

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет *Институт математики, физики и информатики*  
Выпускающая кафедра *физики и методики обучения физике*

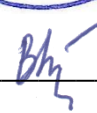
Самсонов Константин Геннадьевич

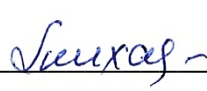
## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

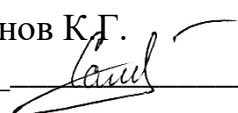
Формирование инженерно-технологических знаний обучающихся 8 класса в  
процессе изучения темы «Тепловые явления»

Направление подготовки: 44.03.01 *Педагогическое образование*  
Направленность (профиль) образовательной программы: *Физика*

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой  
профессор доктор педагогических наук  
В.И. Тесленко  
«26» мая 2020 г. 

Руководитель  
доцент, кандидат педагогических наук  
Н.И. Михасенок  
«22» мая 2020 г. 

Дата защиты «30» июня 2020 г.  
Обучающийся Самсонов К.Г.  
«18 мая 2020 г. 

Оценка \_\_\_\_\_  
(прописью)

Красноярск 2020

## Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. КОНЦЕПЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....</b>	<b>6</b>
§ 1.1 Понятие инженерно-технологического образования в научно-методической литературе.....	6
§ 1.2 Роль физических задач в инженерно-технологическом образовании.	15
§ 1.3. Основные требования к подготовке учащихся по теме: «Тепловые явления» .....	20
<b>ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ</b>	<b>25</b>
§ 2.1. Физические задачи с техническим содержанием по теме: «Тепловые явления" .....	25
§ 2.2. Методика проведения учебных занятий по решению задач с техническим содержанием при изучении темы «Тепловые явления» .....	39
§ 2.3. Педагогический эксперимент .....	49
<b>Заключение.....</b>	<b>55</b>
<b>Список использованных источников .....</b>	<b>56</b>
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>60</b>
<b>Приложение 2.....</b>	<b>62</b>
<b>Приложение 3 .....</b>	<b>64</b>
<b>Приложение 4.....</b>	<b>65</b>

## Введение

Находясь в век стремительного развития научно-технического прогресса, перед школой стоит задача по вооружению учащихся знаниями и умениями необходимыми для дальнейшего получения образования.

Что касается знаний, полученных на уроках физике, то это необходимые знания для каждого человека, так как описывают практически все явления происходящее вокруг нас. Повышения уровня знаний по физике в школе достигается благодаря успешной работы педагогов, их умению вызвать интерес по изучаемому предмету и способностью качественно и доступно объяснить материал урока. Задачи, направленные на инженерно-технологические знания являются отличным повышением заинтересованности к предмету физике, что способствует увеличения познавательного интереса в ходе обучения.

Выбор данной темы исследования вновь становится *актуальным* это связано с направленность нашего государства на производственные прорывы, что в свою очередь требует профессий, устремленных на инженерное и техническое образование. Использование инженерно-технологических задач в процессе изучения физики, способствует формированию у обучающихся самостоятельности, креативности в решении поставленных целей и самое главное, что является основной целью, это формирование инженерного образования, которое в дальнейшем послужит фундаментом для изучения более углубленных наук.

В процессе изучения физики, инженерно-технологические задачи включаются в основном в практические занятия, направленные на решение задач. Так же задачи данного содержания включаются в контрольные и проверочные работы, для выявления уровня усвоения пройденного материала.

Что касается основных значений решения инженерно-технологических задач, то оно заключается в формировании и развития умений пользоваться теоретическими знаниями, необходимых для выполнения задания.

Отрабатываются умения использования физических формул, что является основной частью при решения любой физической задачи.

*Объект* исследования: процесс формирования инженерно-технологических знаний обучающихся 8 класса на учебных занятиях по физике.

*Предмет* исследования: решение задач с техническим содержанием как средство формирования инженерно-технологических знаний обучающихся 8 класса при изучении темы "Тепловые явления".

*Цель* работы: разработка методики проведения учебных занятий по решению задач с техническим содержанием при изучении темы "Тепловые явления".

Для достижения цели поставлены следующие *задачи*:

1. Изучить научно-методическую литературу по теме ВКР;
2. Определить пути формирования инженерно-технологических знаний обучающихся 8 класса посредством решения задач с техническим содержанием;
3. Составить список инженерно-технологических задач по теме «Тепловые явления»;
4. Разработать методические рекомендации проведения учебного занятия по решению задач с техническим содержанием при изучении темы «Тепловые явления».

Методы, используемые в работе:

- Аналитический сбор научно-методической литературы;
- Анкетирование обучающихся;
- Проведение педагогического эксперимента.

Апробация результатов исследования проходила в период педагогической практики на базе лицея №3, г. Красноярск в 8 классе в период с 18.11.2019 – 29.12.2019. О результатах исследования докладывалось на конференции "Современная физика в системе школьного и вузовского

образования", проходившая в рамках XII Международного форума  
"Молодежь и наука XXI века"

## **ГЛАВА 1. КОНЦЕПЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **§ 1.1 Понятие инженерно-технологического образования в научно-методической литературе**

В последние годы одним из основных стратегических направлений деятельности системы образования является создание и апробация оптимальных моделей инженерно-технологического образования школьников. В школах все чаще внедряется концепция инженерно-технической школы, определяются приоритетные направления развития технологического образования школьников, способствующих развитию технологического мышления, способности к продуктивному поиску и использованию информации для решения практических задач.

В педагогической практике используются различные технологии на основе проектной и исследовательской деятельности обучающихся. Все большую значимость и актуальность приобретает в организации политехнического образования. Широкое внедрение в образовательный процесс альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности позволяет знакомить обучающихся с методами и технологиями проектной и исследовательской деятельности, привлечь их внимание к инженерно-техническим специальностям. Однако в последние десятилетия вновь произошло изменение в данной области.

Во-первых, увеличение значения инноваций в экономике, и быстрая смена господствующих технологий резко ужесточают требования к базовому образованию инженеров, качеству их интеллектуальных, волевых организаторских способностей.

Во-вторых, резкое возрастание роли малых и средних инновационных компаний в современной высокотехнологичной экономике повышает требования к целостности, универсальности и широте подготовки инженера, который вновь оказывается одновременно и в роли ученого, технического

эксперта и руководителя предприятия, что расширяет зону его ответственности.

В-третьих, если XX столетие было веком создания массового всеобщего образования, когда каждое следующее поколение обладало большим объемом «формальных знаний», полученных через школу, то теперь ситуация изменилась. Новое поколение не стало более образованным, чем предыдущее.

Соответственно, инженерное образование в школе, в формах дополнительного образования обретает целостный личностный характер.

Концепция инженерного образования, развивавшаяся в XVIII-XIX вв. и достигшая пика своего развития в начале XX века, сегодня вновь стала актуальна.

В настоящее время в школах вновь возрождается направление инженерно-технологического образования. Инженерно-технологическое образование в школе, предусматривает ознакомление учащихся в теории и на практике с основными научными принципами современного производства и особенностями общественных и производственных отношений, эффективное трудовое воспитание, формирование трудовых умений и навыков, профессиональную ориентацию учащихся; способствует сознательному выбору трудового пути, создаёт основу, фундамент последующей профессиональной подготовки.

Более подробно ответим на актуальный вопрос: что такое инженерно-технологическое образование, его компоненты и самое главное, его плюсы в образовательном процессе?

Обратимся к определениям инженерно-технологического образования, которые дают авторы книг про инженерное и политехническое образование.

В своей работе, Атутов П.Р. дает определение инженерно-технологическому обучению. На современном этапе инженерное образование осуществляется в практико-ориентированной области знаний, знакомящей школьников с различными сферами общественного производства и способствующей их профессиональной ориентации. В информационном

обществе, связанного с внедрением новых технологий, компьютеризацией и автоматизацией сфер производства, потенциал политехнического образования усиливается, когда предъявляются всё более высокие требования к личностной и профессиональной компетентности обучающего, её функциональной грамотности и социальной мобильности [Атутов, 2].

Так же свое определение дает Боева О.В. Инженерно-технологическое образование, направлено на ознакомление обучающихся с принципами организации современного производства, создание безотходных и экологически чистых технологий, обучение обращения с компьютерной техникой и простейшими современными механизмами [Боева, 4].

Под инженерным образованием Поляков В.А. понимает интеграцию предметов общего среднего образования на политехнической основе, формирования трудовых умений и навыков, изучение учащимися различных видов технологической культуры, развитие готовности школьников к профессиональному обучению устремленное на инженерное и технологическое дело [Поляков, 27].

Еще одно определение рассматривает Атутов П.Р. в своей работе, в которой под инженерно-технологическим образованием подразумевается этап политехнического образования, реализовываемый в практико-ориентированной области знания и знакомящей школьников с различными сферами общественного производства и содействующим их профессиональной ориентации [Атутов, 3].

Инженерно-технологическое образование тесно связано с политехническим образованием и, следовательно, можно дать определение, описывающее политехническое образование.

Политехническое образование – это образование, приносящее знания об основах основных отраслей производства и ряд практических умений, нужных для участия в производственном труде. Данное определение было дано в педагогическом словаре Прохоров В.А. [Прохоров, 28]



После ознакомления с определениями других авторов о инженерно-технологическом образовании можно вывести свое определение, подходящее для легкого понимания.

Под инженерно-технологическим образованием в настоящее время понимается такое образование, которое вооружает учащихся трудовыми навыками и умениями, готовит к активному творческому участию в производительном труде на благо общества, а также формирует мировоззрение, которое помогает всестороннему и гармоническому развитию личности.

Задача средней школы состоит в том, чтобы дать учащимся систему научных знаний во всех отраслях промышленного производства. И вместе с тем на практических занятиях научить пользоваться инструментами и техническими устройствами, наиболее распространенными в трудовой деятельности, помочь овладеть производственными навыками. Такие знания и умения подготовят молодых людей к сознательному выбору профессии.

Из выше перечисленных определений можно заметить, что образование, связанное с инженерно-технологическим направлением очень востребованное. При получении данного образования у обучающихся формируются необходимые полезные личностные и профессиональные качества, что в свою очередь говорит, что инженерное образование имеет свои неоспоримые плюсы.

К плюсам инженерно-технологического обучения можно отнести:

- чем лучше поставлено в школе инженерно-технологическое образование, тем короче путь к приобретению профессии. Обучающийся знает свою будущую работу, готовится к осознанному выбору будущей профессии;
- оно обеспечивает профессиональный кругозор молодого рабочего, становится залогом роста его квалификации, активности в общественной жизни;
- данное направление несет в себе дидактические и воспитательные функции. При этом дидактическая функция является главной, так как она

готовит человека к максимальному использованию достижений науки в различных сферах современного производства.

Инженерно-технологическое образование включает в себя:

- формирование инженерного кругозора по основам современного производства;
- ориентировку в мире науки, техники и производства;
- вооружение учащихся основами научных знаний, необходимых в общечеловеческой практике в целом;
- изучение единых экономических принципов современного производства, важных для применения межотраслевых связей;
- ориентацию в сфере рыночной экономики, необходимую для профессиональной мобильности молодежи;
- развития сил и способностей школьника, которые в последствии определяют творческий характер труда и выбор профессии;
- психологическую и практическую подготовку к управлению сложными автоматическими процессами.

