

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

Е. А. Румбешта, Е. С. Кисленко

**Ориентация школьников в процессе обучения физике
на выбор физического профиля
и дальнейшее техническое образование**

Учебно-методическое пособие
для студентов педагогических вузов и учителей физики

Томск 2019

УДК 378.02.372.8
ББК 74.262.23 я 73
Р – 86

Печатается по решению
Учебно-методического совета
Томского государственного
педагогического университета

Румбешта, Е. А.

Р – 86 Ориентация школьников в процессе обучения физике на выбор физического профиля и дальнейшее техническое образование : учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов, учителей физики / Е. А. Румбешта, Е. С. Кисленко. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2019. – 40 с.

Материалы учебно-методического пособия разработаны для привлечения учащихся к прикладным вопросам физики, заинтересованности их в значении физики для развития науки и техники, улучшении условий жизни человечества.

В издании приводится элективный курс для учащихся 5–6 классов, знакомящихся с ведущими открытиями в физике, претворенными в технические устройства, с широким применением физики в быту. Приведена практическая деятельность учащихся. Все это вызывает интерес к последующему изучению физики в 7 классе.

Для учащихся 7–8 классов предлагаются домашние и классные опыты технического содержания, мини-проекты. Для учащихся 9 класса – индивидуальные проекты технического содержания.

Предназначено для студентов, изучающих курсы «Методика обучения физике», «Развивающие технологии в обучении физики», а также практикующих учителей.

УДК 378.02.372.8
ББК 74.262.23 я 73

Рецензент:

канд. пед. наук, зав. кафедрой физического образования физико-математического факультета ТГПУ, *А. А. Власова*.

© Румбешта Е. А., Кисленко Е. С., 2019
© ФГБОУ ВО «ТГПУ», 2019

Содержание

Предисловие	4
1. Теоретические сведения по ориентации школьников на техническое образование	5
1.1. Познавательный интерес и мотивация как «стимуляция» изучения физики	5
1.2. О введении принципа политехнизма в советскую школу	8
1.3. Инженерное мышление как основа технического образования	12
2. Учебно-методические материалы для обучающихся	15
2.1. Общая характеристика элективного курса	15
2.2. Содержание пропедевтического элективного курса (5-6 классы), учебно-тематические планы	16
2.2.1. Технические достижения человечества, 5 класс	16
2.2.2. Физика и техника в быту, 6 класс	21
2.3. Особенности технической ориентации школьников при обучении в 7-8 классах	28
2.3.1. Практические применения физических явлений и законов, 7 класс	28
2.3.2. Практические применения физических знаний, 8 класс	32
2.4. Индивидуальные проекты для учащихся 9 класса	35
3. Оценивание направленности на техническую ориентацию в обучении физике	37

Предисловие

В настоящее время задачами преподавания физики в школе являются – не только высокая предметная и деятельностная подготовка обучающихся, но и ориентация их на выбор в основной школе профиля, готовящего к получению в дальнейшем хорошего технического образования. Это обусловлено тем, что, не только в нашей стране, но и в мире на рынке ощущается колоссальная потребность в инженерно-технических высокооплачиваемых кадрах.

Решением указанной проблемы является подготовка студентов педвузов, будущих учителей физики: к формированию мотивации школьников на техническое образование, с использованием разработанных способов формирования мотивации к предмету – физика в школьной практике; базовая подготовка студентов к усилению технического содержания предмета.

Материалы разработанного пособия позволяют подготовить студентов педвуза – физиков, к развитию у школьников интереса к технике, открытиям ученых; привить школьникам первичные практические умения; вооружить самих студентов – знаниями о роли физики и открытий в области физики в практике человечества; совместно разработать способы развития у школьников познавательного интереса к физике, мотивации на физическое образование, интереса к инженерной деятельности; обучить студентов формировать у учащихся практические, информационные, некоторые проектные умения, которые требуются в техническом образовании.

Подготовка студентов проводится в рамках курса – методика обучения физике. Материалы пособия снабжены методическими указаниями. Вопросы и задания стимулируют студентов к моделированию и внедрению в практику обучения методов и форм, усиливающих у школьников интерес к технике и позволяющих приобрести дополнительные практические знания и умения.

Материал пособия делится на две части – теоретическую и практическую. Предлагаемые учебно-методические материалы полезны не только студентам, но и учителям физики.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

1.1. Познавательный интерес и мотивация как «стимуляция» изучения физики

Для подготовки студентов – будущих учителей физики к эффективному обучению школьников необходимо создание у них понимания значения познавательного интереса при обучении.

Известные педагоги и психологи утверждали, что одним из основных показателей становления личности школьника, является познавательный интерес, уровень развития которого в значительной мере определяет продуктивность процесса обучения.

С. Л. Рубинштейн определял понятие познавательного интереса как сосредоточенность на определенном предмете мыслей, помыслов личности, вызывающая стремление ближе познакомиться с предметом, глубже в него проникнуть, не упускать из поля своего зрения [6]. В. Б. Бондаревская [1], В. С. Мухина [4], Г. И. Щукина [8] считали, что познавательный интерес выступает как:

1. Стадия любопытства.
2. Стадия любознательности.
3. Стадия теоретического интереса.

Элементарным уровнем познавательного интереса можно считать открытый, непосредственный интерес к новым фактам, занимательным явлениям, которые фигурируют в информации, полученной учеником на уроке. На этой стадии, стадии любопытства, ученик довольствуется только занимательностью того или иного предмета, той или иной области знаний. У учащихся еще не замечается стремления к познанию сущности.

Более высоким уровнем является интерес к познаниям существенных свойств предметов и явлений, составляющих более глубокую часто невидимую их внутреннюю суть. Этот уровень, называемый стадией любознательности, требует поиска, догадки, активного оперирования имеющимися знаниями, приобретенными способами деятельности. Стадия любознательности характеризуется стремлением проникнуть за пределы видимого на ступени развития познавательного интереса. Школьнику свойственны эмоции удивления, радости познания.

Обучающийся, включаясь по собственному побуждению в деятельность, наталкивается на трудности и сам начинает искать причины неудачи. Любознательность, становясь устойчивой чертой характера, представляет большую ценность для развития личности. Эта стадия, как показали исследования, характерна для младших подростков, которые еще не имеют достаточного теоретического багажа, чтобы проникнуть в суть и в глубь вещей, но уже оторвались от элементарных конкретных действий и становятся способными к самостоятельному дедуктивному подходу в изучении.

Еще более высокий уровень познавательного интереса составляет интерес школьника к причинно-следственным связям, к выявлению закономерностей, к установлению общих принципов явлений, действующих в различных условиях. Этот интерес характеризует собой подлинно познавательный интерес. Стадия познавательного интереса обычно связывается со стремлением ученика к разрешению проблемного вопроса. В центре внимания школьника становится не готовый материал учебного предмета и не сама по себе деятельность, а вопрос, проблема. Познавательный интерес, как особая направленность личности на познание окружающей действительности, характеризуется непрерывным поступательным движением, содействующим переходу школьника от незнания к знанию, от менее полного и глубокого к более полному и глубокому проникновению в сущность явлений. Для познавательного интереса характерно напряжение мысли, усиления воли, проявление чувств, ведущие к преодолению трудностей в решении задач, к активным поискам ответа на проблемные вопросы.

Существует также стадия теоретического интереса, связанная не только со стремлением к познанию закономерностей, теоретических основ, но и с применением их в практике. Стадия теоретического интереса появляется на определенном этапе развития личности и ее мировоззрения, характеризуется активным воздействием на мир, направленным на его переустройство, требует от личности не только глубоких знаний, она связана с формированием стойких ее убеждений. На ступень теоретического интереса в состоянии подняться лишь старшие школьники, имеющие теоретическую основу для формирования научных взглядов, правильного миропонимания.

