

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*

Спиридонов Дмитрий Александрович

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Формирование инженерно-технологических знаний обучающихся основной школы в процессе изучения темы «Движение и силы»

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

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
профессор доктор педагогических наук

В.И. Тесленко

«29» мая 2020 _____

Руководитель

доцент, кандидат педагогических наук

Н.И. Михасенок

«27» мая 2020 _____

Дата защиты «3» июля 2020

Обучающийся Спиридонов Д.А.

«25» мая 2020 _____

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2020

Содержание

Введение	3
Глава 1. Физика в контексте инженерно-технологического обучения ...	6
1.1. Понятие инженерно-технологического обучения	6
1.2. Физические задачи и их роль в формировании у учащихся инженерно-технологических знаний.....	15
1.3. Основные требования к подготовке учащихся по теме «Движение и силы»	19
Глава 2. Методика формирования инженерно-технологических знаний у учащихся физике по теме «Движение и силы»	22
2.1. Методика проектирования задач с инженерно-технологическим содержанием по теме «Движение и силы».....	22
2.2. Методика проведения учебных занятий по физике на основе решения задач с инженерно-технологическим содержанием.....	36
Заключение	46
Список литературы	47

Введение

В современном мире все большее значение приобретает инженерно-техническая деятельность человека. Применение разработок и задач, направленных на открытия в научных исследованиях, с инженерной составляющей выходит на первый план в экономической сфере нашей страны. Развитие профессионального мышления инженера означает не только процесс формирования задач, целостности и возможности решения всех проблем, но также включает понимание всей инженерной деятельности, ее значимости.

На данном этапе развития промышленной сферы Россия столкнулась с трудностями, связанными с нехваткой кадров. Проведение многочисленных исследований показали, что это связано в первую очередь с нежеланием молодого поколения связывать свою профессию с промышленными и производственными предприятиями. Также это связано с низкой инженерной компетенцией и низким вступительным баллом по предмету «Физика». Все это позволяет сформировать определенные задачи, направленные на воспитание инженерных способностей учащихся и стимулирование идти работать по инженерному профилю.

В частности, интерес к пополнению инженерных кадров возник и со стороны Президента Российской Федерации. Есть не хватка линейных инженеров, требуются профессионалы высокого уровня, способности которых должны отвечать современным потребностям общества. Недостаточная квалификация выпускников вузов препятствует росту профессиональных кадров, что может стать сдерживающим фактором развития экономики в России.

В связи с этим необходимо как можно раньше формировать инженерные навыки и инженерное мышление у учащихся основной школы. Для них необходимо проводить уроки по профориентации, организовывать экскурсии на предприятия, чтобы стимулировать их интерес к профессии инженера.

Актуальность данной темы состоит в недостаточной разработанности проблемы формирования инженерно-технологических знаний школьников. Развивать и популяризировать инженерную сферу и инженерно-техническую деятельность необходимо с самого начала освоения курса физики. Для этого требуется создать такую образовательную среду, в которой применялись бы педагогические технологии, ориентированные на формирование творческой активности и инновационного потенциала школьников.

Инженерно-технологическое образование весьма актуально в условиях стремительного развития науки, техники и производственных технологий.

Необходимо рассчитывать трудные научно-технологические задачи, обращаться ко всем структурам социальных гуманитарных, естественных и технических наук.

Проблема заключается в том, чтобы найти пути и способы формирования инженерно-технологической деятельности, требующих временных затрат, достаточного использования оборудования кабинета физики и не в полной мере разработанной методики его использования с целью развития инженерно-технологической деятельности учащихся. Попытка ее решения и определила актуальность темы дипломной работы.

Цель работы: разработка методики формирования инженерно-технологических знаний по физике на основе решения задач с техническим содержанием.

Объект: формирование инженерно-технологических знаний у учащихся основной школы

Предмет: формирование инженерно-технологических знаний у учащихся основной школы при изучении темы «Движение и силы» на основе решения задач с техническим содержанием.

Гипотеза: Интерес к инженерным специальностям способен возрасти благодаря разработке задач с инженерно-технологическим содержанием и

использование этих задач в процессе обучения физике будет соответствовать профориентационным задачам.

Задачи:

- Ознакомиться с учебно-методологической литературой по теме исследования;
- Выявить сущность инженерно-технологических знаний;
- Сделать подборку задач с инженерно-технологическим содержанием по теме «Движение и силы»;
- Разработать учебные занятия по формированию инженерно-технологических знаний обучающихся при изучении темы «Движение и силы».

Глава 1. Физика в контексте инженерно-технологического обучения

1.1. Понятие инженерно-технологического обучения

Инженерно-технологическое образование в настоящее время относится к образованию, которое готовит школьников к активному творческому участию в продуктивной жизнедеятельности. Задачей средней школы является обеспечение учащихся системой научных знаний обо всех отраслях промышленного производства. Инженерно-технологическое образование – это основа профессиональной подготовки молодого поколения в современном мире.