Данные положительные качества, которые присущи инженерно-технологическому образованию подтверждают то, что это необходимая область науки, которая широко развивается, нуждается в продолжении все более глубокого изучения.

В инженерно-технологическом образовании в настоящее время начинают меняться многие аспекты, в первую очередь, содержание межпредметных связей и характер взаимодействия теории с практикой. Установлено, что в инженерно-технологическом образовании главное - специальная работа в школе по связи теории с практикой при изучении основ наук, что придает действенность всей подготовки школьников.

Функция инженерно-технологического образования – создание теоретических и практических предпосылок для полноценной высокоэффективной трудовой подготовки школьников. Данная функция реализуется следующими основными путями:

1) эффективное использование трудового обучения для решения задач всестороннего развития личности;

2) связь трудовой и профессиональной подготовки в процессе профориентационной работы, выбора профессии и профадаптации;

3) усиление и углубление практической направленности преподавания всех учебных дисциплин;

4) введение обязательного систематического производительного труда школьника для формирования разнообразного трудового опыта;

5) дальнейшее укрепление связей школы с базовыми предприятиями.

Воспитательные функции инженерно-технологического образования:

1) воспитание школьника культуры умственного и физического труда;

2) формирование творческого отношения ко всем видам деятельности на основе межпредметных связей, единства всех видов подготовки к труду;

3) познание особенностей творчества;

4) формирование трудового опыта, обеспечивающего эффективность последующего трудового обучения;

5) воспитания качеств личности, которые позволяют эффективно трудиться и творчески использовать имеющиеся инженерно-технологические знания, умения и навыки технического мышления.

Однако все эти функции инженерно-технологического образования выполняются в рамках всей системы воспитательной работы школы, при воспитании этих качеств по отдельности, получившийся результат не сравнится с тем результатом, который добивался бы в комплексе воспитательной функции инженерно-технологического образования.

Так же большую роль играет процесс овладения знаниями. Он неразрывно связан с овладением умениями и навыками инженерного характера: вычисления, измерения, экспериментирования. Поэтому формированию умений в настоящее время придается важное значение. Отсюда следует, что обучающимся предоставляется хорошая теоретическая база, которую необходимо применять на практике. Хороший способ

применения теорий – это различного вида эксперименты, которые включают в себя измерения, вычисления, графические построения, анализ полученных данных. Именно эти пункты данного эксперимента требуют хорошей теоретической базы, которые обучающиеся получают при углубленном изучении инженерно-технологического образования. Следовательно, нужно формировать данные умения выполнения эксперимента и навыки обработки полученных данных.

Так же одним из эффективных способов развития теоретических знаний у школьников и развития у них практических навыков являются физические задания с практическим содержанием.

Физическое задание – это ситуация, требующая от учеников думать и практиковать на основе законов и методов физики, которые направлены на овладение знаниями физики, умение применять их на практике и развитие мышления. Под физическим заданием с практическим содержанием мы понимаем задачи, которые способствуют выявлению физической сущности объектов природы, производства и жизни, с которыми человек взаимодействует в ходе своей практической деятельности.

Благодаря выполнению инженерно-технологических задач, у ученика формируются технические знания.

Технические знания – это тот фундамент, который лежит в основе инженерно-технологического образования. Под инженерно-технологическим образованием понимается совокупность знаний, связанные с инженерным делом, а именно это политехнические, технические и технологические знания.

Методическая литература содержит следующие определения понятий «задача с инженерно-технологическим содержанием» и «задача с техническим содержанием производства»:

Задача с инженерно-технологическим содержанием – это физические задачи, постановка и решение которых опирается на политехнические знания и в некоторых случаях – на результаты проведенного эксперимента.

Содержание такой задачи представляет собой физическое явление или закон, лежащий в основе работы механизмов и машин современной технологии или технологии в производственных процессах. Определение места задач с практическим содержанием в процессе обучения физике, требует определения функций, которые они выполняют в процессе обучения.

Задачи с практическим содержанием выполняют следующие функции в процессе обучения:

- обучение;
- развитие;
- мотивация;
- прогнозирование;
- интегративность;

Следует обратить внимание, что эти функции имеют общий характер и присущи всем физическим задачам. Чтобы конкретизировать их в отношении задач практического содержания, представляется необходимым сформулировать цели, достижению которых будет способствовать решение практических задач в процессе выполнения каждой из этих функций.

Функция обучения в задачах с практическим содержанием заключается в том, что решение таких проблем способствует конкретизации и систематизации знаний, доступных ученикам; построение новых систем знаний, в том числе по основным отраслям производства и основным направлениям промышленного развития, применению физических законов в повседневной жизни и многое другое.

На сегодняшний день более актуальной задачей является дальнейшее совершенствование инженерно-технологического обучения в школе на уроках физики.

Существующая система инженерной подготовки школьников общеобразовательных средних школ предусматривает вооружение их политехническими знаниями, умениями и навыками, которые необходимо применять в процессе обучения. Имеющиеся недостатки в процессе

формирования практических умений и навыков учащихся, в значительной мере обусловлены несовершенством методики, проведения лабораторного практикума. В связи с этим, "в арсенал средств инженерно-технологического обучения должны войти различные методы: объяснение технических устройств на основе физических законов, решение тренировочных задач для формирования умений и навыков, а также использование творческих упражнений для формирования способностей школьников".

Таким образом, при формировании методов обучения необходимо рассматривать направленность учеников на приобретение знаний, способности усвоения информации и возможности их применения в дальнейшей жизни. Следовательно, методы обучения должны отвечать задачам совершенствования образования. Без улучшения методов обучения мы не сможем решить проблему дальнейшего совершенствования образования.

## § 1.2 Роль физических задач в инженерно-технологическом образовании

В образовании, направленном на инженерно-технологические знания основа – это технические знания.

Технические знания необходимы для обеспечения предметно-практической деятельности человека. Углубляясь в истоки науки, то можно сказать, что определенная технологичность была свойственна человеческой деятельности уже в древние века. Владельцами такого рода знаниями были ремесленники, умеющие создавать предметы материального быта.

Развития технологических знаний было связано с

- научно-техническим прогрессом;
- формированием технологий в соответствии со спецификой отраслевого труда;
- достижение специально значимых целей путем передачи и распространения технологий.

В общем смысле под технологическими знаниями понимается результат процесса познания технологического мира и его адекватное отражение в сознании человека в виде понятий, представлений, суждений и умозаключений.

Роль технических знаний с каждым годом все востребованней, это связано с научно-техническим прогрессом, который с течением времени только набирает свои обороты, а именно создание все более усовершенствованной техники, создание роботизированных предприятий, внедрение компьютерных технологий в каждую отрасль. Все это неразрывно связано с технологическими знаниями.

Технологические знания, применяемые в различных предприятиях, способствуют облегчению работы, путем использования различных механических и роботизированных инструментов. Исходя из этого можно выявить плюсы в формировании технического знания.

Главным положительным аспектом технических знаний является развитие образования. Всем известно, что ни одно государство не ограничивает новые поколения знаниями, но пользоваться ими или нет, оставляет на их усмотрение. Образовательный процесс создает удобную среду для приобретения и использования технологических знаний, а именно это создание отдельных инженерных классов, создание научных проектов, участие в олимпиадах и различных выставках.

Можно сказать, что изучение технических знаний превращает образование в необходимую подготовку к научно-техническому прорыву, а именно обучение будущих квалифицированных работников. И это абсолютная правда, т.к. в современном технологически продвинутом обществе без знаний нельзя не то что жить, а даже существовать. Прогресс идет семимильными шагами, и человечество старается идти с ним в ногу. А для этого помимо упорства современному обществу нужны знания.

Термин «задача с практическим содержанием» близок по смыслу понятиям «задача с инженерно-технологическим содержанием» и «задача технического производства». В то же время каждый из этих типов задач выполняет свои специфические функции в процессе обучения.

В процессе освоения инженерного образования школьники овладевают необходимым багажом знаний, который требуется для дальнейшего обучения и приобретения профессии. При достаточно успешном обучении техническим наукам, у школьника открывается большое количество знаний о различных отраслях производства, использовании и эксплуатации техники, о истории возникновения и эволюции многих изобретений. Учащиеся сами сталкиваются с техникой и электроникой, которая окружает их в быту.

Благодаря полученным инженерно-технологическим знаниям, школьник узнает мир как физическую картину, а именно сталкиваясь на вид с элементарными вещами, без особого труда может понять принцип работы или произошедшего действия, а именно выявить к какому физическому закону относится происходящее. Например, при углубленных знаниях физики можно



описать происходящие вещи вокруг нас, будет как радуга после дождя или включение настольной лампы в комнате, все это описывается благодаря углубленным знаниям физики, а большая часть окружающего нас сегодня, это техника и электроника, что в свою очередь описывается уже инженерно-технологическими знаниями физики.

При приобретении технических знаний у школьников формируется абстрактное мышление, например, движение электронов. Так же техническое образование дает обширные знания по всем темам входящих в курс физики, даже если, специализируясь в одном направлении невозможно не обращаться к сопутствующим темам, ведь в физике все взаимосвязано.

Как ранее было сказано, что инженерно-технологическое образование тесно связано с промышленностью, то было бы уместно более подробно охарактеризовать его применение в таких отраслях как энергетика, машиностроение, транспорт и строительство.

Перед рассмотрением отдельных отраслей следует сказать, что каждая отрасль дополняет друг друга и по отдельности существование просто невозможно. Транспортная отрасль не сможет обойтись в первую очередь без машиностроения, которое поставляет необходимую технику. Строительство не может обойтись без транспорта и энергетики, а энергетика без машиностроения и строительства.

Что касается инженерно-технологических знаний в строительной отрасли, то они там просто необходимы. Без технических знаний не возводятся мосты, ведь там подробно рассчитываются необходимые материалы и их количество, для безопасной эксплуатации. При возведении высотных домов, инженер-архитектор пользуется политехническими знаниями для конструирования безопасного дома, ведется расчет толщины и плотности материалов, служащих основой будущего дома. Для строительства стадионов, используются знания технического характера. Ведь при неправильном расчете необходимых запасов прочности материала могут быть человеческие жертвы и знания в такой профессии должны быть на должном уровне.

В машиностроении инженерно-технологические знания применяются наиболее широко, ведь технические и политехнические знания в первую очередь подразумевают конструирование и эксплуатацию механических объектов. За последний век, человечество сделало огромный прыжок в области машиностроения. От первых машин с малыми скоростями и низким КПД, до супертехнологичных автомобилей, которые снабжены искусственным интеллектом, способным самостоятельно управлять автомобилем. Всему этому послужило внедрение в производство инженерно-технологических знаний, которые за такой небольшой промежуток времени способствовали проделать такой колоссальный прорыв в области машиностроения и это еще не предел.

Рассмотрим более подробно транспортное производство.

Транспортное производство невозможно без машиностроения и строительства, которые способствуют поддержанию деятельности данной отрасли.