Приведенные ступени развития познавательного интереса: любопытство, любознательность, теоретический интерес помогают нам более или менее точно определить отношение ученика к предмету и степень влияния его на личность. И хотя указанные ступени не все

принимают, и выделяются чисто условно, они остаются общепризнанными [5].

У школьников одного и того же класса познавательный интерес может иметь разный уровень своего развития и характер проявлений, обусловленных различным опытом, особыми путями индивидуального развития.

Таким образом, у учащихся младшего подросткового возраста необходимо развивать любопытство и любознательность. Любознательность является начальным этапом развития познавательного интереса. Только после ее развития можно приступать к развитию у учащихся теоретического познавательного интереса.

Для поддержания и формирования познавательного интереса можно использовать различные комбинации методов обучения (демонстрации, уроки-исследования, игровые технологии, проблемное обучение, проектные технологии, интеллект-карты, индивидуальный образовательный маршрут и т.д.) [3]. Для развития у школьников подросткового возраста интереса не только к физике, но и ее техническим приложениям, считаем необходимым – знакомить учащихся 5-6 класса с физикой на доступном уровне в форме электива, применять в обучении учащихся 7-8 классов домашние и классные опыты, мини-проекты, с акцентом на техническое содержание. Для учащихся 9 класса, с учетом создания мотивации на углубленное изучение физики в 10 классе, предлагаются индивидуальные проекты.

Литература

1. Бондаревская, В. Б. Воспитание интереса к знаниям и потребности к самообразованию : кн. для учителя. – Москва : Просвещение, 1985. – 144 с.
2. Иванов, В. Г. Основные положения теории интереса в свете проблемы отношений человека / В. Г. Иванов // Учен. зап. Ленингр. гос. ун-та. Психология и педагогика. – 1956. – № 214. – Вып. 9. – С. 47–64.
3. Кисленко, Е. С. Индивидуальный образовательный маршрут как средство повышения познавательного интереса на уроках физики / Е. С. Кисленко // Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2014. – С. 171–174.
4. Мухина, В. С. Детская психология / В. С. Мухина ; под ред. Л. А. Венгера. – 2-е изд. – Москва : Просвещение, 1985. – 272 с.

5. Панова, В. С. Математические игры как средство развития познавательного интереса // Фестиваль педагогически идей «Открытый урок». – URL: <http://festival.1september.ru/articles/412587/> (дата обращения: 07.09.2014).
6. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 712 с.
7. Слостенин, В. А. Педагогика: инновационная деятельность / В. А. Слостенин, Л. С. Подымова. – Москва : Магистр, 1997. – 223 с.
8. Щукина, Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебной деятельности. – Москва : Просвещение, 1979.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды познавательного интереса необходимо учитывать в организации учебной деятельности учащихся 5-6 классов, 7-9 классов.
2. Какого рода познавательная деятельность наиболее эффективна для учащихся этих классов.

1.2. О введении принципа политехнизма в советскую школу

Введенная в 30-е годы XX века система политехнической подготовки учащихся была призвана создавать необходимые предпосылки для развития творческих способностей советских школьников, прививая навыки самостоятельной работы, обеспечивая овладение способами трудовой деятельности, формируя культуру труда.

Политехнические знания, предусматривая привлечение школьниками основ наук для изучения производства, расширяют круг познаваемых ими связей, отношений различных сторон общественной практики. Кроме того, политехнические знания и особенно умения формируются и конкретно проявляются в трудовой и производственно – технической деятельности человека. Поэтому происходит налаживание связи обучения с производством и трудом учащихся. Практически это было реализовано в обучении школьников профессиям на базе учебно-производственных комбинатов (УПК), где обучение в школе дополнялось обучением профессиям. Однако система УПК оказалась недолговечной, так как профессиональные знания и умения, ориентирующие на конкретные профессии не оказались востребованными большинством учащихся.

Полученный опыт и анализ выявленных недостатков позволили сформулировать условия введения принципа политехнизма, которые можно считать актуальными в обучении и по сей день [7]. Во-первых, необходимо, чтобы изучаемая техника и технология были передовыми, отличались перспективностью и типичностью для данной отрасли производства. Во-вторых, орудия труда и производственные процессы должны изучаться путём сравнения, сопоставления, нахождения общих принципов, лежащих в основе разнообразной техники и технологии. В третьих, важно, чтобы овладение процессами производства базировалось на теоретических знаниях и практических умениях учащихся, усвоенных ими при изучении основ наук. Соблюдение этих условий создаст возможность соблюдения принципа политехнизма.

Таким образом, исследования педагогов советского периода П. Р. Атутова, М. Н. Скаткина, С. Т. Шацкого [2, 4, 7] и других заложили основы профессиональной и практической подготовки учащихся, которые помогают выстроить профессиональную ориентацию и практическую подготовку учащихся в современных условиях. Эти исследования показали, что в современной общеобразовательной школе принцип политехнизма в обучении школьников физике также играет важную роль.

Физика – научная основа техники, которая сильно усложнилась во второй половине двадцатого века. Поэтому физике, как учебному предмету, принадлежит ведущая роль в современном техническом обучении. Содержание учебного предмета физики предоставляет большие возможности для ознакомления учащихся с физическими принципами главных отраслей производства, с технологией многих процессов и организацией труда.

В современных условиях можно выделить такие ведущие отрасли техники, использующие закономерности физики в качестве своей научной базы, как энергетика; машиностроение; контрольно – измерительная техника; техника устройств, регулирующих и направляющих производственные процессы (автоматика, радио, электроника, кибернетика); транспорт (автомобильный, воздушный, железнодорожный, водный, газо-и бензонефтепроводы); связь (телефон, телеграф, радио, телевидение, всемирная сеть Интернет); производство материалов на основе нанотехнологий и ряд других [5].

Для знакомства школьников с современным производством, техникой необходимо в содержание учебного материала включать современные технические сведения на понятном для учащихся уровне.

А. В. Усова и В. П. Орехов предлагают следующие принципы отбора технического материала для уроков физики [6].

Технические сведения, доступные для усвоения учащимися, должны быть органически связаны с программным материалом, они должны углублять и конкретизировать его, не нарушая систему и логику курса физики.

Технические сведения должны знакомить учащихся с главными отраслями современной техники, тенденциями её развития, с сущностью наиболее важных технологических процессов, принципов действия приборов и установок.

Соответствующее место должен находить материал, знакомящий учащихся с предприятиями родного края, с окружающими школу заводами, фабриками. Этот материал должен быть методически обработан.

Ознакомление с производственно-техническим материалом осуществляется разными способами.

1. Объяснение учителем различных практических применений физических явлений и законов. Например, учитель поясняет, что архимедову силу учитывают при постройке кораблей и некоторых летательных аппаратов: стратостатов, дирижаблей, в устройстве поплавковых уровнемеров.
2. Демонстрация различных наглядных пособий, действующих моделей технических устройств или же самих технических приборов и их деталей.
3. Демонстрация кинофильмов физико-технического содержания, например: «Электроэнергетика и перспективы её развития», «Двигатель внутреннего сгорания».
4. Проведение производственных экскурсий.
5. Организация самостоятельных наблюдений учащимися физических процессов в школьных мастерских, на транспорте.
6. Решение задач с производственно-техническим содержанием.
7. Выполнение лабораторных работ учащимися по изучению физических приборов, технических устройств (водяные и воздушные насосы, гидравлические прессы, электромагнитные реле) и свойств материалов (упругости, пластичности, электропроводности).
8. Организация внеклассного чтения учащимися научно – технической литературы, которое расширяет политехнический кругозор школьников, способствует выявлению их склонностей и интересов, оказывает помощь в выборе профессии.

Расширению политехнического кругозора учащихся также способствует обращение к их личному жизненному опыту и знаниям, приобретённым из таких источников, как кино, радио, телевидение, научно-

популярная литература, Интернет, с целью установления связи изучаемого на уроках материала с жизнью, с техникой.

