных в примерную программу основной и средней школы. Система демонстрационных опытов при изучении физики предполагает использование классических аналоговых измерительных приборов, современных цифровых средств измерений, электронных образовательных ресурсов.

Таким образом, при организации лабораторных работ у обучающихся формируются такие универсальные учебные действия, как умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности; умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности; владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности; владение навыками получения необходимой информации, умение ориентироваться в различных источниках информации.

Выводы по главе 2

Для изучения влияния лабораторных работ по физике на уровень сформированности универсальных учебных действий старшеклассников было проведено занятие с учителем, который и дал оценку уровню сформированности универсальных учебных действий у учащихся 10 класса. Для оценки уровня сформированности универсальных учебных действий также проводилось наблюдение за работой обучающихся на уроках физики, особенно при выполнении лабораторных работ.

При организации лабораторных работ у обучающихся формируются следующие универсальные учебные действия: умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности; умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности; владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства; владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности; владение навыками

получения необходимой информации, умение ориентироваться в различных источниках информации.

Для формирования данных универсальных учебных действий используются такие методы, как частично-поисковый, исследовательский и метод проблемного изложения. Формирование УУД осуществляется поэтапно. На первом этапе учитель предоставляет готовый алгоритм действий, на втором этапе учащиеся совместно с учителем формулируют цель лабораторной работы, план действий, ход измерений, на третьем этапе происходит самостоятельное выполнение учащимися всех этапов лабораторной работы: самостоятельная постановка цели, составления плана работы, оформления результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ нормативной, учебной и методической литературы показал, что одним из индикаторов достижения метапредметных результатов освоения образовательной программы является сформированность универсальных учебных действий, которые формируются в рамках различных учебных предметов, в том числе на уроках физики. Формирование универсальных учебных действий на уроках физики осуществляется при организации различных видов деятельности, в том числе учебно-исследовательской при выполнении лабораторных работ.

Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире, в том числе в процессе проведения лабораторных работ. Лабораторные работы включают в себя проведение учебного физического эксперимента, в ходе которого учащиеся работают с приборами, установками, осуществляют наблюдения и определяют зависимость между физическими величинами.

Лабораторные работы широко представлены в курсе физике средней школы, в том числе по разделу «Механика», содержание которого рассмотрено в учебно-методических комплексах трех авторских коллективов. Лабораторные работы проводятся в ходе изучения основ кинематики, основ динамики, законов сохранения, механических колебаний и волн.

Для изучения влияния лабораторных работ по физике на уровень сформированности универсальных учебных действий старшеклассников было проведено небольшое исследование. В качестве критериев оценки уровня сформированности универсальных учебных действий старшеклассников были выбраны некоторые метапредметные результаты освоения основной образовательной программы. Для оценки уровня сформированности универсальных учебных действий проводилось

наблюдение за работой обучающихся на уроках физики, при выполнении лабораторных работ, беседа с учителем.

В работе предложен ряд заданий, которые можно использовать перед лабораторной работой, во время ее проведения и после ее окончания, при этом рассматривались лабораторные работы из раздела «Механика» курса физики средней школы, изучаемого на базовом уровне. Предложенные задания можно использовать при проведении лабораторных работ различных авторских учебно-методических комплектов.

Для формирования универсальных учебных действий используются частично-поисковый и исследовательский метод, а также метод проблемного изложения. Рассмотрены этапы формирования УУД на лабораторных работах.