При рассмотрении транспортной отрасли в первую очередь необходимо упомянуть виды транспорта, а именно сухопутный, воздушный, морской и железнодорожный. Каждый этот вид нуждается в квалифицированных рабочих с политехническим образованием. Необходимость в квалифицированных инженерах заключается в том, что при выполнении транспортировки пассажиров или грузов необходимо в первую очередь заботиться о безопасности. Осуществляется это путем регулярных диагностик транспортного средства опытными специалистами. При проведении досмотров техники необходимы знания о ней, которые даются в учебных заведениях с инженерно-технологическим уклоном

Отрасль энергетики, так же, как и машиностроение очень нуждается в инженерно-технологических знаниях. Технологическое знание в области энергетики необходимо для всех операций. При создании ГЭС или ТЭЦ необходимо заблаговременно рассчитать необходимые условия для работы данного предприятия. При создании ТЭЦ следует рассчитать потребляемые

объемы топлива и выделения необходимой энергии для обогрева населенных пунктов. Не имея технических знаний при строительстве такого объекта, можно ошибиться и сделать неправильные расчеты, что в последствии может повлечь серьезные проблемы.

Подводя итоги вышесказанного, можно прийти к выводу, что инженерно-технологическое образование затрагивает все области производства, способствует научно-техническому прогрессу. Без использования инженерно-технологических знаний человечество бы не запустило в космос первый спутник, не было бы у нас сотовой связи, которая в современном мире так необходима. Практически все объекты и предметы, окружающие нас сейчас так или иначе связаны с политехническим знанием, а знания приобретаются в период инженерно-технологического обучения.

### **§ 1.3. Основные требования к подготовке учащихся по теме: «Тепловые явления»**

Школьное образование в России направлено на всестороннее развитие личности, основанное на овладении в процессе учебы знаниями, умениями, навыками, необходимыми для социализации и осознанного выбора профессии.

Школьное образование включает в себя изучение основ гуманитарных и естественных наук.

К естественному и техническому образованию можно отнести такие предметы как математика, информатика, биология, химия и физика. Именно физика для нашего исследования представляет наибольший интерес

В процессе изучения физики формируются и универсальные учебные действия, разделенные на следующие формы:

- регулятивные, отвечающие за умение ставить перед собой конкретную цель, планировать свою деятельность, прогнозировать возможные ситуации;
- личностные. Осваивая личностные универсальные умения, обучающийся более успешно принимает нормы поведения в обществе, учится правильно оценивать себя и свои поступки, так же у школьника развивается чувство патриотизма и причастность себя к своей стране;
- познавательные учебные действия способствуют сделать обучение более интереснее. Обучающийся учится познавать и исследовать окружающий мир. Ученик овладевает не только общеучебными действиями, но и способен к выполнению логических операций;
- коммуникативные. Под коммуникативными учебными действиями понимается взаимодействие в социуме, приобретение умения вступать в диалог, умение участвовать в коллективном обсуждении проблемы, четко выражать свои мысли, аргументировать свои высказывания и учитывать мнения других людей.

Формирование вышеперечисленных учебных действий проявляется при изучении физики. Школьный курс физики подразумевает в себе выполнение лабораторных работ, лекционные и семинарские занятия, проведение экспериментов и решение физических задач.

В Федеральном Государственном образовательном стандарте отображается требование к результатам освоения основной образовательной программы.

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования.

Личностные, включающие готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, форсированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме.

Метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории.

Предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления,

научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Изучение предметной области "Естественнонаучные предметы" должно обеспечить:

- формирование целостной научной картины мира;
- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса развития научного знания, значимости научного сотрудничества;
- овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемой познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Представляется дисциплина естественнонаучного предмета такого как физика и описываются его основные характеристики.

В ходе изучения физики формируются представления о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания и системообразующей роли физики для развития других естественных наук,

техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

Так же формируются первоначальные представления о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

Приобретается большой опыт применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

Формируется понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

Происходит осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

Приобретается умение безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений, что может повлечь вредное воздействие на организм человека и природу.

Развивается способность планировать в повседневной жизни свои действия с использованием приобретённых знаний физических законов с основной целью, которая заключается в сбережении здоровья;

И формируются представление о неподобающем использовании природных ресурсов и энергии. Так же создаются представления о

неусовершенствованных машинах и предприятиях, которые загрязняют окружающую среду.

В этом параграфе работы мы рассмотрели универсальные учебные действия (УУД) и основные действия, которые должны быть сформированы у обучающихся 8 класса в процессе изучения темы "Тепловые явления". В следующей главе будут представлены учебные физические задачи по данной теме, формирующие перечисленные УУД и инженерно-технологические знания обучающихся.

Подводя итоги вышеизложенного, можно сделать выводы по первой главе.

Инженерно-технологическое образование, которое так востребовано сейчас, переживает сильные изменения. Это связано с быстро развивающимися технологиями в различных отраслях науки, техники и производства, в которых востребованы специалисты с политехническим образованием. Под инженерно-технологическим образованием мы понимаем организационный процесс обучения и воспитания, направленное на формирование комплекса технологических особенностей.

Формирование инженерно-технологических знаний можно начинать еще в школе. Для этого необходимо готовить учителей физики, владеющих знаниями основ производства и технологических процессов.

Приобретая инженерно-технологические знания в стенах школы, ученик уже может предположить в какой отрасли он хочет работать и в какое учебное заведение он сможет пойти после школы.



## ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

### § 2.1. Физические задачи с техническим содержанием по теме: «Тепловые явления»

В данном параграфе рассматриваются задачи по теме «Тепловые явления», изучаемой в 8 классе. Представленные задачи имеют направленность на инженерно-технологическое содержание. Задачи включают производственные моменты, бытовые проблемы и проблемы, связанные с техническим транспортом. В разделе «Тепловые явления» выделены наиболее интересные темы для реализации политехнического образования.

Прежде чем переходить непосредственно к списку задач, стоит уделить внимание темам учебных занятий, на которых можно предложить данные задачи. Первыми в списке задач будут задачи по теме "Теплопроводность".

#### Задача на тему «Теплопроводность»

1. В доменной печи растапливают металлолом, массой 1,2 т. Какое количество теплоты необходимо для нагревания металлолома на 900 °С?

Дано:	СИ	Решение:
$m = 1,2\text{т.}$ $t = 900^\circ\text{С}$ $c = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{с}}$	$= 1200 \text{ кг}$	$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$ $Q = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{с}} \cdot 1200\text{кг} \cdot 900^\circ\text{С} = 496800\text{кДж}$
$Q - ?$		<b>Ответ:</b> $Q \approx 496800\text{кДж}$

Данная задача включена в список задач, направленных на инженерно-технологическое образование потому, что в ней присутствует упоминание о доменной печи. Доменная печь входит в металлургическое производство, в котором без политехнического знания работать просто не допускают. Необходимые знания о доменной печи заключаются в принципе работы

данного сооружения, температурах, которые там достигаются для выплавки металла, схемах и чертежах, необходимые для эксплуатации данного предприятия. Все эти знания приобретаются в процессе изучения политехнического образования.

Так же хотелось бы перед рассмотрением представленной задачи обратиться к обучающимся с вопросом, связанным с доменной печью, какими знаниями они владеют в данной отрасли. В случае не предоставления информации про доменную печь, учитель объясняет для чего служит данное сооружение, принцип работы и основные характеристики.

Следующие в списке идут задачи по теме "Количество теплоты".

**Задача по теме «Количество теплоты и удельная теплоемкость»**

2) Для нагревания медного бруска массой 3 кг от 20 до 30 °С потребовалось 12000 Дж теплоты. Какова удельная теплоемкость меди?

<b>Дано:</b> m = 3кг. t <sub>1</sub> = 20 С° t <sub>2</sub> = 30 С° Q = 12000Дж	<b>Решение:</b> Q = cm (t <sub>2</sub> – t <sub>1</sub> ) $c = \frac{Q}{m (t_2 - t_1)}$ $c = \frac{12000\text{Дж}}{3\text{кг}(30\text{ С}^\circ - 20\text{ С}^\circ)} = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}^\circ}$
c - ?	<b>Ответ:</b> c = 400 $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{С}^\circ}$

3) Какое количество теплоты выделяется при ударе, молотом массой 3,2 кг. о предмет, лежащий на наковальне, при скорости молота в момент удара  $8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ ?

<b>Дано:</b> m = 3, 2 кг. V = $8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	<b>Решение:</b> $Q = E_k = \frac{mV^2}{2}$ $Q = \frac{3,2 \text{ кг}^2 \cdot 64 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2} = 102, 4 \text{ Дж.}$
Q - ?	<b>Ответ:</b> Q = 102,4 Дж.

4) Какое количество теплоты потребуется, чтобы в медном котле массой 250 г. нагреть 3 литра воды, от 30 С° до кипения.

Дано	СИ	Решение:
$m_1 = 250 \text{ г}$ $c_1 = 400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$ $V_2 = 3 \text{ л}$ $c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$ $t_1 = 30 \text{ С}^\circ$ $t_2 = 100 \text{ С}^\circ$ $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$m_1 = 0,25 \text{ кг}$  $V_2 = 0,003 \text{ м}^3$	$Q_1 = c_1 m_1 (t_2 - t_1)$ $Q_1 = 400 \cdot 0,25 \text{ кг} \cdot 70 = 7 \text{ кДж}$ $Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t_1)$ $m_2 = \rho V_2$ $m_2 = 1000 \cdot 0,003 \text{ м}^3 = 3 \text{ кг}$ $Q_2 = 4200 \cdot 3 \text{ кг} \cdot 70 = 882 \text{ кДж}$ $Q = Q_1 + Q_2$ $Q = 7 \text{ кДж} + 882 \text{ кДж} = 889 \text{ кДж}$
Q-?		<b>Ответ:</b> $Q = 889 \text{ кДж}$ .

Для решения представленных задач, необходимо обратиться к приложению 1, таблица 1.

Вышеизложенные задачи представлены в порядке повышения сложности. Задача 2 включает в себя сразу две темы, точнее знания формул количества теплоты и нахождение удельной теплоемкости. Данная задача решается в два действия, первое это написание формулы количества теплоты, а второе действие — это нахождение теплоемкости из формулы количества теплоты. Задача 4 усложняется лишь расписыванием нескольких пунктов, данных в задании. Что связано с задачей 3, то тут необходимы ранее изученные знания для решения задачи.

Нахождение количества теплоты необходимо в таких производствах как металлургия и энергетика. Решение такого рода задач способствует отработыванию алгоритма решения задач и закреплению теоретических знаний.

Далее будут рассматриваться задачи, направленные на расчет энергии топлива.

#### **Задача на тему «Расчет энергии топлива»**

5. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании 5 килограмм дров?

<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>
$q = 13 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$ $m = 5 \text{ кг.}$	$Q = q \cdot m$ $Q = 5 \text{ кг.} \cdot 13 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}} = 65 \text{ МДж}$
Q –?	<b>Ответ:</b> Q = 65 МДж

6. Сколько теплоты выделится при полном сгорании каменного угля в одной печи ТЭЦ, если объемом подачи топлива  $250 \text{ м}^3$ . Плотность угля, удельная теплота сгорания угля  $29 \text{ кДж/кг}$ .