Важной задачей подготовки школьников к жизни является формирование у них практических умений и навыков.

На занятиях по физике учащиеся должны научиться измерять физические величины; собирать несложные установки для опытов; выполнять простейшие чертежи, эскизы и расчёты; использовать таблицы и справочную литературу.

Более успешно эта работа может осуществляться при использовании на уроках физики личного опыта учащихся, ознакомления их с научными основами наиболее важных направлений научно-технического прогресса (механизации, автоматизации, энергетики, электрификации, приборостроения, создания новых материалов), с основными отраслями современного производства.

Итак, вводимый в свое время политехнизм, предполагал, что важно и сейчас, усиление внимания к техническим применениям физики, понимание ее роли в развитии общества, активное формирование практических умений школьников.

Литература

1. Атутов, П. Р. Концепция политехнического образования в современных условиях / П. Р. Атутов // Педагогика. – 1999. – № 2. – С. 17–20.
2. Атутов, П. Р. Технология и современное производство / П. Р. Атутов // Педагогика. – 1996. – №2. – С. 11–14.
3. Румбешта, Е. А. Моделирование системы физического эксперимента как средства подготовки учащихся по физике в основной школе : монография / Е. А. Румбешта. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2005. – 248 с.
4. Скаткин, М. Н. Политехническое обучение в школе / М. Н. Скаткин // Советская педагогика. – 1954. № 3. – С. 22–33.
5. Стефанова, Г. П. Теоретические основы и методика реализации принципа практической направленности подготовки учащихся при обучении физике : автореф. дис. д-ра пед. наук / Г. П. Стефанова. – Москва, 2002. – 32 с.
6. Усова, А. В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А. В. Усова, А. А. Бобров. – Москва, 1988. – 234 с.
7. Шацкий, С. Т. Педагогические сочинения : в 4 т. / С. Т. Шацкий. – Москва, 1959. – 367 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Что положительного внес принцип политехнизма в обучение советских школьников.
2. Почему принцип политехнизма в классическом виде не используется в современной школе.

1.3. Инженерное мышление как основа технического образования

По определению Усольцева А. П., Шамало Т. Н. [1], инженерное мышление – мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное. Рассмотрим эти свойства подробнее.

1. В качестве первого свойства инженерного мышления была выделена его политехничность, так как именно она отражает его важнейшую специфику, определяемую деятельностью человека в техносфере. Это свойство инженерного мышления базируется на комплексе общеобразовательных и политехнических знаний (когнитивный уровень) и умений (инструментальный уровень) по применению этих знаний на современном производстве в сферах проектно-конструкторской, организационно-управленческой, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

2. Инженерное мышление является конструктивным. Под конструктивностью понимается способность диагностично и реалистично ставить цель с учётом технических, материальных, временных, энергетических и других ресурсов, выбирать адекватные ей технические методы и средства, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели, в случае необходимости диалектично ее корректировать, своевременно вносить изменения в реализуемый проект. В этом плане эффективным средством являются проектные технологии, конкурсы и выставки технического творчества.

3. Инженерное мышление проявляет себя как научно-теоретическое. Научное мышление характеризуется тем, что оно осуществляется в соответствии с методологическими принципами, которыми руководствуются в данную эпоху учёные в своем подходе к исследованиям и их результатам. Узкоспециальные знания об особенностях устройства тех или иных машин, правилах их эксплуатации устаревают так

быстро, что становятся неактуальными уже на стадии обучения. Фундаментальные знания, базирующиеся на общих, фундаментальных естественнонаучных основах, напротив, всегда остаются актуальными. Их знание позволяет быстро понять принцип работы, устройство технических новинок и эффективно их использовать в своей профессиональной деятельности и повседневной жизни.

4. Инженерное мышление связано с преобразованием окружающего мира. Даже на стадии создания моделей (чертежей, схем, алгоритмов и т.п.) невозможно обойтись без мыслительного соотнесения этих моделей с реальностью в дальнейшем материальном воплощении. Практическая неспособность к преобразовательной деятельности приводит и к ущербности самого мышления, проявляющейся в отсутствии интуитивного предсказания хода реальных процессов, в появлении ошибок в логических построениях, связанных с неточностью выделения существенных характеристик в процессе проектирования.

5. Инженерное мышление является творческим, т.е. выходящим за рамки имеющихся алгоритмов, образцов, моделей. Творческое мышление всегда приводит к объективно или субъективно новым результатам. Творческая составляющая является важнейшей для инновационного мышления, без творческой составляющей нет и инновационного мышления. В инженерном мышлении эту характеристику нельзя назвать определяющей, но, тем не менее, было бы неправильным вовсе исключить её как несущественную. Для формирования творческого мышления можно использовать предметные олимпиады и проектную деятельность.

6. Инженерное мышление характеризуется тем, что оно всегда направлено на созидание, в основе его мотивации лежат идеи гуманизма, а решаемые проблемы имеют социальное значение (повышается производительность труда, облегчаются условия работы и т.п.). Это свойство инженерного мышления назовём социально-позитивным. Для формирования этого качества необходимо использовать в учебном процессе материал из истории физики, истории технических изобретений.

Итак, методы и приемы, формирующие техническое, инженерное мышление на основе вышесказанного, следующие:

- усилить внимание к практическим применениям физики для формирования политехнических знаний (когнитивный уровень) и к выполнению практических заданий для развития умений по применению этих знаний (инструментальный уровень);

- обратить внимание на развитие конструктивных умений – реалистично ставить цель с учётом технических, материальных, ресурсов, выбирать адекватные ей технические методы и средства, планировать действия, по достижению цели на основе проектов;
- обучать преобразовывать описание явлений событий на основе чертежей, схем, алгоритмов;
- обратить внимание на созидательность инженерно-технического мышления. Его социальное значение через изучение истории физики, истории технических открытий;
- обучать анализу устройства технических объектов;
- генерировать новые идеи и аргументировать их;
- уметь подать свои разработки информационно грамотно.

В данном пособии, ввиду организации работы с учащимися среднего возраста, из всех приведенных рекомендаций, применяется, по большей части, только на практическое применение явлений, изучаемых в курса физики, на выполнение практических заданий, которые позволяют углубить технический уровень изучения физики. Студентам полезно ознакомиться с приведенной информацией для применения ее в собственном обучении и обучении, в дальнейшем, учащихся старших классов.

Литература

1. Усольцев, А. П. О понятии «инженерное мышление» / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Формирование инженерного мышления в процессе обучения : материалы междунар. науч.-практ. конф., (7-8 апреля 2015 г.) – Екатеринбург : Урал. гос. пед. ун-т, 2015. – С. 3–9.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите умения и качества, которые необходимы современному инженеру.
2. Какие из перечисленных умений и качеств, по вашему мнению, наиболее сложно развивать у современных школьников.
3. Какие методы, формы вы предложили бы для развития технического мышления.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1. Общая характеристика элективного курса

Для учащихся 5- 6 классов разработана программа, на основе которой они могут почувствовать красоту и силу физической науки, воплощенной в изобретениях, в великих физических открытиях и их конструкторских воплощениях. Материалы для учащихся 5-6 классов касаются изучения некоторых великих открытий и роли физики в быту. Изложение материала учителем происходит в форме беседы и дополняется сообщениями учащихся, подготовленными дома, а также организацией выполнения простых опытов и конструирования моделей.

При выполнении предлагаемых простых опытов и конструировании моделей физических явлений, учащиеся видят практическое применение тех открытий, которые в давние времена совершили ученые и которые в настоящее время очень востребованы человеком в быту.

Место предмета в учебном плане

Курс рассчитан на проведение занятий в рамках внеурочной деятельности (5-6 класс).