В современном мире все большее значение приобретает инженерно-техническая деятельность человека. Применение разработок и задач, направленных на открытия в научных исследованиях, с инженерной составляющей выходит на первый план в экономической сфере нашей страны. Развитие профессионального мышления инженера означает не только процесс формирования задач, целостности и возможности решения всех проблем, но также включает понимание всей инженерной деятельности, ее значимости.

На данном этапе развития промышленной сферы Россия столкнулась с трудностями, связанными с нехваткой кадров. Проведение многочисленных исследований показали, что это связано в первую очередь с нежеланием молодого поколения связывать свою профессию с промышленными и производственными предприятиями. Также это связано с низкой инженерной компетенцией и низким вступительным баллом по предмету «Физика». Все это позволяет сформировать определенные задачи, направленные на воспитание инженерных способностей учащихся и стимулирование идти работать по инженерному профилю.[4]

В частности, интерес к пополнению инженерных кадров возник и со стороны Президента Российской Федерации. Есть не хватка линейных

инженеров, требуются профессионалы высокого уровня, способности которых должны отвечать современным потребностям общества. Недостаточная квалификация выпускников вузов препятствует росту профессиональных кадров, что может стать сдерживающим фактором развития экономики в России.

В связи с этим необходимо как можно раньше формировать инженерные навыки и инженерное мышление у учащихся основной школы. Для них необходимо проводить уроки по профориентации, организовывать экскурсии на предприятия, чтобы стимулировать их интерес к профессии инженера

В настоящее время инженерно-техническое образование относится к образованию, которое готовит школьников к активному и творческому участию в производстве и жизни. Задача средней школы - обеспечить учащихся системой научных знаний обо всех отраслях промышленного производства. Инженерные технологии обучения - это основа профессиональной подготовки молодого поколения в современном мире.

В то же время, на практических занятиях, обучение, как использовать самые распространенные инструменты и техническое оборудование на работе, чтобы помочь освоить производственные навыки. Эти знания и навыки подготовят молодежь к осознанному выбору профессии.[29]

Инженерия - это наука, связанная с проектированием, конструированием и использованием машин, двигателей и конструкций. В России доступ к инженерному образованию становится все более популярным вариантом карьеры. В связи с экономическим развитием в последние два десятилетия и неуклонным ростом отрасли в последние годы у школьников могут быть разные варианты карьеры.

Если мы обратим внимание на вещи, которые используем каждый день, мы сможем понять, что они созданы инженерами в различных сферах деятельности, а именно: от иглы, которой вы шьете, до швейной машины, от велосипеда до космического корабля и др. Дороги и мосты, автомобили в

движении, вентиляторы или кондиционеры, холодильники, наручные часы, телефоны и мобильные телефоны трансляции с радиоприемников или телевизоров и т. д. Этот список бесконечен. Все это тесно связано с жизнью людей, их экономическим процветанием, социальным благополучием и отдыхом. [18]

Инженеры должны иметь опыт работы в команде, сильные письменные и устные коммуникативные навыки, а также владеть экономическими, социальными, экологическими знаниями.

Чем больше инженерных технологий образования вкладывают в школу, тем короче способ устроиться на работу. Инженерные технологии обучения - основа профессиональной подготовки молодого поколения. Это делает профессиональное мировоззрение молодых сотрудников ключом к развитию их навыков и деятельности в общественной жизни.

Базовые школы предоставляют знания в области науки и техники различными способами: посредством изучения научных принципов, в процессе подготовки рабочей силы и вовлечения молодежи в создании техники.

Инженерно-техническое образование включает базовые научные знания и практические знания по их применению, а также оценку практической информации, поиск знаний, эксплуатационные знания в производственном процессе на основе междисциплинарных знаний в области анализа производственных явлений и обучение навыкам работы на компьютере.

Соединения человеко-машинного производства дополняются новыми «технологиями человек-компьютер», «специальным рабочим - мастерство профессий широкого профиля - профессиональная взаимозаменяемость» и т.д. А.С. Макаренко использовал идею политехники для решения задач экстенсивного развития, повышения эффективности всего учебного процесса. Инженерно-технический подход рассматривается в наше время как предпосылка эффективности трудовой деятельности учащихся в ее

образовательной значимости, как фактор выявления развития талантов и способностей у школьников, особенно технических, дизайнерских и исследовательских.[1]

Инженерно-технологическое образование выполняет дидактические (учебные) и воспитательные (образовательные) функции. В этом случае дидактическая функция является наиболее важной, поскольку она подготавливает человека к максимальному использованию научных результатов в различных областях современного производства. Дидактические функции инженерно-технологического образования включают в себя:

- 1) формирование у учащихся знаний, которые лежат в основе современного производства;
- 2) развитие интереса к науке, технике и производству, связанных с научно-техническим прогрессом;
- 3) формирование сознательного освоения учащимися основной школы основных научных знаний, необходимых для современной человеческой деятельности;
- 4) ознакомление учащихся с принципами организации современного производства и управления сложными автоматическими процессами;
- 5) развитие инженерных способностей учащихся, что впоследствии определяет творческий подход и выбор профессии.