<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>
$V = 250 \text{ м}^3$ $\rho = 1,1 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$ $q = 29 \text{ кДж/кг}$	$Q = q \cdot m$ $m = V \cdot \rho$ $m = 250 \text{ м}^3 \cdot 1100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 275000 \text{ кг}$ $Q = 29 \text{ кДж/кг} \cdot 275000 \text{ кг} = 7975000 \text{ кДж} = 7975 \text{ МДж}$
Q –?	<b>Ответ:</b> Q = 7975 МДж

Для решения представленных задач, необходимо обратиться к Приложению 1, таблица 2.

Задачи схожи по своему содержанию, но все же есть некоторое отличие, а именно оно заключается в усложнении нахождения параметров таких как масса топлива. В задаче номер 5 масса уже имеется и ученикам стоит только подставить имеющиеся данные в формулу, а в задаче 6 необходимо найти массу, применяя ранее изученные знания.

Представленные задачи направлены практико-ориентированные задачи с инженерно-технологическим содержанием. В задаче номер 6 идет речь о количестве теплоты, выделяемой при сжигании определенного количества топлива. Более подробно рассматривается отрасль в которую входит ТЭЦ, а именно это энергетическая отрасль.

Обучающиеся знакомятся с принципом работы ТЭЦ, узнают о масштабах производимой энергии и при помощи решения задачи 5 могут

сравнить масштаб вырабатываемый в домашней печи при сжигании дров и при промышленных объемах на таком предприятии как ТЭЦ.

Следующая задача представлена из темы закон сохранения и превращения энергии в механических тепловых процессах.

**Задача на тему «Закон сохранения и превращения энергии в механических тепловых процессах.»**

7) Сколько требуется каменного угля на рейс парохода, продолжающийся 4 дня, если машина парохода развивает среднюю полезную мощность в 3500 л.с. и коэффициент полезного действия 23%?

Дано:	Решение:
$t = 4 \text{ сут.}$ $N = 3500 \text{ л.с.}$ $\eta = 23\%$ $q = 2,7 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$Q = m \cdot q$ $A = N \frac{t}{\eta} = Q \Rightarrow m = \frac{Nt}{q\eta}$ $m = \frac{3500 \text{ л.с.} \cdot 736 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с} \cdot 24 \cdot 4}{2,7 \cdot 10^7 \cdot 0,23} \approx 143,4 \text{ т}$
$m - ?$	<b>Ответ:</b> $m \approx 143,4 \text{ т}$

Для решения представленных задач, необходимо обратиться к приложению 1, таблица 3.

В ходе решения представленной задачи, преподавателем объясняется принцип работы парохода. Так же проговариваются принципы работы парового двигателя, что повышает интерес к изучению техники работающей на паровой тяге. После нахождения ответа предлагается представить объемы, потребляемые пароходом за 4 дня рейса и дается задание рассчитать объем потребляемого угля за тот же рейс длительностью 4 дня, но с КПД равным 37%.

Следующая представленная задача взята из параграфа "Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар".

**Задача по теме «Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар»**

8) Какое количество керосина понадобится нагревательному элементу, чтобы выпарить 30 л воды в котле печного парогенератора, имеющей температуру  $27^{\circ}\text{C}$ ?

Дано:	Решение:
$m_{\text{в}} = 30\text{л}$ $t = 27^{\circ}\text{C}$ $c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$ $q_{\text{к}} = 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $L = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$Q_{\text{к}} = q_{\text{к}} \cdot m_{\text{к}}$ $Q_1 = c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot \Delta t$ $Q_2 = L \cdot m_{\text{в}}$ $Q_{\text{к}} = Q_1 + Q_2$ $m_{\text{к}} = \frac{c_{\text{в}} m_{\text{к}} \Delta t}{q_{\text{к}}}$ $m_{\text{к}} = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}} \cdot 30\text{л} \cdot 73^{\circ}\text{C}}{46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} \approx 2\text{л.}$
$m_{\text{к}} - ?$	<b>Ответ:</b> $m_{\text{к}} \approx 2\text{л.}$

Данная задача развивает у обучающихся познавательный интерес, способствует формированию представления о происходящем, которое описано в задаче. Проверяет знания ранее изученных законов. В ходе решения данной задачи обучающимся необходимо обратиться к таблице удельной теплоты парообразования и конденсации, что благотворно влияет на познавательный процесс.

9) Какое количество теплоты необходимо для обращения в пар воды массой 10 г и эфира массой 8 г, если каждая жидкость нагрета до температуры кипения?

Дано:	Решение:
$m_1 = 0,01\text{кг.}$ $m_2 = 0,008\text{кг.}$ $L_1 = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $L_2 = 0,4 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$Q_1 = L_1 \cdot m_1$ $Q_1 = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,01\text{кг} = 23\text{кДж}$ $Q_2 = L_2 \cdot m_2$ $Q_2 = 0,4 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 0,008\text{кг} = 3,2\text{кДж}$
$Q_1 - ?$	<b>Ответ:</b> $Q_1 = 23\text{кДж}, Q_2 = 3,2\text{кДж}$
$Q_2 - ?$	

10) Из чайника выкипела вода объемом 0,8 л, начальная температура которой была равна 23 °С. Какое количество теплоты оказалось излишне затраченным?

Дано:	СИ	Решение:
$V = 0,8 \text{ л.}$ $\rho = 1 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $L = 2,3 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$0,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$Q = L \cdot m$ $m = \rho \cdot V$ $Q = L \cdot \rho \cdot V$ $Q = 2,3 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 1 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 1,84 \text{ МДж}$
Q – ?		<b>Ответ:</b> = 1,84 МДж

11) Сколько керосина надо сжечь, чтобы нагреть 3 кг воды на 46 °С? Считать, что вся энергия, выделенная при сгорании керосина, идет на нагревание воды.

Дано:	Решение:
$m_1 = 3 \text{ кг}$ $\Delta t = 46^\circ \text{С}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$ $q = 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$Q_1 = c \cdot m_1 \cdot \Delta t$ $Q_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}} \cdot 3 \text{ кг} \cdot 46^\circ \text{С} \approx 580000 \text{ Дж} \approx 0,58 \text{ МДж}$ $Q_2 = q \cdot m_2$ $m_2 = \frac{Q_1}{q}$ $m_2 = \frac{0,58 \text{ МДж}}{46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} \approx 0,0126 \text{ кг}$
$m_2 - ?$	<b>Ответ:</b> $m_2 \approx 0,0126 \text{ кг}$

Задачи номер 9 и номер 10 можно отнести и к теме испарение и к теме количество теплоты. Выбор направлен на параграф испарение, так как знания про нахождение количества теплоты были уже ранее изучены, а знакомство с темой испарение только начинается. В представленных заданиях наблюдаются параллельные пути решения, а именно выполнение расчета, но в каждом пункте для различных веществ.

Задача 11 закрепляет ранее изученные знания про испарения и насыщенный и ненасыщенный пар.

Следующие задачи направлены на нахождение влажности воздуха и способы определения влажности воздуха.

**Задачи на тему «Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха».**

11) Через фильтр с сорбентом, поглощающим водяной пар, пропущено 12 л воздуха, после чего масса фильтра увеличилась на 360 мг. Какова плотность водяного пара?

<b>Дано:</b> $m = 360$ мг. $V = 9$ л.	<b>СИ</b> $9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	<b>Решение:</b> $\rho = \frac{m}{V}$ $\rho = \frac{360 \text{ мг}}{9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3} = 40 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$
$\rho - ?$		<b>Ответ:</b> $\rho = 40 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$

Данная задача направлена на проверку и диагностику промышленных средств защиты. Задача решается в одно действие, применяется только знание формулы. Благодаря данной задачи обучающиеся смогут понять, что знание элементарных физических законов и принципов действия, можно обезопасить свое здоровье.

12) Температура воздуха равна  $12 \text{ C}^\circ$ , а его точка росы равна  $4 \text{ C}^\circ$ . Определите относительную влажность.

<b>Дано:</b> $t = 12 \text{ C}^\circ$ $t_p = 4 \text{ C}^\circ$	<b>Решение:</b> $\varphi = \frac{\rho}{\rho_n} \cdot 100\%$ $\rho$ и $\rho_n$ находятся в таблице. Плотность паров, соответствующая точке росы при $4 \text{ C}^\circ$ равна $6,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$ , плотность насыщенного пара при $12 \text{ C}^\circ$ равно $10,7 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$ $\varphi = \frac{6,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}}{10,7 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}} \cdot 100\% \approx 59,8\%$
$\varphi - ?$	<b>Ответ:</b> $\varphi \approx 59,8\%$



Представленная задача направлена на нахождение относительной влажности. Большинство приборов в отрасли электронике очень сильно зависимы от влажности. При содержании высокой влажности в воздухе происходит быстрое окисление металлов, что в свою очередь приводят оборудование в негодность. При помощи знаний, полученных на уроках физике можно продлить срок службы многих электрических и механических приборов.

13) Влажность в комнате составляет  $\varphi = 75\%$ , температура  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ . До скольких градусов нужно понизить температуру блестящего металлического предмета, чтобы на его поверхности появилась роса?

<b>Дано:</b> $\varphi = 75\%$ $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$	<b>Решение:</b> $\rho = \frac{\varphi \rho_0}{100\%}$ $\rho = \frac{75\% \cdot 20,6 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}}{100\%} = 15,45 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}$ Плотность насыщенных паров соответствует $\approx 18\text{ }^{\circ}\text{C}$
$t_{\text{охл}} - ?$	<b>Ответ:</b> $t_{\text{охл}} \approx 18\text{ }^{\circ}\text{C}$

Представленная задача направлена в первую очередь на знание формулы и умение пользоваться таблицей при нахождении ответа. Необходимость данной задачи заключается в том, что как уже было сказано электрические приборы не любят повышенную влажность. Кроме влажности стоит учитывать и материал из чего изготовлен предмет, так как неправильно выбранные материалы может сократить срок службы прибора.

Для решения представленных задач, необходимо обратиться к приложению 1, таблица 4.

Представленные задачи широко применяются в отрасли электричества и машиностроения. Соблюдение вышеуказанных данных необходимо контролировать на производстве. Этим занимаются люди имеющие знания, связанные с инженерно-технологическим образованием.

Далее представлена задача на тему работа газа и пара при расширении.

### Задача по теме «Работа газа и пара при расширении»

14) В закрытом баллоне находится газ. При охлаждении его внутренняя энергия уменьшилась на 630 Дж. Какое количество теплоты отдал газ? Совершил ли он работу?

Дано:	Решение:
$U = 630 \text{ Дж}$	<p>Газ находится в закрытом баллоне, следовательно, объем газа не меняется, то есть <math>V = \text{const}</math> и <math>V=0</math></p> <p>Газ не совершает работу, так как</p> $A = pV \Rightarrow A = 0$ <p>По первому закону термодинамики <math>Q = A + U \Rightarrow</math>  <math>\Rightarrow Q = U</math></p> <p>При изменении внутренней энергии газ отдает количество теплоты <math>Q = - 630 \text{ Дж}</math> (знак минус указывает на то, что газ выделяет количество теплоты).</p>
$Q - ?$ $A - ?$	<p><b>Ответ:</b> <math>Q = - 630 \text{ Дж}</math>,</p> $A = 0$

Представленная задача относится к качественным задача. Для решения необходимы знания, полученные ранее, благодаря этому можно выяснить как усваивается ранее пройденные темы и в случае необходимости обратить на пробелы в знаниях особое внимание.