В процессе изучения студентами курса и проведения пробных занятий, они учатся формировать и развивать следующие знания и умения, способности школьников.

1. Понимание роли физики и ее технических применений в развитии общества.
2. Уважение к исследователям, совершившим великие открытия.
3. Умение производить измерения некоторых физических величин;
4. Умения проводить несложные опыты и наблюдения.
5. Развитие познавательного интереса к физике, как предмету предстоящего изучения, и развитие отношения к физике, как элементу общечеловеческой культуры.

Прохождение программы предполагает развитие у учащихся познавательного интереса к предмету и инженерной деятельности. Кроме того, у школьников начинают развиваться умения, востребованные по стандарту.

2.2. Содержание пропедевтического элективного курса (5-6 классы), учебно-тематические планы

Для учащихся 5 класса подобраны для рассмотрения темы, интересные для них и имеющие развивающее значение в плане осознания значения физики в техническом развитии общества.

2.2.1. Технические достижения человечества, 5 класс

Таблица 1

Технические достижения человечества

№ п/п	Темы
1	Введение
2	Плуг
3	Термос
4	Самолет
5	Парашют
6	Корабль
7	Метательное оружие
8	Духовое оружие

При рассмотрении подробно вопросов технических достижений человечества со школьниками организуется практическая деятельность по наблюдению явлений, лежащих в основе технических устройств, выполнению практических опытов, моделирующих технические процессы.

Таблица 2

Организация практической деятельности

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения.
Введение.	Около 5 млрд лет назад появилась Земля. А человек умелый появился только 2 млн. лет назад. Но как люди изменили, доставшийся им мир, особенно, – в последние 200 лет! О научных открытиях и технических воплощениях мы и поговорим.	Обсуждаем с учениками, что они знают о научных и технических открытиях, записываем их примеры на доску с именем автора примера.	Ученики вспоминают о пароходах, металлических орудиях, изобретении лампочки и пр. Развиваются коммуникативные умения (К): формулировать собственное мнение, учитывать разные мнения, задавать вопросы.
Плуг	Плуг появился около 1000 лет до нашей эры [1]. Некоторые его части и сейчас имеются в сельскохозяйственных машинах. Сейчас (по картинке) мы разберем его устройство и узнаем физические закономерности, которые использованы для создания его конструкции	Демонстрация слайдов: части плуга, использования плуга с лошадью, системы плугов с трактором.	На основе наблюдения выясняем конструкцию плуга, вид лемеха. Учитель приводит формулу давления, использование которой поясняет эффективность работы режущих инструментов. Ученики приводят примеры использования дома ножей, отверток и пр. Развивается познавательное умение (П): объяснять, как можно увеличить давление на опору.
Термос	Беседа о важности тепловых явлений на планете Земля.	Демонстрация слайдов (подготовленных учащимися), на тему – «История создания термоса; разновидности термосов.	Экспериментальное задание (в группах): учащиеся выясняют, как различные вещества реагируют на температуру. При этом развиваются умения: работать в группе (К), планировать свою деятельность (Р). Работая в группах, учащиеся составляют на бумаге модели термоса с указанием материалов; представляют свои работы. При этом у учащихся развивается умения моделировать (П), анализировать (П).

Продолжение табл. 2

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения.
Самолет	Слово «самолёт» использовалось для обозначения летательных аппаратов ещё в XIX веке. Так, в 1857 году капитан 1-го ранга Н. М. Соковнин использовал это слово для обозначения управляемого аэростата [2]. В значении, близком к современному, слово «самолёт» впервые употребил журналист и писатель Аркадий Васильевич Эвальд в статье «Воздухоплавание», которая была напечатана в 1863 году в газете «Голос», где он впервые в России предложил идею подобного летательного аппарата. [2]	Учащиеся представляют доклады на тему «История авиации», «Классификация самолетов». Учитель демонстрирует слайды на тему «Конструкция самолета» Ученики изготавливают бумажные самолетики разного размера, проводят соревнования – у кого самолет пролетит дальше. Обсуждают – почему.	В результате совместного обсуждения приходим к выбору наиболее эффективных материалов. При этом у учащихся развиваются умения: высказывать собственное мнение (К), дополнять (К), анализировать (П). Далее, учащиеся в группах, изготавливают модели термоса, экспериментально проверяют модель на предмет сохранения тепла. В качестве домашнего задания, учащимся предлагается изготовить модель термоса и представить свой проект.
			Учащиеся обсуждают в группах о возможности создания модели самолета, обосновывают размеры крыла, материал «корпуса». При этом у них развиваются умения высказывать собственное мнение (К), дополнять (К), анализировать (П). Каждая группа представляет свою модель и экспериментально проверяет дальность ее полета. Развиваются умения планирования своей деятельности (Р), экспериментальные умения (Э), представление своей работы (Л). Учитель совместно с учащимися формулирует вывод, от чего зависит дальность полета модели бумажного самолета.

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения.
Парашют	Кому пришла идея создания парашюта? Кто первым указал верные размеры? Кто совершил первый прыжок? Дать информацию из [4]	Учитель (могут ученики) представляет материал с презентацией про Г.Е. Котельникова, используя [4] Учащиеся в группах обсуждают проблему – как сделать полет на парашюте более «стабильным». Предлагают версии. Учащиеся в группах конструируют простейшие модели парашютов из бумаги. Ниток, легких грузов. При этом развиваются умения работы в паре (К), анализ (П). Далее, экспериментально проверяют свою модель на «стабильность полета».	Учащиеся планируют свою деятельность (Р), формулируют выводы (Р). Уясняют. Зачем в центре парашюта делается отверстие (П).
Корабль-парусник	Взять информацию, представленную в [1]. Привести примеры знаменитых парусников.	Дома изготавливают модели парусников. На деревянное основание в форме кораблика насаживают мачты и разного размера паруса. На занятии соревнуются, чей кораблик плывет быстрее. Изменяя площадь парусов и скорость «ветра».	Учатся планировать эксперимент (Р), проводить опыт (Э), вносить конструкторские изменения в процессе опыта.

Окончание табл. 2

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения.
Металлическое оружие	Ещё в каменном веке человек пытался найти такое оружие, которое могло бы помочь ему убить врага или крупное животное на расстоянии. Первые образцы метательного оружия появились вместе с первыми видами оружия ближнего боя. Первое метательное ручное оружие – это обычный камень, который является древнейшим оружием.... Информация представлена в [5]	Представление докладов – «Ручные метательные машины Античности», «Арбалет», «Катапульта». Рекомендуемая литература [5], [6] Конструируют «рогатки», демонстрируют их действие в присутствии учителя.	Учащиеся в группах обсуждают возможность изготовления модели арбалета – «рогатки». При этом у них развиваются умения работы в группе (К), моделирование (П). После совместного обсуждения (К), группа конструирует свою модель. Далее, происходит экспериментальная проверка зависимости «силы разрушения ядра» и дальности полета ядра от свойств «резинки», от массы и размеров ядра. Формулировка выводов. При этом развиваются умения планирования (Р), умения выслушать чужое мнение (К), высказать свое мнение (К), дополнение (К), корректировка (К).
Духовое оружие	В тех регионах планеты, где, с одной стороны, не встречалось пород дерева пригодных для изготовления скользко-то приемлемых луков, а с другой стороны, среди растений и/или животных имелись такие, которые могли бы предоставить аборигенам сильные мгновенного действия яды, распространение приобрело духовое ружье – трубка для выдувания отравленных стрел. Существуют различные типы духовых трубок. [7]	Рекомендуется литература для сообщений [8]. Представление докладов «История возникновения духового оружия», «Разновидности духового оружия». Ученики с помощью трубочек для коктейлей и других имитируют действие духового оружия. исследуют дальность и силу стрельбы в зависимости от длины, толщины, материала трубки и размеров ядра. Делают выводы.	Учащиеся в группах обсуждают возможность духового оружия. При этом развиваются умения планирования (Р), работы в группе (К). Развиваются умения планировать (Р), анализировать (П), работать в группе (К), проводить эксперимент (П).