С точки зрения истории развития школ, решить проблему инженерно-технического образования трудно. Сегодня необходимо учитывать ошибки, допущенные техническим образованием в прошлом при выполнении его важнейших функций. Нельзя превращать политехникум в технологию или даже в профессионализм. Целью инженерных технологий обучения является обеспечение введения начальных школ в рабочие школы: совмещение образования с производительным трудом.[3]

Особенностью инженерно-технического образования является связь теории и практики, которая обеспечивается работой школы при изучении

естественнонаучных дисциплин, и которая влияет на общую подготовку обучающихся основной школы.

Одна из основных функций инженерного образования заключается в создании теоретических и практических предпосылок для развития эффективного обучения физике. Эта функция может быть реализована следующими способами:

- 1) Использование инженерного обучения для решения задач с техническим содержанием;
- 2) Детальное изучение практической направленности обучения в различных разделах курса физики;
- 3) Представить систематическую производственную работу, которую школьники должны выполнять, чтобы обеспечить личный опыт работы;
- 4) Дальнейшее укрепление связи между школой и ее основными видами деятельности.

Образовательная функция инженерного образования различна:

- на основе междисциплинарных отношений установить инновационное отношение ко всем видам деятельности и унифицировать все формы подготовки работы;
- творческие знания;
- проведение качественного обучения, чтобы учащиеся могли эффективно и творчески использовать технические знания, навыки и умения, имеющиеся в инженерном мышлении.

Все эти функции выполняются посредством технического обучения в рамках всей системы физического образования.

Решение физических задач с техническим содержанием является одним из средств формирования инженерных знаний в основной школе.

Решение задач - это практическая деятельность. Посредством того, как учащиеся решают задачи, учитель может определять насколько хорошо учащиеся понимают изученные законы и как они могут применить эти законы в практической деятельности. И как показывает практика, учащиеся

начинают усваивать физические явления и законы, только после многократного изучения и решения задач[17]

Также решение задач выполняет такую образовательную функцию как формирование и усвоение понятий физических величин, что является одним из основных в физике.

В процессе обучения физические задачи также играют важную роль в реализации принципов технологического обучения. Многие из них показали связь между физикой и жизнью, технологиями и производством.

Для проведения инженерного обучения физическая задача также очень важна и может использоваться как средство формирования многих практических навыков. В процессе решения задач ученики способны овладеть навыками и умениями использования знаний для анализа различных физических явлений в природе, технике и жизни.[31]

Задача воспитательной функции состоит в формировании научного мировоззрения школьников. Она позволяет объяснить разнообразие природных явлений и объектов и способность людей понимать их и использовать на собственное благо.

При решении задач технического содержания для учеников основной школы следует проявлять независимость суждений, интерес к обучению, волю и характер, а также настойчивость в достижении целей.

Научно-техническое образование и воспитание являются неотъемлемой частью среднего образования, которое включает в себя: идеи о технических аспектах современного научного образа мира, объединение базовых концепций в технической области, методов реализации и обработки материалов, энергии, информации, общества и технологий. дизайн. [28]

Потребность в современном производстве для обеспечения максимального роста креативности человека требует признания того, что оно является основной функцией науки и инженерного образования, а также развития способностей учащихся, необходимых для успешной работы в различных областях в будущем.

Изучая физику, химию, биологию и другие общеобразовательные дисциплины, ученики знакомятся с научными основами основных производственных отделов, понимают принципы организации и управления производством, а также понимают организацию и методы работы наиболее распространенных технических объектов. Эти базовые технические знания пронизывают все дисциплины. Однако в задачу технического образования входит не только изучение основных элементов науки, но и трудовое обучение, семинары по политехническим дисциплинам, профессиональная подготовка: проведение экспериментальных и лабораторных работ и практические занятия.[26]

В современных учебных заведениях отсутствует эффективная работа по подготовке молодого поколения к эффективному поведению в условиях современного рынка труда. Хотя его современные потребности привели к проблеме подготовки рабочих в короткие сроки. Особенно важной проблемой является то, что ученики не имеют достаточное понимание профессиональной деятельности в условиях региона, профессий, которые они выбирают, и своих собственных способностей, их активного развития в участии социальных условий рабочей силы и формировании навыков. Следовательно, существует очевидная необходимость в разработке такой модели образования, которая включает профессиональную подготовку, профессиональную подготовку и специальное образование для молодого поколения в современных учебных заведениях популярных школ. В связи с этим, согласно своим специфическим требованиям, школьная физика должна быть насыщена научно-техническим содержанием. Политехникум должен учитывать выбор физических материалов.