В следующий список задач будут включены инженерно-технологические задачи на тему двигатели внутреннего сгорания.

### Задача на тему: «Двигатель внутреннего сгорания»

Одна из наиболее важных тем входящих в раздел «Тепловые явления», в ходе изучение двигателей внутреннего сгорания обучающиеся знакомятся с возможно самой главной отраслью инженерно-технологического образования. Ведь создание ДВС открыло миру всесторонние пути развития этой отрасли.

Большие перемены после создания ДВС произошли в создании транспорта, т.е. в машиностроении. Так же не могло обойти следующие

отрасли такие как строительство и энергетику. Хотелось бы перейти непосредственно к рассмотрению задачи.

15) какое количество теплоты получил тепловой двигатель за 1 ч, если его полезная мощность равна 2,5 кВт, а КПД равен 16%?

<b>Дано:</b> $N_{\text{п}} = 2,5 \text{ кВт.}$ $\eta = 16\%$ $t = 1 \text{ ч.}$	<b>Решение:</b> $\eta = \frac{A_{\text{п}}}{Q_{\text{н}}} = \frac{N_{\text{п}} t}{Q_{\text{н}}}$ $Q_{\text{н}} = \frac{N_{\text{п}} t}{\eta}$ $Q_{\text{н}} = \frac{2500 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{0,16} \approx 56,25 \text{ МДж.}$
$Q_{\text{н}} - ?$	<b>Ответ:</b> $Q_{\text{н}} \approx 56,25 \text{ МДж.}$

Представленная задача относится как к теме количество теплоты, так и к теме двигатель внутреннего сгорания. В ходе решения задачи, обучающимся демонстрируется макет двигателя внутреннего сгорания, объясняется принцип работы каждого механизма, что способствует формирования практико-ориентированного решения задачи.

В предоставленный список задач будут включены инженерно-технологические задачи на тему КПД теплового двигателя.

#### **Задачи на тему: «КПД теплового двигателя»**

Данные задачи предоставлены по мере увеличения сложности. Необходимость изучения данных задач заключается в том, что все окружающее состоит из различного рода машин. Основное направление машиностроительства это изготовление автомобилей. Представленные задачи направлены на изучение знаний, связанных с автомобилями, а именно с двигателями внутреннего сгорания.

16) при движении автомобиля, двигатель внутреннего сгорания передал на коленчатый вал механическую энергию 2,5 кДж. Вычислите КПД двигателя, если он затратил 1700 Дж.

Дано:	СИ	Решение:
$E_m = 2,5 \text{кДж}$ $Q = 3700 \text{Дж}$	2500 Дж	$E_m = A_{\text{п}}$ $\eta = \frac{A_{\text{п}}}{Q} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{2500 \text{Дж}}{3700 \text{Дж}} \cdot 100\% \approx 67,6\%$
$\eta - ?$		<b>Ответ:</b> $\eta \approx 67,6\%$

Данная задача направлена на нахождение коэффициента полезного действия двигателя внутреннего сгорания (далее ДВС). Главная задача машиностроительной отрасли – это увеличения КПД. С каждым годом ДВС все совершенствуются, а происходит это благодаря знания инженерно-технологической направленности.

17) при нагревании тепловому двигателю отдается количество теплоты, составляющее 540 МДж за промежуток времени в 15 минут, а тепловой двигатель в свою очередь отдает количество теплоты равное 320МДж. Определите полезную мощность двигателя.

Дано:	СИ	Решение:
$t = 15 \text{мин.}$ $Q_{\text{н}} = 540 \text{МДж}$ $Q_{\text{х}} = 320 \text{МДж.}$	$t = 900 \text{с.}$	$A_{\text{п}} = Q_{\text{н}} - Q_{\text{х}}$ $N_{\text{п}} = \frac{540 \text{МДж} - 320 \text{МДж}}{900 \text{с}} \approx 244,4 \text{кДж}$
$N_{\text{п}} - ?$		<b>Ответ:</b> $N_{\text{п}} \approx 244,4 \text{кДж}$

18) за 2 ч езды автомобиль, КПД которого равен 30%, израсходовал 28 кг бензина. Какую среднюю мощность развивал двигатель автомобиля за это время?

Дано:	СИ	Решение:
$t = 2 \text{ч.}$ $\eta = 30\%$ $m = 28 \text{кг.}$ $q = 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$	$t = 7200 \text{с.}$	$\eta = \frac{A_{\text{п}}}{A_3}$ ; $A_{\text{п}} = N \cdot t$ ; $A_3 = Q = mq$ $\eta = \frac{Nt}{mq} \Rightarrow N = \frac{\eta mq}{t}$

		$N = \frac{0,3 \cdot 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 28 \text{ кг}}{7200 \text{ с}} \approx 53,6 \text{ кВт.}$
N – ?		<b>Ответ:</b> N ≈ 53,6 кВт.

19) на испытательном стенде находится двигатель от моторной лодки мощностью 7,5 кВт в течение 15 мин вращает лопасти винта внутри испытательного бассейна, в котором находится вода объемом 550 л. Вследствие трения о воду лопастей винта вода нагрелась. Считая, что вся энергия пошла на нагревание воды, определите, как изменилась ее температура.

<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>
$N = 7,5 \text{ кВт}$ $t = 15 \text{ мин}$ $V = 550 \text{ л}$ $c = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}^\circ}$ $\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $Q = A$	$A = N \cdot t$ $Q = cm\Delta t = c \rho V \Delta t$ $N \cdot t = c \rho V \Delta t$ $\Delta t = \frac{N \cdot t}{c \rho V}$ $\Delta t = \frac{7,5 \text{ кВт} \cdot 1500 \text{ с}}{4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}^\circ} \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 550 \text{ л}} \approx 48,7^\circ \text{C}$
$\Delta t$ – ?	<b>Ответ:</b> $\Delta t \approx 48,7^\circ \text{C}$

20) мощность двигателя автомобиля КАМАЗ составляет 190кВт. Каков КПД его двигателя, если при скорости 80км/ч он потребляет 41л. бензина на 100км пути?

<b>Дано:</b>	<b>СИ</b>	<b>Решение:</b>
$P = 190 \text{ кВт}$ $S = 100 \text{ км}$ $q_{\text{б}} = 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $V = 41 \text{ л}$ $\rho_{\text{б}} = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $v = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$	$190 \cdot 10^3 \text{ Вт}$ $10 \cdot 10^5 \text{ м}$ $41 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{зат}}} \cdot 100\%$ $A_{\text{пол}} = P \cdot t$ $t = \frac{S}{v}$ $A_{\text{пол}} = \frac{P \cdot S}{v}$ $Q = q \cdot m$

		$m = \rho \cdot V$ $Azat = Q_b = q_b \cdot m_b = q_b \cdot \rho_b \cdot V$ $\eta = \frac{P \cdot S}{q_b \cdot \rho_b \cdot V \cdot \nu} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{190 \cdot 10^3 \text{ Вт} \cdot 10 \cdot 10^5 \text{ м}}{46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 41 \text{ л} \cdot 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \cdot 100\% \approx 18\%$
$\eta - ?$		<b>Ответ:</b> $\eta \approx 18\%$

Все вышеизложенные задачи так или иначе направлены на нахождение КПД теплового двигателя, изменения температуры после работы ДВС и нахождение мощности двигателя. Представленные задачи направлены на политехнические знания, что в свою очередь способствует развитию инженерно-технологического образования.

Подводя итоги подобранного списка задач, можно сказать что не всегда задача, связанная с инженерно-технологическим знанием должна включать в себя принципы действия механизмов. Как выяснилось в инженерном образовании существуют свои нюансы, например, как разбиралось в задачах про влажность или в задача про насыщенный пар.

Данные задачи как казалось на первый взгляд не относятся к инженерно-технологическим задачам, но если разобраться внимательней, то видно, что без таких вроде незначительных аспектов и формируется инженерное образование.

В ходе решения представленных задач у обучающегося формируется инженерно-технологическое знание, что дает начало к приобретению инженерно-технологического образования.

## § 2.2. Методика проведения учебных занятий по решению задач с техническим содержанием при изучении темы «Тепловые явления»

На уроках физики, проводимых согласно рабочей программе учебных дисциплин, обучающиеся получают знания благодаря различным видам учебных занятий. К таким занятиям относятся, лекции, лабораторные занятия и занятия, направленные на практическое закрепление знаний. Каждый вышеизложенный вид учебных занятий несет свои определенные знания имеет цель и место в педагогической структуре.

Лекционные занятия очень информативны и раскрывают обучающемуся теоретические знания по дисциплине.

Лабораторные занятия направлены на практико-ориентированные знания, данного рода занятия, способствуют ознакомлению обучающихся с приборами, дают элементарные навыки проведения экспериментов и обучают методам обработки результатов измерения.

Практические занятия, наиболее сложные для понимания, ведь именно на практических занятиях необходимо применять ранее полученные знания из лекционных занятий и лабораторного практикума, что в свою очередь способствует закреплению результата. Для подтверждения вышесказанного стоит обратиться к задаче 20 из ранее представленных задач.

Мощность двигателя автомобиля КАМАЗ составляет 190кВт. Каков КПД его двигателя, если при скорости 80км/ч он потребляет 41л. бензина на 100км пути?

Дано:	СИ	Решение:
$P = 190\text{кВт}$ $S = 100\text{км}$ $q_6 = 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $V = 41\text{л}$ $\rho_6 = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $v = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$	$190 \cdot 10^3 \text{Вт}$ $10 \cdot 10^5 \text{м}$ $41 \cdot 10^{-3} \text{м}^3$	$\eta = \frac{A_{\text{пол}}}{A_{\text{зат}}} \cdot 100\%$ $A_{\text{пол}} = P \cdot t$ $t = \frac{S}{v}$

		$A_{\text{пол}} = \frac{P \cdot S}{\nu}$ $Q = q \cdot m$ $m = \rho \cdot V$ $A_{\text{зат}} = Q_{\text{б}} = q_{\text{б}} \cdot m_{\text{б}} = q_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{б}} \cdot V$ $\eta = \frac{P \cdot S}{q_{\text{б}} \cdot \rho_{\text{б}} \cdot V \cdot \nu} \cdot 100\%$ $\eta = \frac{190 \cdot 10^3 \text{ Вт} \cdot 10 \cdot 10^5 \text{ м}}{46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 41 \cdot 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \cdot 100\% \approx 18\%$
$\eta - ?$		<b>Ответ:</b> $\eta \approx 18\%$

Для решения представленной задачи необходимо применение ранее изученных знаний не только по теме «КПД теплового двигателя», но и стоит обратить отдельное внимание на повторение темы «двигатель внутреннего сгорания». При решении данной задачи можно организовать не большую презентацию про данные изложенные в этой задаче, а именно про двигатель внутреннего сгорания, про другие виды двигателей и их использование в различной технике.

Можно отметить, что, изучая практически направленные задания на уроках физики у учащихся вырабатывается способность применять общие и теоретические закономерности и положения к отдельным случаям и ситуациям, в основном это направлено на решение физических задач.