Задание: Дополните содержание электива для 5-го класса разработкой.

Выберите важное открытие, которое не отражено в тематике и сделайте по нему соответствующую разработку.

Содержанием электива для учащихся 6 класса является изучение вопросов, касающихся применения физики в быту и формирование понимания, насколько изменился наш быт в результате внедрения в домашнее хозяйство технических открытий.

2.2.2. Физика и техника в быту, 6 класс

Таблица 3

Физика и техника в быту

№ п/п	Темы
1	Утюг на углях.
2	Термометр
3	Унитаз
4	Электрический чайник
5	Телефон
6	Плита
7	Вентилятор
9	Увлажнитель воздуха

При организации практической деятельности учащихся 6 класса широко используются наблюдения на основе слайдов и организация обсуждения принципа работы приборов. Учащимся, проявившим интерес к какому-то домашнему устройству, предлагается сделать на эту тему небольшое сообщение. Все обучающиеся с удовольствием и интересом слушают сообщения коллег на основе самостоятельно найденной ими информации и систематизированной в виде доклада, задают вопросы.

Таблица 4

Организация практической деятельности

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения
Утюг на углях	Ученикам сообщаем, что утюг изобретен очень давно. Утюги с формой, близкой к современной, появились в XVI-XIX веках. Корпус утюга изготовлялся из чугуна. Сплошной утюг ставился на печь. Польой – наполнялся углями. Древнетюркское – «уток» складывалось из «уг» – огонь, «юк» – положить.	Демонстрируется фото утюга, нагреваемого или на печи или углями. Предлагается ученикам вопрос – как с помощью двух металлических цилиндров разного объема или, состоящих из разных материалов и электроплитки показать принцип действия утюга и объяснить его. Задание – как из подручных средств сконструировать утюг. Обсудите, составьте план создания модели утюга.	Актуализируемые знания. Развиваемые умения Тепло передается от более нагретого тела – менее нагретому. Развивается умение спланировать эксперимент (Р), объяснить результат эксперимента (Р), сконструировать модель устройства (Э).
Термометр	Какие измерительные приборы есть у вас? Простейшим из них является термометр. В переводе с греческого «термо» – тепло, «метр» – измеряю. Демонстрация опыта по нагреванию воды в колбе, закрытой пробкой со вставленной в нее трубочкой. Демонстрация ртутного и спиртового термометра.	Обсуждение с учащимися принципа действия термометра. Как из демонстрируемой модели сделать простой термометр. Чем отличаются разные термометры.	В ходе совместного обсуждения, выясняем, что общего у всех термометров. Развиваются умения высказывать собственное мнение (К), анализировать (П), сравнивать (П). Учащимся предлагается сконструировать термометр, используя демонстрируемую модель.. Учащиеся, работая в группах, предлагают варианты решения поставленной задачи. При этом развиваются умения работать в группе (К), планирование своей деятельности (Р).
Унитаз	Были времена, когда туалетов не было вовсе. Современный туалет появился только в 1800-ые года. Информацию о конструктивных особенностях современных унитазов дать из [1].	Совместное обсуждение принципа действия, особенностей конструкции, физические явления, используемые в конструкции современных унитазов.	В ходе совместного обсуждения, выясняем, что общего у всех унитазов. Развиваются умения высказывать собственное мнение (К), анализировать (П), сравнивать (П). Учащиеся приходят к выводу, что важной частью унитаза является U-образный изгиб. Обсуждается его назначение (сообщающиеся сосуды), и предлагается сделать его

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения модель из имеющихся материалов. Каждая группа из подручных средств сооружает модель (Э) и демонстрирует ее. (П)
Электрочайник	В теме домашних приборов чайник занимает одно из первых мест. Первые электрические чайники появились в конце XIX – начале XX века. С течением времени их конструкция и удобство пользования совершенствовались. В 1992 году в Японии началось производство электрочайников-термосов (термопотов). В 1994 году в Израиле выпустили электрочайники с контактной подставкой и автоматическим отключением после закипания. В СССР были распространены электрочайники без автоматического отключения при закипании воды. [9]	Демонстрация слайдов: первые чайники (нагревательный элемент был прикреплён под чайником), усовершенствованные (нагревательный элемент внутри), и т.д.	Учащимся предлагается обсудить в группе и назвать на каких физических явлениях основан принцип работы чайника (от первых чайников до современных), сделать сравнительный анализ. При этом развиваются умения: высказывать собственное мнение (К), анализировать (П), сравнивать (П). Далее, учащиеся предлагают свою модель простейшего чайника с обоснованием выбора использованных материалов. Развиваются умения работать в группе (К), планирование своей деятельности (Р). Далее, каждая группа представляет свою модель, происходит совместное обсуждение. Развиваются умения: обсуждать (К), высказывать собственное мнение (К), анализировать (П).
Телефон	Демонстрация слайдов на тему: «Можно ли общаться без телефона?» (сигнальный костер, африканские тамтамы, церковный колокол, гонцы, постовые птицы и т.д.) Информация об А.Г. Бэлле представлена в [1].	Продельвают опыт с двумя стаканами, связанными шнуром, усиливающими звук. Обсуждают явление.	Учащиеся готовят сообщения информационные проекты на темы: «Кто изобрел телефон первым?» Когда появились первые телефоны в Томске. При этом развиваются умения: поиск информации (П), систематизация (П). Учащиеся работая в группах высказывают мнения об изменениях, которые произошли с телефоном. Развиваются умения: обсуждать (К), высказывать собственное мнение (К), отстаивать свою точку зрения (К), моделирование (П).

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения
Плита	<p>Из множества современных бытовых приборов, кухонная плита, пожалуй, – самый необходимый. Телевизор, стиральная машина, холодильник появились в домах относительно недавно. А плита и ее родственница – печь были там всегда. Костер – предок плиты – спасал наших предков от голода и холода, отгонял хищников. Первые печи – вырытые в земле ямы, на дне которых разводили костер, а сверху размещали туши на вертеле или котлы на треноге.</p> <p>С переходом к оседлой жизни земляные печи стали обмазывать изнутри глиной или обкладывая камнями для лучшего сохранения тепла. В Греции и Риме появились уже настоящие печи из камня и глины. Такие печи были найдены в засыпанных пеплом Везувия Помпеях. Причем в одной печи обнаружили обуглившиеся остатки хлеба, который пекли на решетках.</p> <p>Долгое время печи топили «по-черному». Многие болели и умирали от угара и едкого дыма. В 12 веке в рыцарских замках появились первые</p>	<p>Учащиеся представляют доклады «Из истории кухонной плиты», «Разновидности электрических плит в настоящее время»</p>	<p>Учащиеся, прослушав доклады, предлагают версии по изготовлению модели плиты своими руками (К). Каждое предложение активно обсуждается, «взвешиваются» все плюсы и минусы (с составлением таблицы на доске) (П). Таким образом, выбирается наилучшая модель. Учащимся в качестве домашнего задания предлагается нарисовать модель плиты.. (Э)</p>