В области физики каждый ученик имеет возможность познакомиться с различными инструментами и оборудованием, учиться распознавать и решать проблемы. Чтобы создавать простые продукты и говорить о техническом творчестве в классе, они овладели навыками обработки материалов. В кругу научно-технического творчества они учатся читать и

рисовать чертежи и схемы, как выполнять техническую документацию, а также делают первый шаг в области проектирования, исследований и научных исследований. На практических занятиях ученики получают контроль и самоконтроль, способность организовываться на рабочем месте, что необходимо каждому.

В физических исследованиях необходимо усилить принцип работы и технический принцип. Содержание курса физики должно способствовать формированию у школьников понимания современных технических аспектов научного мировоззрения, необходимо обеспечить, чтобы ученики активно и творчески знакомились с проблемами прикладной физики, участвовали в поиске практических методов реализации научных знаний и использовали различные возможности моделировать и т.д.[22]

Применение междисциплинарных принципов к физическим исследованиям, овладение методами общей деятельности предполагает активное и творческое участие в школах, непосредственное участие в непосредственном моделировании и реализации этапов научного и производственного цикла, а также преобразование знаний в работу, в том числе: продвижение идей, открытие и овладение необходимыми прикладными знаниями, как средством достижения результатов фундаментальных исследований, поиска путей их использования, проведения необходимых исследований, участия в разработке образцов, технической подготовке, организации и развитии производственных работ и т.д. Само производство является заключительным этапом, результатом различных видов деятельности. Перечисленные виды поведения учащихся следует рассматривать как часть всей «системы образования» как образовательной модели системы научного производства.

Применение инженерных и технологических принципов в исследованиях физики позволяет:

- Учитывать потребности рынка труда, тестировать новые профильные формы и методы и следить за тем, чтобы учащиеся делали осознанный

выбор в отношении своей будущей карьеры. В то же время, специальное образование должно устанавливаться не как набор строгих специальностей, а как возможность для учеников создавать персональные курсы и получать базовое образование в области профессиональной подготовки.

- Создавать устройства для эффективной работы, и овладевать практическими навыками работы с инструментами, машинами и механическими устройствами, чтобы иметь возможность управлять современными технологиями.
- Разрабатывать и тестировать образовательные программы физической направленности, предназначенных для адаптации к профессиональному самоопределению школьников.

1.2. Физические задачи и их роль в формировании у учащихся инженерно-технологических знаний

Проблема формирования инженерно-технического мышления учащихся основной школы не может быть рассмотрена без определения понятия «инженерное мышление». В энциклопедии профессионального образования под инженерным мышлением понимается система творческого технического мышления, которая позволяет взглянуть на проблему в целом с разных точек зрения, а также на связи между ее частями.

Необходимость подготовки будущих инженеров и проведения профориентации находит свое отражение и в образовательном стандарте второго поколения. В описанном ФГОС «Портрете выпускника школы» можно выделить, те характеристики, которые относятся к инженерным компетенциям:

- креативный и критически мыслящий, активно и целенаправленно познающий мир, осознающий ценность образования и науки, труда и творчества для человека и общества;
- владеющий основами научных методов познания окружающего мира;
- мотивированный на творчество и инновационную деятельность;
- готовый к сотрудничеству, способный осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность/

Научно-техническое творчество является средством формирования инженерных навыков у учеников. Конечно, в рамках школьного образования ученик не может овладеть компетенцией, позволяющей ему заниматься профессиональной деятельностью, но он получает необходимую основу для продолжения образования.[1]

В настоящее время в России остро ощущается нехватка квалифицированных инженерно-технических кадров, обладающих развитой технической и инженерной идеологией, способной обеспечить рост новых

высокотехнологичных производств. Современный ученик – это будущий представитель трудового общества, в котором всё чаще требуются профессии с инженерно-техническим уклоном.

Актуальной задачей образования является создание условий для подготовки высокообразованных профессионалов, ориентированных на интеллектуальный труд, на освоение высоких технологий и внедрение их в производство.

Инженерное мышление – особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий.

Инженерное мышление можно представить в виде структуры (рис. 1).