Таким образом, цель исследования достигнута, поставленные задачи решены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Асмолов, А. Г. Психология личности [Текст] / А. Г. Асмолов. – Москва : Смысл, 2014. – 526 с.
2. Большакова, А. Н. Проектирование современного урока физики [Текст] / А. Н. Большакова, Н. Н. Хвастунов // Современные исследования социальных проблем. – 2018. – Т. 9, № 9. – С. 38–55.
3. Виноградова, Е. В. Формирование универсальных учебных действий в курсе физики основной школы [Текст] / Е. В. Виноградова, Е. В. Ситнова // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 5. – С. 91–92.
4. Володин, А. М. Универсальные учебные действия как одно из средств реализации деятельностного подхода на уроках физики в основной школе [Текст] / А. М. Володин, К. И. Кандальникова, Н. А. Кузякина // Молодой ученый. – 2014. – № 21-1 (80). – С. 158–160.
5. Ганишева, Н. Г. Сочетание практических и компьютерных навыков учащихся на уроках физики в школе [Текст] / Н. Г. Ганишева // Инновационное развитие. – 2018. – № 9 (26). – С. 85–87.
6. Ефимова, В. Г. Дидактическое обеспечение формирования УУД на уроках физики [Текст] / В. Г. Ефимова, А. В. Худякова // Физика в школе. – 2018. – № 7. – С. 25–33.
7. Зиновьев, А. А. Экспериментальные работы учащихся в процессе обучения физике [Электронный ресурс] / А. А. Зиновьев, А. Л. Иванова // Актуальные проблемы естественнонаучного и математического образования. – Самара, 2016. – С. 45–48. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_27615641_35176217.pdf (дата обращения: 17.03.2020).
8. Каряка, В. И. Основные законы физики и их изучение в лабораторных работах. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] / В. И. Каряка, И. В. Кваша, Л. В. Коновальцева. – Москва : РУДН,

2017. – 252 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30420794> (дата обращения: 17.03.2020).

9. Клетченко, В. С. Реализация ФГОС на уроках физики. Технологическая карта урока физики по теме [Текст] / В. С. Клетченко // Colloquium-journal. – 2017. – № 1. – С. 39–48.

10. Козлова, Т. А. Развитие универсальных учебных действий (УУД) на уроках физики в контексте современного обучения [Текст] / Т. А. Козлова, Е. М. Крюкова // Дискурс. – 2017. – № 5 (7). – С. 53–60.

11. Колоскова, Д. А. Требования нового стандарта к формированию универсальных учебных действий в процессе изучения вопросов механики в курсе физики средней школы [Электронный ресурс] / Д. А. Колоскова // Проблемы современного физического образования. – Уфа, 2015. – С. 68–72. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24980358> (дата обращения: 17.03.2020).

12. Крылова, О. Н. Новая дидактика современного урока в условиях введения ФГОС ООО [Текст] : методическое пособие / О. Н. Крылова, И. В. Муштавинская. – Санкт-Петербург : КАРО, 2013. – 144 с.

13. Логоша, Т. Ю. Лабораторный эксперимент в школе юного физика как одна из возможности формирования универсальных учебных действий [Текст] / Т. Ю. Логоша, Л. Н. Терновая, Т. Л. Шапошникова, Е. В. Рыкова // Наука. Техника. Технологии. – 2013. – № 1-2. – С. 148–150.

14. Одинцова, Н. И. Подготовка к ЕГЭ по разделу «Механика» [Текст] / Н. И. Одинцова, Л. А. Прояненко, Е. В. Старцева // Физика в школе. – 2016. – № 8. – С. 10–16.

15. Павлуцкая, Н. М. Проблемы обучения физике в условиях внедрения ФГОС [Текст] / Н. М. Павлуцкая, Л. В. Скокова, Н. Н. Алексеева // Физика в школе. – 2019. – № 1. – С. 3–7.

16. Рыжиков, С. Б. Проблемный подход к изучению основ механики [Текст] / С. Б. Рыжиков, Ю. В. Рыжикова // Физика в школе. – 2016. – № 1. – С. 32–40.

17. Садыков, Р. В. Организация деятельности учащихся при выполнении лабораторных работ по физике [Электронный ресурс] / Р. В. Садыков. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29896216> (дата обращения: 17.03.2020).

18. Современный урок в условиях федерального государственного образовательного стандарта [Электронный ресурс] / ред. Т. В. Машарова. – Киров : ООО «Типография «Старая Вятка», 2014. – 108 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26010964> (дата обращения: 17.03.2020).

19. Талхигова, Х. С. Некоторые аспекты проведения лабораторных работ по физике [Текст] / Х. С. Талхлигова // Вестник современных исследований. – 2018. – № 12.8 (27). – С. 395–397.