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения
Вентилятор	<p>Дымоходы, выходящие на крышу. В трубе коптели колбасы, над очагом был котел или вертел, и плюс – в помещении было тепло.</p> <p>В эпоху Возрождения феодалы не пожелали больше обонять дым и чад готовки. И печь перенесли на кухню. Верхнюю поверхность накрыли плитой, сперва каменной, а позже – чугунной. Для тепла в зале остался камин, который не чадил.</p> <p>На Руси кухонная и отопительная печи еще долго были вместе из-за сурового климата. Знаменитая русская печь появилась в начале 15 века... [10]</p> <p>Торговец веерами. Принес вязанку ветра – Ну и жара... Так писал средневековый японский поэт Басё о предшественнике современных вентиляторов – веере. История этого простейшего приспособления для создания освежающего воздушного потока уходит в глубь веков. Первое упоминание о механическом устройстве, создающем дуновение воздуха, относится к началу XVI в. Во дворцах ближневосточных владык для этого</p>	<p>Учащиеся представляют доклад, «Кто придумал вентилятор?» используя информацию из [11]</p> <p>Ученики разбирают устройство современного вентилятора на образце.</p> <p>На дом дается задание – найти примеры использования вентиляторов в технике.</p>	<p>Каждая группа учащихся изучает конструкцию вентилятора и представляет свое мнение.</p> <p>Обсуждается выбор материалов, составляется макет вентилятора. (Э) (П) (Р).</p>

Окончание табл. 4

Тема занятия	Краткое содержание	Демонстрации или опыты	Актуализируемые знания. Развиваемые умения
	<p>использовался пункал – деревянная рама, обтянутая холстом, которая подвешивалась на веревках к потолку. Слуги раскачивали это гигантское опахало, освежая пра-вильно.</p> <p>В конце 19 века, великий американский изобретатель Томас Эдисон создал первый в мире электрический бытовой вентилятор. Крыльчатка его вентилятора не сохранилась, но электромотор на треноге, почерневший от времени, является бесценной реликвией истории бытовой техники [11].</p>		
Увлажнитель воздуха	<p>Идея создания первых увлажнителей воздуха зародилась еще в 1240 году, когда известным цветоводом Альбертом Магнусом был создан первый зимний сад. Растения требовали соответствующих условий – температуру – 28 градусов и влажность до 80%. И тогда, англичанин Уорд сконструировал камеру закрытого типа в форме форсунки. А в 1879 году в Америке уже было запатентовано первое устройство, предназначенное для увлажнения, охлаждения и просушивания воздуха [12].</p>	<p>Учащиеся представляют доклады «История изобретения увлажнителя воздуха», «Увлажнители от первых моделей до настоящего времени», «Принцип работы увлажнителей»</p>	<p>Обсуждаются доклады (П) Далее, происходит активное обсуждение и составление плана конструкции модели простейшего домашнего увлажнителя. (Р) (К) В качестве домашнего задания, желаемым, предлагается подобрать необходимые материалы и изготовить увлажнитель. Описать свою конструкцию. (П,Э)</p>

Задание: Дополните содержание электива разработкой.

Предложите домашний прибор, который не использован в содержании электива. Сделайте по нему соответствующую разработку.

Литература

1. Уэст, Д. 53½ открытия, которые изменили мир и кое-что еще! / Д. Уэст, С. Паркер ; пер. С. В. Князева. – Москва : Росмэн, 1994. – 60 с.
2. Самолет. – URL: [https:// ru.wikipedia.org/wiki/Самолёт#cite_note-3](https://ru.wikipedia.org/wiki/Самолёт#cite_note-3) (дата обращения: 01.03.2018).
3. Котельников Г. История одного изобретателя. – URL: <https://topwar.ru/39697-istoriya-odnogo-izobretatela-bleb-kotelnikov.html> (дата обращения: 12.08.2018).
4. Метательное оружие – разновидности и особенности применения. – URL: <https://warways.ru/holodnoe-oruzhie/metatelnoe-oruzhie.html> (дата обращения: 12.08.2018).
5. Метательное оружие. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метательное_оружие (дата обращения: 12.08.2018).
6. Духовое ружье как средство защиты. – URL: http://ru.warriors.wikia.com / Духовая_трубка (дата обращения: 13.08.2018).
7. Духовая трубка. – URL: <http://fb.ru/article/64405/duhovoe-ruje-kak-sredstvo-zaschityi> (дата обращения: 13.08.2018).
8. Электрический чайник. – URL: https://turkaramamotoru.com/ru/Электрический_чайник-411162.html (дата обращения: 10.03.2018).
9. Из истории кухонной плиты. – URL: <http://www.alfa-servis.ru/articles/2293/> (дата обращения: 06.03.2018).
10. История изобретения вентилятора. – URL: <https://scireg.livejournal.com/29127.html> (дата обращения: 10.03.2018).
11. Увлажнитель воздуха: устройство, которое делает наш мир лучше. – URL: <http://feelgood.ua/obraz-zhizni/uvlazhritel-vozdukha-ustroistvo-kotoroe-delaet-na-feelgood/> (дата обращения: 02.03.2018).

2.3. Особенности технической ориентации школьников при обучении в 7-8 классах

Подготовку к обучению физике, направленную на мотивацию к предмету, которую получили ученики в 5-6 классах, необходимо продлить в 7-9 классах. Для этого предполагается усилить практическую подготовку за счет домашних опытов в 7 классе; продолжить ее в 8 классе, добавив проектно-конструкторскую подготовку школьников за счет ряда мини-проектов на уроке и домашних, связанных с практическими применениями физики. Задания для школьников разрабатываются таким образом, чтобы формировать необходимые теоретические и практические умения.

Формируемые умения, 7 класс

1. Умение объяснять физические явления
2. Умение применять теоретические знания на практике при выполнении домашних опытов
3. Умение проектировать и выполнять опыт.
4. Умения демонстрировать опыт, грамотно отвечать на вопросы.
5. Умение представить сообщение о техническом применении явления.

Формируемые умения, 8 класс:

1. Умение работать в группе, распределять обязанности на уроке мини-проекте.
2. Умение представить идею, планировать и выполнять простой эксперимент на уроке мини-проекте
3. Умение конструировать модели физических объектов
4. Умение формулировать выводы

2.3.1. Практические применения физических явлений и законов, 7 класс

Курс физики 7 класса достаточно насыщен теоретическим материалом и при небольшом количестве часов, учитель не имеет возможности погрузить учеников достаточно в практическую деятельность. Однако, это можно сделать на основе предложения дополнительных практических заданий, которые ученики могут выполнять по желанию. Домашние задания не обязательны для выполнения всеми учащимися, но в классе, перед уроком, или в конце его, в группах обсуждается выполнение

заданий, после демонстрации кем-либо из учащихся своего задания. Это пополняет теоретические знания тех, кто не выполнял задания, позволяет оценить правильность регулятивных действий и усваивать их, обучает школьников представлять информацию.

Поэтому, студенты, не только подбирают задания для домашнего выполнения учениками, но и моделируют их выполнение и представление, составляют карты предъявления заданий.

Ниже приведены темы, по которым наиболее эффективно предлагать задания, а также краткое описание сущности заданий.

Таблица 5

Темы для выполнения практических заданий, 7 класс

№ п/п	Темы
1	Измерение физических величин
2	Строение вещества
3	Механическое движение
4	Инерция
5	Плотность тел
6	Масса. Сила тяжести.
7	Давление твердого тела
8	Давление жидкости
9	Давление газа. Атмосферное давление
10	Плавание тел
11	Плавание судов
12	Простые механизмы

Таблица 6

Организация практической деятельности по тематике 7 класса

Тема	Опыт, демонстрация, задание	Форма работы с учащимися
Измерение физических величин	Д/з. Проградуировать стакан для измерения воды, имея крышечку от бутылки, линейку, фломастер. Как отмерить ровно половину воды в стакане.	Обсуждается в группах возможный способ выполнения задания. Выполняется дома. Уясняется примерный смысл измерения через сравнение.
Механическое движение	Начертите вашу траекторию при движении из дома в школу и обратно, рассчитайте путь, среднюю скорость своего движения, с использованием таблицы. Предъявите, какие измерения вам нужно сделать. Сравните свою скорость со скоростями представителей животного мира. Укажите способ сравнения.	Индивидуальная, домашняя. Беседа – как особенности движения животных можно использовать в технике.