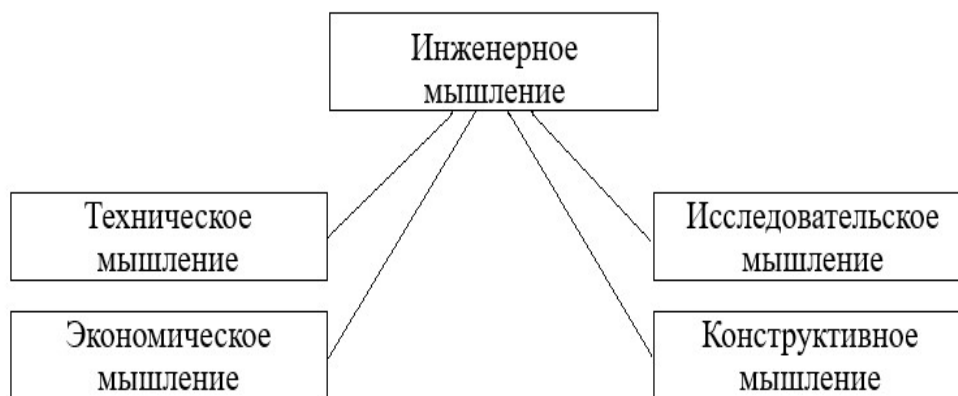


Рис.1. Структура инженерного мышления

- техническое мышление – умение, направленное на анализ принципа работы устройства;
- конструктивное мышление – умение, направленное на построение модели решения конкретной задачи;

- исследовательское мышление – умение аргументированно предоставлять полученные результаты;
- экономическое мышление – умение оценивать экономическую сторону решения поставленной задачи.

В формировании инженерного мышления на уроках физики можно использовать:

- экспериментальные задачи;
- проектные работы;
- исследовательские задания,
- изготовление приборов для проведения физических экспериментов.

В настоящее время учитель вынужден экономно использовать время урока, так как часть материала рассматривается ознакомительно, сокращается число логических выводов формул, теоретических обоснований. В результате у обучающихся не формируется потребность в логических рассуждениях и доказательстве выдвинутых гипотез, возникает разрыв между фактами, указанными в учебниках и реальными событиями. Возникает проблема переноса теоретических знаний на события окружающего мира. Снизить её остроту можно за счёт решения коротких, не требующих сложной подготовки экспериментальных и технических задач.

Такие задачи можно вводить на любых этапах урока, а также на внеклассных занятиях. Цель решения технических задач – научить детей предлагать различные подходы к проведению эксперимента, оформлять это задание в виде расчетной задачи, видеть разные способы решения задачи, в том числе практической.[12]

Учащиеся могут выполнять задачи экспериментального характера, такие задачи учитель может дать как во время урока, так и в качестве домашнего задания. Выполняя эксперимент дома, ученики могут изготавливать несложные физические приборы, проводить измерения. В результате такой работы, дети смогут продемонстрировать полученные

приборы и установки перед классом, научиться объяснять благодаря каким физическим процессам работают данные установки.

Данный вид задачи формирует практические навыки, необходимые школьникам при выполнении лабораторных и проектных работ. По сравнению с виртуальной работой и компьютерными моделями основная трудность заключается в том, что виртуальные установки в отличие от реального оборудования работают с первого раза, а установки которые обычно разрабатываются учениками самостоятельно, требуют сложной настройки и работы.

1.3. Основные требования к подготовке учащихся по теме «Движение и силы»

В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) универсальные учебные действия (УУД) выступают одним из ключевых понятий, относящихся к характеристике результатов обучения. Под универсальными учебными действиями понимают, как учащийся может развиваться на основе приобретенного опыта.

В процессе школьного обучения с помощью различных предметов осуществляется формирование универсальных учебных навыков. Учебные предметы в разной степени формируют определенные возможности школьников.

Рассмотрим какие виды универсальных учебных действий используются и как они могут формироваться на уроках физики.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Коммуникативные УУД - это способность обучающегося использовать коммуникативные умения в учебных и внеурочных задачах. Коммуникативные умения обучают детей вступать в диалог, выслушивать позиции и мнения собеседников, включаться в коллективное решение поставленной задачи.

Коммуникативные навыки больше всего развиваются, когда учащиеся учатся работать в парах или группах. Работая в соответствии с инструкциями к заданиям группы получают совместный результат их деятельности используя интеллектуальные особенности каждого члена группы. Работа в команде является важнейшим навыком человека и внедрение этих умений в образовательный процесс является необходимым элементом обучения.

К видам коммуникативных УУД можно отнести:

- совместное определение цели ученика с учителем;
- совместный поиск информации;
- умение оценивать свои ответы корректировать собственные действия и действия своих партнеров в группе;
- умение точно выражать свои ответы в соответствии с задачами.