Методика проведения практического занятия направлена на следующую модель обучения, которая включает в себя мотивацию, организацию, понимание, контроль и оценку, обобщение. Хотелось бы рассмотреть подробнее каждый из этапов проведения практического занятия и параллельно сравнивать каждое действие с задачей, представленной ранее.

**Мотивация.** Данный этап занятия, объединен с положением целей и задач, которые должен сформулировать учитель для учащихся, инициировать обучающихся на работу по выполнению предложенного задания.

Благодаря следующим условиям учитель может заинтересовать обучающихся на практическую работу:

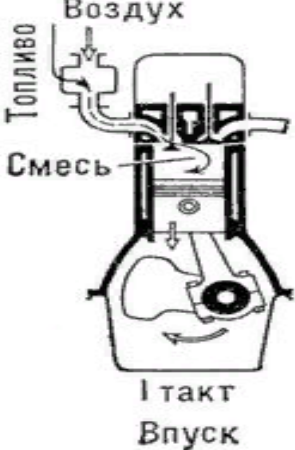


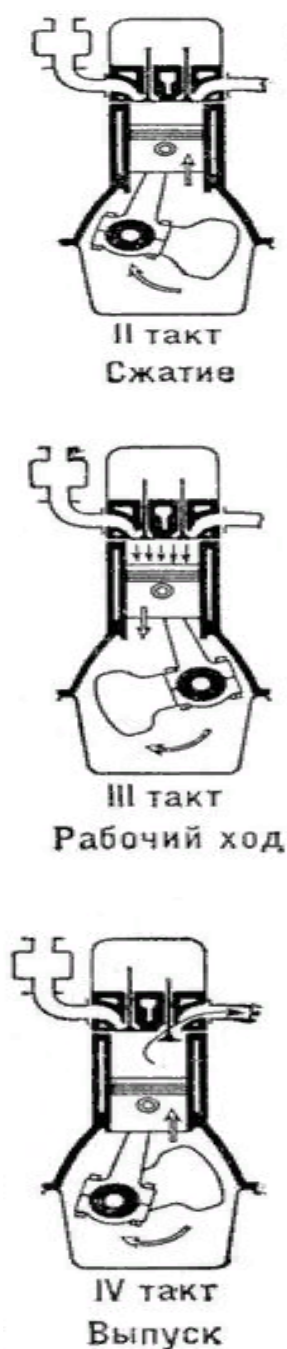
- осознание ближайших и конечных целей представленного обучения;
- осознание теоретической и практической значимости изучаемых знаний;
- наглядная, и эмоциональная форма изложения нового материала;
- демонстрирование развитий научных понятий;
- профессиональная направленность учебной деятельности;
- подбор заданий, который демонстрирует проблемное обучение;
- наличие «живого интереса» и любознательности в классе.

При выполнении заданий на практических занятиях стоит уделить отдельное внимание для изучения истории открытия закона, которое изучается в данное время, так же если это возможно, то наглядно продемонстрировать принцип работы закона или механизма.

Можно это представить в форме демонстрационной таблицы 1.

Таблица 1.

История создания ДВС	Принцип работы	Схема и иллюстрация
<p>Первый двигатель Внутреннего Сгорания (ДВС) появился в Германии в 1878 году. Но история создания ДВС уходит своими корнями во Францию. В 1860 году французский изобретатель Этвен Лемуар изобрёл первый двигатель внутреннего сгорания. Но этот агрегат был несовершенен, с низким КПД и не мог быть применён на практике. На помощь пришёл другой французский изобретатель Бо де Роша, который в 1862 году предложил использовать в этом двигателе четырехтактный цикл:</p> <p>1. всасывание</p>	<p>В настоящее время преобладает четырехтактный принцип работы двигателя внутреннего сгорания.</p> <p><b>Первый такт</b> – поршень при движении вниз тягивает топливную смесь. При этом клапан впуска находится в открытом виде.</p> <p><b>Второй такт.</b> После достижения поршнем нижнего уровня, он двигается вверх, сжимая горючую смесь, которая, в свою очередь, принимает объем камеры сгорания. Клапаны, при этом, находятся в закрытом виде, и чем плотнее, тем качественнее происходит сжатие.</p>	

<p>2. сжатие 3. горение и расширение 4. выхлоп</p> <p>Именно эта схема и была использована немецким изобретателем Николаусом Отто, построившим в 1878 г. первый четырехтактный двигатель внутреннего сгорания, КПД которого достигал 22%, что существенно превосходило значения, полученные при использовании двигателей всех предшествующих типов.</p>	<p><b>В третий такт</b> включается система зажигания, так как здесь происходит воспламенение топливной смеси. Поршень от взрыва топлива начинает движение вниз. Как и во втором такте, клапаны находятся в закрытом состоянии.</p> <p><b>Четвертый такт</b>, выпускной, который дает понять, что такое завершение полного цикла. Поршень через выпускной клапан избавляется от отработавших газов цилиндра. Затем все циклически повторяется снова.</p>	 <p>II такт Сжатие</p> <p>III такт Рабочий ход</p> <p>IV такт Выпуск</p>
---	---	--

Одна из главных задач мотивационного этапа это создание учебной ситуации, входящей в содержание изучаемой темы. Это необходимо для того, чтобы обучающиеся четко знали для чего изучается данный раздел и данная тема урока, как будет осуществляться работа на занятиях и какая система оценивания данной работы будет применяться. Таким образом создается установка, для изучения данного материала.

Следующий этап проведения практического занятия это организация.

Этот этап занятия предполагает выбор преподавателем различных форм, приемов, средств и методов, направленных на решение поставленных им физических задач.

В ходе развития образовательного процесса необходима активация обучения школьников, что понимается как постепенный переход от решения задач с помощью педагога, до полной самостоятельности в выполнении работы.

Организация работы на практическом уровне выглядит следующим образом. Обучающимся предоставляется теоретическая часть знаний, необходимых для решения данного задания, так же предоставляется инструкция по решению задач и задачи, связанные с теми знаниями, которые были изложены в теоретической части. Для примера можно обратиться к следующим задачам:

#### Задача на тему «Расчет энергии топлива»

5. Какое количество теплоты выделится при полном сгорании 5 килограмм дров?

<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>
$q = 13 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$ $m = 5 \text{ кг.}$	$Q = q \cdot m$ $Q = 5 \text{ кг.} \cdot 13 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}} = 65 \text{ МДж}$
Q –?	<b>Ответ:</b> Q = 65 МДж

В ходе решения данной задачи, обучающиеся знакомятся с теоретической частью, связанной с расчетом энергии топлива и с формулой необходимой для нахождения количества теплоты выделяемой при сгорании различных видов топлива. Полученные знания при решении предложенной задачи будут необходимы для дальнейшего усвоения материала.

При решении следующей физической задачи, обучающиеся применяют уже ранее изученные формулы, а именно формула нахождения количества

теплоты и нахождение массы вещества. Благодаря данным формулам, обучающиеся без труда сможет решить следующую представленную задачу.

6. Сколько теплоты выделится при полном сгорании каменного угля в одной печи ТЭЦ, если объемом подачи топлива  $250 \text{ м}^3$ . Плотность угля, удельная теплота сгорания угля  $29 \text{ кДж/кг}$ .

<b>Дано:</b>	<b>Решение:</b>
$V = 250 \text{ м}^3$ $\rho = 1,1 \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$ $q = 29 \text{ кДж/кг}$	$Q = q \cdot m$ $m = V \cdot \rho$ $m = 250 \text{ м}^3 \cdot 1100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 275000 \text{ кг}$ $Q = 29 \text{ кДж/кг} \cdot 275000 \text{ кг} = 7975000 \text{ кДж} = 7975 \text{ МДж}$
Q –?	<b>Ответ:</b> Q= 7975МДж

Изучение теоретических знаний происходит в ходе группового обсуждения, далее отводится некоторое время для выполнения задачи, после выполнения происходит коллективное обсуждение и особое внимание в процессе обсуждения уделяется на алгоритм решения задач.

Алгоритм решения задач выглядит следующим образом:

- Прочтение задачи;
- Запись известных и искомых величин
- Перевод физических величин в единицы СИ
- Аналитический расчет;
- Математический расчет;
- Проверка полученных единиц измерения;
- Запись ответа.

Решение физической задачи будет осуществляться намного легче, если придерживаться данного алгоритма.

При совместном взаимодействии обучающихся и преподавателя происходит углубленное изучение задания, что в свою очередь ведет к обмену знаниями и эмоциональное единение, которое благополучно для новых форм сотрудничества.

Коллективная форма решения физических задач благополучно влияет для индивидуального понимания знаний, следовательно, подготовит к самостоятельному решению физических задач.

В представленной далее задаче нет математических операций по ходу решения, благодаря этому, решения данной задачи может осуществляться при помощи коллективного решения.

В закрытом баллоне находится газ. При охлаждении его внутренняя энергия уменьшилась на 630 Дж. Какое количество теплоты отдал газ? Совершил ли он работу?

Дано:	Решение:
U = 630 Дж	Газ находится в закрытом баллоне, следовательно, объем газа не меняется, то есть $V = \text{const}$ и $V=0$ Газ не совершает работу, так как $A = pV \Rightarrow A = 0$ По первому закону термодинамики $Q = A + U \Rightarrow$ $\Rightarrow Q = U$ При изменении внутренней энергии газ отдает количество теплоты $Q = - 630$ Дж (знак минус указывает на то, что газ выделяет количество теплоты).
Q –? A –?	<b>Ответ:</b> $Q = - 630$ Дж, $A = 0$

Еще один не маловажный этап, это этап понимания.

Понимание рассматривается как способность осмыслять, постигать содержание, смысл чего – либо.

В ходе изучения физики понимание проявляется в уяснении основных понятий, процессов, фактов, явлений, гипотез, теорий и законов. Так же в способности осуществлять основные виды учебной деятельности, такие как проведение эксперимента, решения задач и многое другое.

Процесс понимания разделяется на некоторые группы, а именно:

- понимание в какой группе знаний относится данный объект;

- актуализация соответствующих знаний;
- полное понимание наступает, когда все выявленные свойства укладываются в одну информационную модель.

Процесс понимания у обучающихся происходит отдельными порциями знаний учебного материала и происходит постепенно, то того времени пока не сформируются собственные знания. Для того чтобы у обучающегося начали формироваться знания, необходим опыт индивидуального решения физических задач.

Контроль и оценка, еще один этап проведения практического занятия.

Контроль и оценка понимаются как функция, несущая оценки текущих и конечных результатов.

Главная особенность этапа совершенствования контрольно-оценочной деятельности в школе является наличие развитого уровня самоконтроля и самооценки за степень усвоенного материала.

Самоконтроль у обучающихся осуществляется по следующим критериям:

- оценка реальности полученного результата;
- решение задачи другим способом;
- определение физической размерности полученной величины;
- решение обратной задачи;
- выполнение эксперимента.

Самооценка при решении физических задач может иметь рефлексивный характер, содержащий анализ, оценку, решение, выводы. Так же можно для проверки усвоенного материала попросить обучающегося что бы он ответил на некоторые вопросы, например:

- каким примененным методом была решена данная задача;
- имеется ли более рациональный метод;
- присутствовали или нет затруднения в ходе решения заданий;
- насколько усвоили метод решения задач данного типа.