Тема	Опыт, демонстрация, задание	Форма работы с учащимися
Инерция	Приведите примеры движения по инерции. Смоделируйте движение тела по инерции с помощью нескольких игрушек. Объясните различия.	Индивидуальный домашний опыт. После рассказов о домашних опытах и демонстрации учителя выясняют в группе, что такое движение по инерции, выявляют его связь с массой тела. Приводят примеры использования в технике.
Плотность тел	Определить плотность собственного тела, или плотность различных продуктов.	Работа продлевается дома. Ученики должны ее грамотно оформить в тетради.
Масса, сила тяжести	На листе сделать таблицу, в которой нужно указать свою массу и выразить ее в различных единицах. В эту же таблицу необходимо добавить свой вес на Земле, на некоторых планетах Солнечной системы, объяснить различие.	Индивидуальная, домашняя работа. Ученики обучаются пользоваться справочными материалами. Выскажите предположения – зачем нужно учитывать различие в весе на разных планетах.
Давление твердого тела	Рассчитайте давление, которое вы оказываете на землю в разной обуви (на каблуке, без каблука).	Обсуждение при представлении результатов – как можно использовать данный опыт на практике. Приведите примеры из техники использования данного явления.
Давление жидкости	Сделайте модель, демонстрирующую закон Паскаля из подручных средств. Составьте серию опытов, демонстрирующих, от чего зависит давление в жидкости (перед этим на уроке выдвигаются версии). Самостоятельная демонстрация опытов.	Публичное обсуждение демонстрируемых опытов. Выяснение применения полученного знания на практике.
Давление газа. Атмосферное давление	Продемонстрируйте с помощью пылесоса и шарика для настольного тенниса существование атмосферного давления. Объясните опыт. Рассчитайте силу, с которой атмосфера давит на вас.	Предъявление описания опыта. Обсуждение применения явления атмосферного давления в технике. Примеры.
Плавание тел	Продемонстрируйте расположение разных жидкостей в стакане. Найдите информацию – где это применяется на практике.	В классе наблюдают опыт, обсуждается суть опыта и найденная информация.

Тема	Опыт, демонстрация, задание	Форма работы с учащимися
Плавание судов	1. Плавание бруска в пресной и соленой воде. Вывод. 2. Плавание модели судна из фольги и шарика из фольги, той же массы. Выводы. 3. Определение ватерлинии модели судна из фольги с помощью песка. 4. Определение с помощью отливного стакана с водой величины водоизмещения модели судна из фольги. 5. Подготовьте небольшое сообщение о типах водных судов, их применении.	Мини-проекты в классе. Каждый проект демонстрируется, обсуждаются выводы, фиксируются новые знания, проявляется практическое применение судоходства. Задают вопросы о судоходстве. Отвечают на вопросы после обсуждения в группе.
Простые механизмы	1. Выявите простые механизмы (рычаги) в теле человека. Назовите их. Обозначьте точки опоры. Опишите свой проект. 2. Подберите дома инструменты, которые работают на основе правила рычага. На основе соотношения плеч рассчитайте выигрыш в силе при их применении. Опишите свой проект. 3. Найдите информацию в Интернете или книге о применении рычагов при строительстве Египетских пирамид. Предоставьте эту информацию.	Мини-проекты дома. Данные проекты оформляются в виде небольших стендов и вывешиваются в классе для ознакомления.

Ниже приводится пример карты к выполнению опыта. Такие карты студенты при моделировании опыта и его представления разрабатывают сами.

***Пример разработанной карты
к выполнению домашнего опыта «Инерция»***

1. Прочитайте, что такое инерция. Запишите определение.
2. Возьмите игрушечную машинку и скатите ее по столу с наклонно поставленной книги. Заметьте расстояние, которое пройдет тележка.
3. Прodelайте все то же самое, положив на поверхность стола полотенце. Заметьте расстояние. Объясните разницу в результатах опыта.
4. Положите на машинку груз, примерно равный массе машинки. Скатите ее. Заметьте пройденное расстояние. Сделайте вывод.
5. Приведите примеры использования явления инерция в технике.

Задание: Выберите 2 темы. Подберите к ним дополнительные опыты. Разработайте карты выполнения опытов.

Литература

1. Бычкова, А. С. Организация исследовательской деятельности в процессе обучения физике : учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов, учителей школ / А. С. Бычкова, Е. А. Румбешта. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2015. – 112 с.

2.3.2. Практические применения физических знаний, 8 класс

Для учащихся 8 класса разрабатываются по большей части мини-проекты. Имеются и домашние опыты. В пособии помещена часть представленных студентами и смоделированных, а также частично апробированных разработок.

При выполнении предлагаемых мини-проектов учащиеся обучаются многим инженерно-техническим умениям. Это: спланировать опыт или мини-проект, организовать его выполнение – индивидуально или в группе, подобрать необходимые элементы для его выполнения, распределить обязанности, найти недостающую теорию, представить проект, выявить его техническое содержание. В организации практической работы с учащимися студенты могут опираться на следующее пособие [1].

Таблица 7

№ п/п	Темы
1	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии
2	Теплопроводность
3	Удельная теплота сгорания
4	Изменение агрегатных состояний вещества
5	Кипение
6	Электроскоп
7	Объяснение электрических явлений
8	Мощность электрического тока
9	Электромагниты и их применение
10	Изображение в зеркалах
11	Линзы и их применение

Организация практической деятельности, 8 класс

Тема	Опыты, мини-проекты	Форма работы
Внутренняя энергия. Способы ее изменения	Домашний опыт. Продемонстрируйте с помощью бутылочки «газировки» увеличение внутренней энергии при совершении над жидкостью работы. Объясните опыт.	Опыт демонстрируется и обсуждается в классе на основе предъявления вопросов и ответов на них. Приводятся способы применения явления на практике. (Добывание древними людьми огня трением и пр.).
Теплопроводность	Домашний мини-проект «Хорошие и плохие проводники тепла». Описать имеющиеся в доме проводники тепла. Расположить в таблице в соответствии с собственными представлениями. Подумать, как это используется в быту.	Беседа. Объяснить свойство теплопроводности. Объяснить, как используется способность тел по разному проводить тепло в промышленности.
Удельная теплота сгорания	Классный мини-проект. Предложите способ определения удельной теплоты сгорания разных веществ. Выполните проект «Какое топливо наиболее эффективно и практически удобно». (Имеются – твердый спирт, жидкий спирт, мелкие щепки березы и сосны). (Опыты выполняются на демонстрационном столе в присутствии учителя).	Беседа. Как выполнить мини-проекты после обсуждения в группах. Представители групп выполняют проекты. Делают выводы. Одна из групп находит в Интернете и сообщает информацию о наиболее эффективных видах топлива и их применении.
Испарение	Домашний мини-проект «От чего зависит испарение жидкости». Самостоятельно спланировать, выполнить, описать, сделать выводы, подтверждающие теорию.	Работа в классе. После введения понятия – испарение организовать обсуждение и объяснение результатов проекта. Привести примеры применения испарения в технике.
Кипение	После изучения понятия – кипение предлагается ученикам сделать домашний опыт. Набрать в шприц горячей, но не кипящей воды. Уменьшить в нем давление. Описать опыт.	В процессе высказывания предположений совместно объяснить явление кипения при пониженной температуре. Ответить на вопрос, жители какой местности учитывают это явление при приготовлении пищи.