Регулятивные универсальные учебные действия

Регулятивные УУД в организации деятельности обучающихся обеспечивают такими навыками как:

- планирование (разработка плана действий во время урока);
- целеполагание: постановка цели которую необходимо достичь в результате изучения темы «Движение и силы»;
- предвидение результатов деятельности;
- оценка: оценивание результата проведенной работы и самооценка (рефлексия);
- корректирование или внесение изменений в план работы;

Регулятивные действия у учащихся 7 класса могут быть сформированы в ходе выполнения следующих заданий:

- Решение задач количественного и качественного характера;
- Решение экспериментальных задач;
- Выполнение лабораторных работ.

Познавательные универсальные учебные действия

Познавательные УУД

Рассматривая тему «Движение и силы», необходимо разработать индивидуальные способ работы с задачами с инженерно-технологическим содержанием, которые требуют различный уровень инженерного мышления.

К видам познавательных УУД можно отнести следующие умения:

- формулировать цель урока;
- составлять учебную задачу;
- составлять последовательность выполнения задания.
- учиться работать по предложенному учителем плану и составлять собственный план.
- совместно с другими учениками давать оценку деятельности класса на уроке физики.

- учиться отличать верно выполненное задание от неверного.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

В результате изучения темы «Движение и силы» ученики основной школы должны:

знать:

- смысл физических понятий: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, взаимодействие тел, равнодействующая сила, сила тяжести, вес тела, сила трения.
- смысл физических величин: масса, скорость, путь, сила.

уметь:

- описывать механические явления;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков;
- приводить примеры практического использования физических знаний о взаимодействии тел;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Умения и навыки, сформированные благодаря УУД, позволяют обучающимся получать новые знания посредством личных действий и самостоятельного поиска. Такие знания становятся средством обогащения школьного опыта, который является основой для приобретения новых знаний.

Степень самостоятельности учащихся зависит от формирования общеобразовательных действий. Поэтому главная цель современного учителя - научить детей самостоятельно приобретать знания.

Структура современной учебной программы должна быть более разнообразной, чтобы повысить интерес обучающихся к ней. Посредством обучения, основанного на УУД, учитываются личные способности детей. Идея формирования функции, содержания, типа и метода универсального учебного действия должна стать основой всего образовательного процесса.

Глава 2. Методика формирования инженерно-технологических знаний у учащихся физике по теме «Движение и силы»

2.1. Методика проектирования задач с инженерно-технологическим содержанием по теме «Движение и силы»

В процессе изучения физики одной из неотъемлемых форм обучения является решение физических задач. Под физической задачей обычно понимаю небольшую проблему, которую ученик способен решить благодаря математическим навыкам и экспериментам на основе физических законов. На занятиях по физике ученик сталкивается рядом проблем и вопросов, и как правило эти проблемы являются для них своего рода задачей. В методической литературе под задачами понимают правильно подобранные упражнения, цель которых заключается в усвоении физических явлений и законов, развитии физического мышления и применения полученных знаний на практике. Также решение задач имеет и другие цели, такие как: учет знаний, умений и навыков, воспитание учащихся, степень усвоения материал и др.

Физические явления могут быть изучены различными методами: рассказ учебного материала учителем, проведение экспериментов и лабораторных работ и т.д. Но активное участие ученика в процессе изучения физики проявляется путем постановки ситуаций, заставляющих детей решить проблему, поставленную учителем. Такие ситуации можно назвать «проблемной ситуацией». «Проблемной ситуацией» могут являться задачи, в которых ученик способен по новому посмотреть на физические законы и явления, в которых он откроет для себя другую сторону закономерностей природы. Тогда как готовый материал, изложенный учителем, ученики не всегда воспринимают, и в большинстве случаев не понимают.

Но научить школьников решать физические задачи является сложной проблемой. Так, неспособность решать задачи приводит к снижению понимания и усвоения курса физики, также это является основной причиной не выполненного домашнего задания. Неумение решать задачи можно объяснить отсутствием интереса и мотивации, сформированных критериев к выполнению данной проблемы. В связи с этим возникает потребность в формировании общей структуры выполнения учебной физической задачи и методики ее решения.

Неумение решать задачи является одной из основных причин снижения успеха в изучении физики. Проведенные исследования показали, что неумение самостоятельно решать задачи является основной причиной нерегулярного выполнения домашних заданий. Только небольшая часть учащихся овладение умением решать задачи рассматривает как одно из важнейших условий повышения качества знаний по физике.

Рассмотрим понятие физической задачи. Если рассмотреть задачу с точки зрения психологии, то задача – это проблема, которую ученик должен решить, применяя мыслительные и в за частую творческие способности. Если проблему можно решить не сложными способами и решение видно сразу, то задача может не возникнуть, но, если решение подлежит сложной умственной работе, такую проблему называют задачей. Поэтому решение задачи подразумевает собой поиски и пути решения возникшей проблемы и для решения которой потребуется осознанный поиск информации.