20. Усова, А. В. Формирование учебно-познавательных умений в процессе изучения предметов естественного цикла [Электронный ресурс] / А. В. Усова – Режим доступа: <https://fiz.1sept.ru/article.php?ID=200601602> (дата обращения: 17.03.2020).

21. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2012/06/21/obrstandart-dok.html> (дата обращения: 17.03.2020).

22. Фещенко, Т. С. Искусство обучать : методы и приемы формирования и развития УУД на уроках физики в условиях реализации ФГОС ООО [Текст] / Т. С. Фещенко // Физика. Первое сентября. – 2015. – № 11-12. – С. 19–29.

23. Физика. 10 класс. Тетрадь для лабораторных работ к учебнику А. В. Грачева [Текст]. – Москва : Вентана-граф, 2018. – 112 с.

24. Физика. 10 класс. Тетрадь для лабораторных работ к учебнику Н. С. Пурышевой [Текст]. – Москва : Дрофа, 2018. – 48 с.

25. Физика. 10 класс. Тетрадь для лабораторных работ. Базовый и углубленный уровни [Текст] / В. А. Касьянов, В. А. Коровин. – Москва : Дрофа, 2019. – 48 с.

26. Физика. Базовый и углубленный уровни. 10-11 классы : рабочая программа к линии УМК Н. С. Пурышевой, Н. Е. Важеевской [Текст] : учебно-методическое пособие / Н. С. Пурышева, Е. Э. Ратбиль. – Москва : Дрофа, 2017. – 133 с.

27. Физика : рабочая программа к линии УМК А.В. Грачёва : 10-11 классы [Текст] / А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др. – Москва : Вентана-Граф, 2017. – 131 с.

28. Физика : рабочая программа к линии УМК В.А. Касьянова : 10-11 классы [Текст] / В. А. Касьянов, И. Г. Власова. – Москва : Дрофа, 2017. – 131 с.

29. Хайруллова, Е. С. Методика проведения лабораторных работ по физике в условиях личностно-ориентированного подхода [Электронный ресурс] / Е. С. Хайруллова. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37633091> (дата обращения: 17.03.2020).

30. Шевель, М. А. Надпредметное содержание лабораторных работ в школьных учебниках по физике [Текст] / М. А. Шевель // Наука и школа. – 2016. – № 3. – С. 192–200.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

План лабораторной работы в соответствии с ФГОС

Таблица 1.1 – Сопоставление действий и операций, из которых складывается деятельность по выполнению эксперимента, с метапредметными результатами, которые должны быть сформированы в соответствии с ФГОС

План деятельности по выполнению эксперимента	Метапредметные результаты обучения физике учащихся (ФГОС)
Уяснение цели эксперимента	Ученик должен самостоятельно ставить цели
Выдвижение гипотезы эксперимента	Самостоятельно выдвигать гипотезы
Выяснение условий для достижения поставленной цели	Умение предвидеть результаты своих действий. Выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач
Планирование эксперимента, включающего ответы на вопросы: а) какие наблюдения провести; б) какие величины измерить; в) приборы и материалы, необходимые для проведения опыта; г) ход опытов и последовательность их выполнения; д) выбор формы записи результатов эксперимента	Планировать пути достижения целей. Выявлять главное. Умение воспринимать, создавать, перерабатывать (перекодировать) и предъявлять информацию (знаки и символы, модели и схемы, др.) в разной форме
Отбор необходимых приборов и материалов	Определять способы действий в рамках условий
Сбор установки, электрической цепи	Самостоятельно приобретать знания. Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях
Проведение опыта, сопровождаемое наблюдениями, измерениями и записями их результатов	Умение воспринимать, создавать, перерабатывать информацию (знаки и символы, модели и схемы, др.) в разной форме
Математическая обработка результатов измерений	Расчет полученных измерений
Анализ результатов эксперимента, формулировка выводов (в словесной, знаковой или графической форме)	Определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, причинно-следственные связи, классифицировать. Строить логическое рассуждение, умозаключение, делать выводы. Проводить самоконтроль, коррекцию, самооценку (рефлексию). Умения выразить свои мысли, докладывать о результатах своего исследования. Умения выслушивать собеседника, понимать его точку зрения