И заключающий этап проведения практического занятия – это обобщение. Под обобщением понимается – процесс объединения существенных черт, изучаемых предметов, фактов, процессов. При обобщающем процессе происходит систематизация знаний по определенной теме или разделу.

Обобщение возможно проводить как преподавателю, так и обучающимся, но под руководством преподавателя.

Обобщение, возникающее на основе решения физических задач, определенного типа может происходить различными приемами.

Один из приемов это прием вербализации, а именно это проговаривание обучающимся этапов решения задач на данную тему, отметить трудные для понимания моменты, обратить внимание на физические термины, встречающиеся в ходе выполнения задания. Можно дать задания связанное с нахождением подобной задачи, но в других сборниках и предоставить решение ее.

Другой прием систематизации знаний – это попросить обучающего решить схожую задачу, но более высокого уровня сложности.

Для обобщения знаний, обучающимся стоит предоставить схожие физические задачи, но с измененными изначальными данными. Результат решения таких задач продемонстрирует знания полученные в период обучения.

Температура воздуха равна  $22\text{ C}^\circ$ , а его точка росы равна  $6\text{ C}^\circ$ . Определите относительную влажность.

Дано:	Решение:
$t = 22\text{ C}^\circ$ $t_p = 6\text{ C}^\circ$	$\varphi = \frac{\rho}{\rho_n} \cdot 100\%$ <p><math>\rho</math> и <math>\rho_n</math> находятся в таблице. Плотность паров, соответствующая точке росы при <math>6\text{ C}^\circ</math> равна <math>7,3 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}</math>, плотность насыщенного пара при <math>22\text{ C}^\circ</math> равно <math>19,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}</math></p>

	$\varphi = \frac{7,3 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}}{19,4 \frac{\text{г}}{\text{м}^3}} \cdot 100\% \approx 37,6\%$
$\varphi - ?$	<b>Ответ:</b> $\varphi \approx 37,6\%$

Подводя итог можно сказать, что методика проведения практического занятия в школе, а именно решение физических задач, основана на модели обучения, состоящих из рассмотренных этапов. Каждый этап важен, так как включает в себя основные мысли, алгоритмы действий и обобщение проделанной работы. Только в общем комплексе этапов, можно добиться нужных результатов, под понятием нужные результаты стоит считать полное понимание и усвоения полученных знаний и подкрепление их практическими заданиями.



### § 2.3. Педагогический эксперимент

Под педагогическим экспериментом можно считать научно поставленный опыт преобразования педагогического процесса, в точно учитываемых условиях.

Педагогический эксперимент имеет созидательный характер, что и отличает его от методов, которые лишь регистрируют полученные знания. Педагогический эксперимент в силах охватывать сразу группу учеников, класс или даже целую школу.

Педагогические эксперименты имеют различные виды, в зависимости от цели эксперимента.

Виды педагогических экспериментов:

- констатирующий эксперимент. В данном эксперименте изучаются уже существующие педагогические эксперименты.
- проверочный, а именно уточняющий эксперимент, в котором проверяется гипотеза, созданная в процессе осмысления проблемы;
- созидательный, преобразующий, формирующий эксперимент, в процессе которого конструируются новые педагогические явления.

Хотелось бы перейти непосредственно к содержанию педагогического эксперимента. Он подразумевает ряд задач, а именно:

- выявление уровня познавательного интереса у обучающихся 8 класса.
- выявление уровня инженерно-технологических знаний, путем анкетирования.
- повторное анкетирование, после изученного материала, представленного как подобранный список задач, направленных на формирование инженерно-технологических знаний.

Данный педагогический эксперимент проводился на база лицея №3, г. Красноярск в 8 классе в период с 18.11.2019 – 29.12.2019.

В период проведения педагогического эксперимента, раздел физики, на который сделан акцент был уже пройден. В ходе отведенного времени на педагогический эксперимент, было проведено анкетирование, по проверке уровня усвоения пройденного раздела «Тепловые явления». В анкету входили вопросы, связанные с определениями и законами, по пройденным параграфам. Результаты представлены в таблице и по результатам таблицы были построена диаграмма. Приложении 2.

Таблица 2.

Кол-во учеников.	Низкий уровень знаний	Средний уровень знаний	Высокий уровень знаний
27	4	16	7



В ходе выполнения анкеты было выявлены результаты, представленные на графике. В классе обучается 27 учеников, средний уровень знаний выявлен у большей части класса, что в свою очередь говорит о хорошем изложении материала. Высокий уровень знаний выявлен у 7 человек и только у 4 учеников выявлен низкий уровень знания.

Критерий оценивания уровня знания был следующим.

Высокий уровень знаний был выявлен при выполнении всего анкетирования из 5 вопросов на 100%, 5 вопросов из 5 были решены верно.

Средний уровень знаний выявился при решении 4 из 5 заданий, что составляет 80%.

Низкий уровень знаний 3 из 5 заданий, следовательно, 60%.

Ниже 60% выполнения анкетирования не наблюдалось. Это благополучный результат, что в свою очередь подтверждает хороший уровень знаний.

Далее представлена диаграмма анкетирования, но после изучения задач, направленных на инженерно-технологические знания. (Приложение 3)

Таблица 3.

Кол-во учеников.	Низкий уровень знаний	Средний уровень знаний	Высокий уровень знаний
27	2	12	13



Результат анкетирования значительно изменился, сейчас преобладают ученики с высоким уровнем знания раздела «Тепловые явления».

Низкий уровень знания остался у двух обучающихся, но они справились с анкетированием на низкий уровень знания. Не прошедших минимальный порог знаний не выявилось.

По результатам анкетирования и наглядным диаграмма видно, что уровень знания направленный на инженерно-технологические знания успешнее всего воспринимается обучающимся по средством решения политехнических задач, отсюда можно сделать выводы что разработка инженерно-технологических задач по физике:

1) способствует положительной реализации обучения в школах, так как хорошо дополняет базовый курс физике, содействует пробуждению познавательного интереса к обучению и формирует профориентацию.

В ходе проведения первых занятий по решению задач, направленных на формирование инженерно-технологических знаний участвовали всего 7-8 человек, то к последним занятиям, хоть они были самые сложные, проявляло интерес около 20 учеников. Оставшиеся школьники вели пассивное обучение, но это не мешало им усваивать материал. В ходе решения задач, обучающиеся работали слаженным коллективом, помогали одноклассникам, если те не могли решить. Некоторые ученики всерьез заинтересовались политехническим образованием, читали дополнительную литературу, смотрели описание экспериментов и экспериментальных задач, находили задачи схожие по содержанию с теми что решались на занятии.

Так же наблюдалась динамика по показателям увеличения успеваемости. Данные анкетирования это наглядно демонстрируют, следовательно, можно сказать, что внедрение инженерно-технологических знаний в процесс обучения необходим, так как он повышает познавательный интерес и уровень знаний у обучающихся.

По завершению занятий по решению задач, была проведена рефлексия, на оценивание необходимости таких занятий в дальнейшем. Обучающимся были выданы жетоны в форме смайликов, разного цвета. (Приложение 4).

Зеленый – все понравилось;

Желтый – понравилось, но не все;

Красный – все не понравилось.

И было заданы 2 вопроса:

1) Понравились ли вам занятия по решению задач с техническим содержанием?

По результатам таблицы была построена диаграмма.

Таблица 4.

Кол-во учеников.	Красный	Желтый	Зеленый
27	2	4	21



В ходе проведения рефлексии было выявлено, что практически всей группе понравились занятия с инженерно-технологическим уклоном.

При проведении второго опроса были использованы те же жетоны, только были изменены условия голосования.

Зеленый цвет – безусловно хотелось бы;

Желтый цвет – интересно, но больше нравится другое;

Красный цвет – категорический отказ.

2) Хотели бы вы продолжить обучение, направленное на приобретение инженерно-технологических знаний?

По результатам таблицы была построена диаграмма.

Таблица 5.

Кол-во учеников.	Красный	Желтый	Зеленый
27	5	7	15



Данные диаграммы показывают, что практически половина задействовавшихся в получении инженерно-технологических знаний, планируют связать свою дальнейшую жизнь с профессиями, связанными с техническими и политехническими знаниями.

Подводя итог проделанной работы, можно сказать, что решение задач, направленных на формирование инженерно-технологических знаний, вызывает у обучающихся познавательный интерес, что в свою очередь влечет углубленное изучение физики и инженерную профорientацию. Данная глава была посвящена введению в учебный процесс задач с инженерно-технологическим содержанием.

## Заключение

Мы живем в самый пик научно-технического прогресса. На сегодняшний день наблюдается быстрый рост научных знаний и широкое внедрение их в жизнь человека. С колоссальными темпами производства становится проблема в квалифицированных рабочих, именно это сегодня занимает первое место. Перед школой стоит задача, выпустить как можно больше обучающихся с системой прочных знаний, способностью применить их по мере необходимости на практике.

Учебная дисциплина физика, вносит огромный вклад в формировании у обучающихся познавательных и интеллектуальных знаний. Основной вклад в формирование вносят физические задачи, направленные на инженерное содержание.

В ходе решения задач с инженерно-технологическим содержанием у обучающихся формируются универсальные учебные действия, которые входят в главный перечень ФГОС основной школы.

В период проведения педагогического эксперимента было выявлено, что уровень инженерно-технологических знаний был повышен, путем решения задач, направленных на политехническое образование. Анализ проведенного анкетирования показал, что уровень знаний после решения заданий с техническим содержанием повысился, что подтверждает эффективность применения задач с инженерно-технологическим содержанием.

Основная задача учителя, это влюбить в свой предмет учеников, продемонстрировать им все положительные стороны изучаемого предмета, заинтересовать и увлечь каждого из обучающихся. Только после того, как будет виден интерес у учеников, будут проходить полноценные занятия, с полным усвоением изученного материала.

**Список использованных источников**

1. Аржаник А.Р. Формирование инженерного мышления школьников в процессе исследовательской деятельности во внеурочное время // Формирование инженерного мышления в процессе обучения. 2015. №. 10. С. 15 – 20.
2. Атутов П.Г. Политехнические принципы в обучении школьников. М.: Педагогика, 1976. 196 с.
3. Атутов П.Г. Политехническое образование школьников: сближение общеобразовательной и профессиональной школы. М.: Педагогика, 1986. 175 с.
4. Багдасарьян Н.Г. Дихотомия «фундаментальное» и «узкопрофессиональное» в высшем техническом образовании: версия ФГОС // Высшее образование в России. 2012. №. 5. С. 21 – 28.
5. Багласова Е.С. Фундаментальные исследования как способ развития инженерного мышления студентов // Формирование инженерного мышления в процессе обучения. 2015. №. 10. С. 20 – 22.
6. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения / В.А. Балаш. М.: Просвещение, 1983. — 415 с.
7. Боева О.В. Проектирование инженерных образовательных программ в соответствии со стандартами аккредитации [Электронный ресурс]. / О.В. Боева, Н. Грюнвальд, Н. Хайтман — URL: [http://ecdeast.tpu.ru/files/Book\\_EngCurDesign\\_RU.pdf](http://ecdeast.tpu.ru/files/Book_EngCurDesign_RU.pdf) (дата обращения 10.05.2020)
8. Бондарь А.А. Решение прикладных текстовых задач как средство формирования инженерного мышления // Формирование инженерного мышления в процессе обучения. 2015. №. 10. С. 40 – 44.
9. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л.С. Выготский. СПб.: СОЮЗ, 1997. 96 с.