Тема	Опыты, мини-проекты	Форма работы
Электроскоп	Изготовить из подручных средств электроскоп (домашний опыт).	Предъявить модель и продемонстрировать, объяснить действие. Сравнить изготовленные модели. Выявить совместно критерии сравнения. Где в технике необходимо учитывать явление электризации.
Объяснение электрических явлений	Сравнение тел по электропроводности. Домашний мини-проект – проверка на электропроводность веществ из разного материала. Индикатор – электроскоп. Источник электричества – расческа и мех.	Самостоятельно спланировать проект, выполнить, описать. Сделать выводы и объяснить результаты на основе теории.
Работа электрического тока	Домашний мини-проект. Рассчитать сколько стоит выпить стакан чая? Сварить порциюпельменей? Учитывать электроэнергию, затрачиваемую на кипячение воды, стоимость холодной воды (цена за литр).	Самостоятельно спланировать опыты, найти в литературе недостающие данные. Поставить себе еще вопросы и решить их. Предложить способы экономии электроэнергии.
Электромагниты и их применение	Домашний мини-проект – изготовление электромагнита. Демонстрация действия магнита в классе, на уроке.	На примере опыта убедиться в существовании «магнитной силы». Проверить, от чего зависит эффективность электромагнита. Обсудить трудности выполнения проекта. Представить слайды, демонстрирующие применение электромагнитов в народном хозяйстве. Где можно дома применить магнит.
Изображение в зеркалах	Опыт в классе (работа в группе). Получить изображение, даваемое небольшим плоским зеркалом и металлической ложкой для супа. Сравнить. Дать характеристики. Построить изображения предмета в этих зеркалах. Предъявить сообщение о применении зеркал в технике.	Совместно обсудить характеристики изображений. Попробовать объяснить различие. Обсудить критерии, по которым оценивается деятельность. Сообщение о техническом применении устройства.
Линзы и их применение	Домашний опыт (по желанию). Изготовить из кусочка льда линзу. Пронаблюдать изображение свечи. Охарактеризовать изображение.	Найти и предъявить информацию, где применяются линзы. Оценить наиболее интересную информацию по разработанным критериям.

Литература

1. Румбешта, Е. А. Реализация государственного образовательного стандарта: построение системы уроков-проектов по физике в основной школе / Е. А. Румбешта, А. Х. Хакимова, Э. Г. Гельфман// Вестник Томского государственного педагогического университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). – 2014. – Вып. 6 (147). – С. 97–101.

Задание: Подберите из Интернета описание домашнего и классного мини-проекта с технической направленностью. Опишите их и проанализируйте их назначение. Задайте вопросы к содержанию проекта. Составьте карту выполнения проекта группой или парой учеников.

2.4. Индивидуальные проекты для учащихся 9 класса

Для учащихся 9 класса предусмотрены индивидуальные кратковременные проекты практико-конструкторского и информационно-технического содержания. В пособии приведена тематика возможных проектов. Способ организации проектной деятельности в настоящее время не является чем-то новым для студентов. Однако рекомендуем им, при организации индивидуальных проектов, воспользоваться подробным описанием этой организации [1]. Кроме предложенных в пособии тем проектов, студенты могут воспользоваться для подбора проектов информацией, помещенной в Интернете.

При выполнении проектов учащиеся научатся необходимым им в настоящее время умениям.

1. Умение поиска и обработки информации
2. Умение планировать деятельность в проекте.
3. Умение презентовать материал
4. Умение показать применение физики в технике и быту.
5. Умение обсуждать деятельность в проекте
6. Умение вносить проектные дополнения в исследовательские задачи.

Для приобретения данных умений, учителя должны определенным образом организовать работу в проекте. Этому помогает освоенная ими методика организации мини-проектов.

Практико-ориентированные проекты

1. Изготовление модели реактивного движения тела. Описание способов реактивного движения в живом мире.
2. Изготовление модели электрической лампы накаливания. Описание устройств, необходимых для освещения вашей квартиры.
3. Изготовление рупора для передачи звука и исследование дальности его передачи.
4. Изготовление проволочных петель для создания мыльных пленок. Наблюдение явления интерференции и его объяснение.

Информационные проекты

1. Вклад И. В. Курчатова в развитие советской атомной промышленности.
2. Значение резонанса в технике.
3. Устройство и принцип действия трансформатора. Значение трансформаторов в процессе передачи электроэнергии.

Задание: Разработайте карты выполнения практико-ориентированного проекта, информационного проекта (оба проекта – технической направленности).

Разработайте карту рефлексии выполненной проектной деятельности.

Литература

1. Булаева, О. В. Метод проектов и организация проектной деятельности учащихся по физике : учебно-методическое пособие / О. В. Булаева, Е. А. Румбешта. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2005. – 72 с.

3. ОЦЕНИВАНИЕ НАПРАВЛЕННОСТИ НА ТЕХНИЧЕСКУЮ ОРИЕНТАЦИЮ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Оценка результатов работы в 5-6 классах проводится один раз в конце года. Учащимся предлагается ответить на предложенные вопросы.

Вопросы для учащихся 5 класса

1. Что было самым интересным на занятиях?
2. Какие занятия запомнились, почему?
3. Какие научные открытия вам показались наиболее значимыми, какие известные вам открытия мы не обсудили?
4. Как легче на занятиях открывать что-то новое, подумав самостоятельно или обсудив с другими учениками, учителем?
5. Какова роль физики в развитии общества?

Вопросы для учащихся 6 класса

1. Какова роль планирования при выполнении деятельности?
2. Какие роли вы выбирали при совместной работе в группе?
3. Какие физические явления лежат в основе действия домашних приборов, назовите соответственно – явления и приборы?
4. Какие умения вы считаете практическими или конструкторскими, какие из них вы применяли при выполнении заданий?
5. Какую роль играет физика в развитии современной науки и технологий? Приведите примеры.
6. Вы с желанием и интересом приступите к изучению физики в 7 классе?
7. Какие знания, умения вы хотели бы приобрести при изучении физики? Какие из них пригодятся вам в дальнейшем – в обучении, в жизни?

Вопросы для учащихся 7 класса

1. Что вам нравится на уроках физики?
2. Какие формы занятий по физике для вас предпочтительнее? (объяснение материала учителем, выполнение домашних и классных опытов, поиск интересного материала и предъявление его, решение задач, выполнение лабораторных работ)?
3. Приведите примеры использования знаний по физике в быту. Что вам дает изучение практических применений физики?
4. Оцените по 10-балльной шкале важность предмета для вас.

Вопросы для учащихся 8 класса

1. Какие умения при работе в группе вы приобрели (высказывать собственное мнение, слушать и понимать собеседника, постановка вопросов, организация учебного сотрудничества)?
2. С какими трудностями вы столкнулись при выполнении мини-проектов (планирование, составление схемы эксперимента, проведение эксперимента, обработка результатов, формулировка выводов)?
3. Пригодятся ли вам умения организации совместной работы в будущем?
4. Какие умения вы бы хотели еще приобрести?
5. Оцените по 10-балльной шкале важность предмета – физика для вас.

Вопросы для учащихся 9 класса

1. Чем интересны для вас уроки физики?
2. Достаточно ли информации о практическом применении физики вы получили?
3. Какие знания, умения вы приобрели при выполнении проектов, восприятии информации о выполненных проектах?
4. Какой профиль для дальнейшего обучения вы выбираете и почему?

Учебное издание

*Елена Анатольевна Румбешта,
Елена Сергеевна Кисленко*

Ориентация школьников в процессе обучения физике
на выбор физического профиля
и дальнейшее техническое образование

Учебно-методическое пособие
для студентов педагогических вузов и учителей физики

*Технический редактор: Г. В. Белозёрова
Ответственный за выпуск: Л. В. Домбраускайте*

Бумага: офсетная. Печать: трафаретная. Формат: 60×84¹/₁₆. Тираж: 100 экз.
Сдано в печать: 17.04.2019. Усл. печ. л.: 2,3. Уч. изд. л.: 2,1. Заказ: 1418/у

Издательство Томского государственного педагогического университета
634061, г. Томск, ул. Киевская, 60
Отпечатано в типографии Издательства ТГПУ
г. Томск, ул. Герцена, 49. Тел.: (3822) 311–484. E-mail: tipograf@tspu.edu.ru