Итак, задача – это учебная ситуация, являющаяся неотъемлемой частью обучения физики. Под физической задачей понимают такую ситуацию, в которой от учеников требуется выполнение действий, основанных на основе физических законов и методов.

В методике под физической задачей понимается проблема, которую ученик способен решить, основываясь на физических законах путем применения математических навыков, логического мышления, постановки эксперимента.

Физическая задача – это задача, решаемая с помощью логических умозаключений, математических действий на основе законов и методов физики.

Так, физическая задача выступает как средство изучения природных явлений. Такие физические задачи могут быть различных типов: качественные, количественные, графические, экспериментальные и др.

К примеру, для решения экспериментальных задач ученикам необходимо понимание о физическом эксперименте, что он является методом изучения природных явлений. Для решения подобных задач ученикам понадобится умение пользоваться измерительными приборами, и составление зависимостей физических величин.

Так, в ходе интернатурной практики мною применялись задачи подобного рода:

- Самостоятельное изготовление простейшего динамометра;
- Вычисление давления листа бумаги на стол;
- Определение своего давления на пол.

Задачи с инженерно-техническим содержанием должны быть тесно связаны с материалом, изучаемым на уроках физике. Объекты и явления, которые рассматриваются на занятиях должны иметь непосредственную связь с производственной сфере, и иметь в ней широкое применение.

Технические задачи должны быть максимально приближены к условиям, с которыми сталкивается человек в жизни. Приведу несколько задач с техническим содержанием:

1) Почему при резком увеличении скорости автобуса пассажиры отклоняются назад, а когда он внезапно останавливается - вперед?

2) Почему нельзя пересекать улицу перед близко проезжающим транспортом?

3) Почему трактор, тянущий автомобиль, не должен резко менять свою скорость?

4) Груз бросают с летящего самолета. Упадет ли он на землю под местом бросания? Если нет, то куда он сместится по отношению к этому месту и почему?

5) Приведите примеры, когда инерция приносит пользу и когда — вред.

6) Почему некоторые задние колеса грузовика зимой связаны цепями?

7) Велосипедист движется равномерно и прямолинейно. Какова траектория движения точек обода колеса относительно рамы велосипеда?

Такие задачи имеют большое значение для технического обучения школьников. Они способны показать прямую связь теории с практикой, и применение физических навыков в жизнедеятельности человека.

Решая задачи с инженерно-технологическим содержанием, учащийся способен:

- сформировать умение, направленное на выявление физического явления или закона, на основе которого работает тот или иной механизм и принцип его действия;
- более осознано понять учебный материал;
- детально ознакомиться с принципами работы отдельных элементов технологических процессов;
- развить инженерное мышление;
- подготовиться к современным условиям производства;

В учебниках и задачниках по физике для основной школы технологические знания не даются как отдельный материал, а рассматривается лишь в некоторых законах. Ученики в условиях современного научно-технического прогресса не могут довольствоваться в своей практической деятельности знанием таких эпизодических основ техники. Поэтому возможность для реализации инженерного обучения заложена в решении задач именно с производственно-технологическим содержанием. И возникает потребность в поиске, отборе и составлении задач

политехнического содержания, которые бы отражали ту связь между теоретической и практической частью.

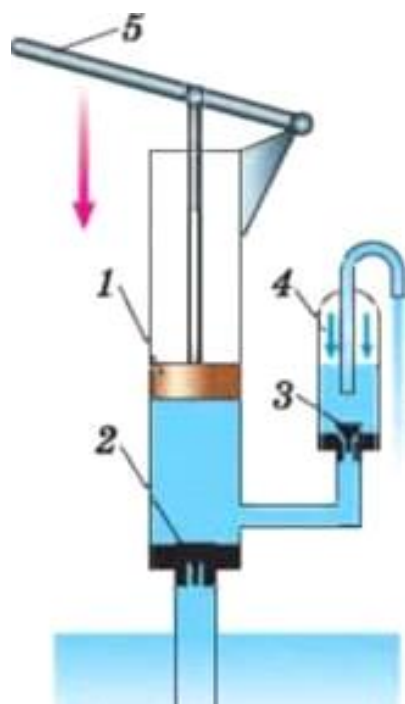
Так, составляя задачи с технологическим содержанием необходимо руководствоваться такими принципами:

- практическое применение пройденного материала;
- доступность усвоения учащимися 7-9 классов;
- необходимость тщательной дозировки отбираемого политехнического материала для составления конкретной задачи.

Рассмотрим на более подробном описании задач политехнического содержания.

При решении задач с производственно-технологическим содержанием идет развитие инженерного мышления учащихся, основанного на чувственном познании. Так как такие задачи являются реальными, то их решение отличается от решения идеальных задач.