10. Гаврилова И.С. Теоретическая модель формирования инженерно-технологической подготовки в будущей профессионально-педагогической деятельности // Ученые записки Орловского государственного университета. 2014. №. 5. С. 339-341.
11. Генденштейн Л.Э. Физика. 8 класс: учебник для образовательных учреждений / Л.Э. Генденштейн, А.Б. Кайдалов, В.Б. Кожевников. М.: Мнемозина, 2009. — 192 с.
12. Демидова М.Ю. Методическая система оценки учебных достижений учащихся по физике в условиях ФГОС: автореф. дис. / Мария Юрьевна Демидова; М., 2014. — 46 с.
13. Донцова Т.В. Формирование инженерного мышления в процессе проектной деятельности // Инженерное образование. 2014. №. 16. С. 70 – 75.
14. Дума Е.А. Уровни сформированности инженерного мышления // Успехи современного естествознания. 2013. №. 10. С. 143 – 144.
15. Елькина Е.Е. Инженерная рациональность. Понятие и структура инженерного знания и инженерных наук // Социология науки и технологий. 2010. №. 2. С. 119 – 134.
16. Земцова В.И. Формирование инженерного мышления учащихся в процессе изучения физики // Формирование инженерного мышления в процессе обучения. 2015. №. 10. С. 64 – 67.
17. Зуев П.В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе схмотехнического моделирования // Педагогическое образование в России. 2017. №. 7. С. 79 – 88.
18. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике средней школе: пособие для учителей / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. М.: Просвещение, 1969. 448 с.
19. Критерии оценки формирования у школьников инженерного мышления [Электронный ресурс]. // — URL: <https://proiskra.ru/diagnostik/> (дата обращения 10.05.2020).

20. Курочкин А.И. Использование ключевых задач по физике для формирования инженерного мышления // Формирование инженерного мышления в процессе обучения. 2015. №. 10. С. 91 – 94.
21. Муравьева И.Ю. Формирование межпредметных понятий в инженерно-технологических классах // Актуальные проблемы инновационно-технологического образования. 2018. С. 41 – 44.
22. Муштавинская И.В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя: учеб. пособие / И.В. Муштавинская. СПб.: КАРО, 2009. 24 с.
23. Нессонова О.А. Развитие инженерно-технологических компетенций в урочной и внеурочной деятельности школьников // ББК 74.24. 2019. С. 231 – 235.
24. Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием: пособие для учащихся / И.М. Низамов. М: Просвещение, 1980. 96 с.
25. Перышкин А.В. Физика. 8 класс.: учеб. для образоват. учреждений / А.В. Перышкин. М.: Дрофа, 2013. 237 с.
26. Петров Н.Ю. Особенности организации проектно-исследовательской деятельности в процессе обучения физике в инженерно-технологических классах лицеев // Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в вузе и школе. 2016. С. 133 – 136.
27. Поляков В.А. Роль трудового обучения в политехническом образовании школьников. Москва: Просвещение, 1985. 127 с.
28. Прохоров В.А. Проект инновационного инженерного образования // Инженерное образование. 2016. №. 19. С. 21 – 25.
29. Рогозин С.А. Тестовые задания по дисциплине «Теория и методика обучения физике» для будущих учителей физики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2011. №. 24. С. 132 – 136.

30. Усольцев А.П. О понятии «Инженерное мышление» // Формирование инженерного мышления в процессе обучения. 2015. №. 10. С. 3 – 9.

31. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5 – 9 кл.), 2010 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения 10.05.2020)

32. Шалай В.В. Вовлеченность учебного процесса в практическую деятельность – главное направление развития современного инженерного образования // Инженерное образование. 2016. №. 20. С. 46 – 51.

33. Шаскольская М.П. Сборник избранных задач по физике: учеб. руковод. / М.П. Шаскольская, И.А. Эльцин. М.: Наука, 1969. 208 с.

34. Шустова Т.Н. Формирование инженерного мышления школьников сегодня как залог эффективного экономического развития страны завтра // Образовательная среда сегодня: стратегии развития. 2015. № 3 (4). С. 350 – 353.

Таблица 1.

Таблица удельной теплоемкости

Удельная теплоемкость некоторых веществ,  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$ 

Золото	130	Железо	460	Масло под-	
Ртуть	140	Сталь	500	солнечное	1700
Свинец	140	Чугун	540	Лед	2100
Олово	230	Графит	750	Керосин	2100
Серебро	250	Стекло лабо-		Эфир	2350
Медь	400	раторное	840	Дерево (дуб)	2400
Цинк	400	Кирпич	880	Спирт	2500
Латунь	400	Алюминий	920	Вода	4200

Таблица 2.

Таблица плотностей

Твердое тело	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	Твердое тело	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
Осмий	22 600	22,6	Мрамор	2700	2,7
Иридий	22 400	22,4	Стекло оконное	2500	2,5
Платина	21 500	21,5	Фарфор	2300	2,3
Золото	19 300	19,3	Бетон	2300	2,3
Свинец	11 300	11,3	Кирпич	1800	1,8
Серебро	10 500	10,5	Сахар-рафинад	1600	1,6
Медь	8900	8,9	Оргстекло	1200	1,2
Латунь	8500	8,5	Капрон	1100	1,1
Сталь, железо	7800	7,8	Полиэтилен	920	0,92
Олово	7300	7,3	Парафин	900	0,90
Цинк	7100	7,1	Лед	900	0,90
Чугун	7000	7,0	Дуб (сухой)	700	0,70
Корунд	4000	4,0	Сосна (сухая)	400	0,40
Алюминий	2700	2,7	Пробка	240	0,24

Таблица 3.

## Удельная теплота сгорания

Удельная теплота сгорания некоторых видов топлива,  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ 

Порох	$0,38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7$
Дрова сухие	$1,0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4,4 \cdot 10^7$
Торф	$1,4 \cdot 10^7$	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
Каменный уголь	$2,7 \cdot 10^7$	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$
Спирт	$2,7 \cdot 10^7$	Керосин	$4,6 \cdot 10^7$
Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$	Водород	$12 \cdot 10^7$

Таблица 4.

## Давления и плотности паров воды при различных температурах

$t, ^\circ\text{C}$	$p$		$\rho, \text{г/м}^3$	$t, ^\circ\text{C}$	$p$		$\rho, \text{г/м}^3$
	кПа	мм рт. ст.			кПа	мм рт. ст.	
0	0,611	4,58	4,84	17	1,94	14,53	14,5
1	0,656	4,92	5,22	18	2,06	15,48	15,4
2	0,705	5,29	5,60	19	2,19	16,48	16,3
3	0,757	5,68	5,98	20	2,34	17,54	17,3
4	0,813	6,10	6,40	21	2,48	18,6	18,3
5	0,872	6,54	6,84	22	2,64	19,8	19,4
6	0,934	7,01	7,3	23	2,81	21,1	20,6
7	1,01	7,57	7,8	24	2,99	22,4	21,8
8	1,07	8,05	8,3	25	3,17	23,8	23,0
9	1,15	8,61	8,8	30	4,24	31,8	30,3
10	1,23	9,21	9,4	40	7,37	55,3	51,2
11	1,31	9,84	10,0	50	12,3	92,5	83,0
12	1,40	10,52	10,7	60	19,9	149,4	130
13	1,50	11,23	11,4	70	31,0	233,7	198
14	1,59	11,99	12,1	80	47,3	355,1	293
15	1,70	12,79	12,8	90	70,1	525,8	424
16	1,81	13,63	13,6	100	101,3	760,0	598

## Анкетирование 1

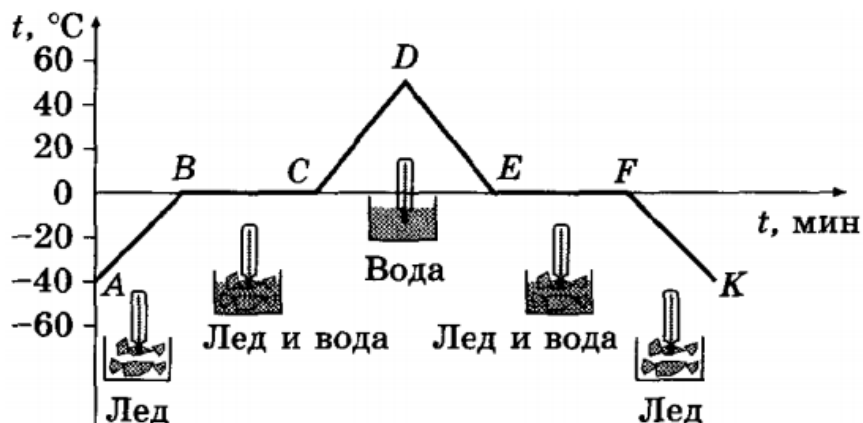
- 1) Внутренняя энергия это –
- А) Кинетическая энергия молекул из которых состоит тело, минус потенциальная энергия.
- Б) Потенциальная энергия, минус кинетическая энергия.
- В) Кинетическая энергия из которых состоит тело, плюс потенциальная энергия. (+)

2) Формула для расчета количества теплоты выглядит так.

- А)  $Q = cm(t_2 - t_1)$  (+)
- Б)  $Q = cm(t_1 - t_2)$
- В)  $Q = cm(t_2 + t_1)$

3) Определите на представленном графике участок охлаждения воды.

- А) DE (+)
- Б) FK
- В) EF



4) В формуле вычисления количества теплоты  $Q = \lambda m$ . Что обозначает  $\lambda$ ?

А) Удельная теплота парообразования.

Б) Удельная теплота плавления. (+)

В) Удельная теплопроводность.

5) последовательность работы двигателя внутреннего сгорания.

Выберете правильную

А) Впуск, рабочий ход, сжатие, выпуск.

Б) Сжатие, впуск, рабочий ход, выпуск.

В) Впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск. (+)

**Анкетирование 2**

- 1) Парообразование, происходящее с поверхности жидкости это?
  - А) Кипение.
  - Б) Конденсация.
  - В) Парообразование. (+)
- 2) Формула для расчета количества теплоты, необходимое для превращения жидкости в пар?
  - А)  $Q = Lm$  (+)
  - Б)  $Q = \lambda t$
  - В)  $Q = cm(t_2 - t_1)$
- 3) Выберите все способы теплопередачи.
  - А) Конвекция, парообразование, кристаллизация.
  - Б) Теплопроводность, конвекция, излучение. (+)
  - В) Плавление, конвекция, излучение.
- 4) КПД двигателей внутреннего сгорания имеют следующее процентное соотношение.
  - А) 20%-40% (+)
  - Б) 100%
  - В) 60%-80%
- 5) Назовите третий такт двигателя внутреннего сгорания.
  - А) Сжатие
  - Б) Выпуск
  - В) Рабочий ход (+)