В качестве примера рассмотрим детальное решение следующей технической задачи, и на основе этого решения можно сформулировать общую структуру для решения подобных задач.



Задача №1

На рисунке представлена схема жидкостного насоса, состоящего из: цилиндра, поршня 1, двух клапанов 2-3, штока воздушной камеры 4 и

рукоятки 5. Объясните принцип действия данного насоса и определите на какую максимальную высоту можно поднять воду с помощью такого насоса, воздействуя на поршень силой 400 Н, если площадь поперечного сечения поршня 100 .

Ознакомление с задачей.

Условие задачи: на поршень насоса действует сила 400 Н.

Требования к задаче: объяснить принцип действия данного насоса и определите на какую максимальную высоту можно поднять воду с помощью такого насоса.

Техническим объектом задачи является сам насос и его основные части: цилиндр, поршень воздушная камера, два клапана и рукоять; характеристика объекта – площадь поперечного сечения поршня 100 см². В задаче описывается давление твердого тела на жидкость.

Краткая запись задачи:

Дано:

Решение:

$$F = 400 \text{ Н.}$$

$$S = 100 \text{ см}^2 = 0,01 \text{ м}^2$$

Найти:

h - ?

Составление плана решения задачи.

Предметом в данной задаче является давление в жидкости. Решить задачу можно на основе закона Паскаля и анализа действия клапанов при движении поршня насоса вверх и вниз. Рациональным методом решения задачи будет анализ движения воды (и его причин) в насосе. Для выполнения второго требования задачи необходимо использовать формулу давления на глубине жидкости. Осуществление решения задачи. Основными способами решения задачи являются логический и алгебраический.

Насос состоит из цилиндра 2, внутри которого находится плотно прилегающий поршень 3 со штоком 1. В нижней части цилиндра имеется клапан 4, открывающийся только вверх. При движении поршня вверх под ним создается разрежение, за счет которого клапан 4 открывается, и вода под действием давления атмосферы поступает в цилиндр. При движении поршня вниз клапан 4 закрывается под действием давления воды в цилиндре под поршнем, а клапан 5 открывается и вода поднимается в резервуар с воздушной камерой 6. Рассчитаем наибольшую высоту подъема воды при помощи насоса описанной конструкции. При каждом цикле движений поршня вверх и вниз в воздушную камеру поступает новая порция воды и высота столба воды над клапаном 5 увеличивается. При увеличении высоты столба воды возрастает давление воды на клапан 5 сверху:

$$p_1 = \rho g h$$

Рост столба воды будет продолжаться до тех пор, пока давление воды p_2 , создаваемое поршнем, будет достаточным для открывания клапана 5 при движении поршня вниз. Давление p_2 будем считать постоянным, а давление p_1 , зависит от высоты столба жидкости над клапаном 5. При максимально высоком столбе воды будет соблюдаться условие $p_1 = p_2$ - так как при более высоком столбе воды соблюдалось бы условие $p_1 > p_2$, а при этом условии клапан 5 не откроется.

Так как $p_2 = \frac{F}{S}$, то, используя равенство $p_1 = p_2$, получим формулу:

$$\rho g h = \frac{F}{S}, \text{ откуда } h = \frac{F}{\rho g S}.$$

Подставляя численные значения известных величин в формулу для вычисления искомой величины, получим:

$$h = \frac{400 \text{ Н}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} * 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 0,01 \text{ м}^2} = 4,1 \text{ м}.$$

Проверим полученный результат и выполним его анализ. Над клапаном 5 может находиться столб воды высотой 5,1 м; большей высоты подъема воды добиться не удастся, так как давление, создаваемое поршнем на

жидкость в цилиндре и передаваемое с о гласно закону Паскаля на клапан 5, окажется недостаточным для открытия указанного клапана. Из формулы для вычисления искомой величины видно, что высота подъема воды насосом прямо пропорциональна силе, действующей на поршень, и обратно пропорциональна площади сечения поршня. Очевидно, что, увеличивая силу, действующую на поршень, и уменьшая площадь поршня, можно увеличить давление поршня на воду в цилиндре и, как следствие, увеличить высоту подъема воды в воздушной камере. С другой стороны, уменьшение площади поршня приведет к уменьшению производительности насоса, так как уменьшится масса воды, проходящей в воздушную камеру за один ход поршня. Проверим результат на реальность. Глубина колодцев составляет 4—15 м, поэтому полученный результат следует считать реальным. (Такой насос можно использовать для подъема грунтовых вод и других целей). Из формулы для вычисления искомой величины видно, что задача не имеет решения только при $F=0$. В этом случае на поршень не действует сила, он не создает давления на воду в цилиндре, следовательно, не открывается клапан 5 и вода не поступает в воздушную камеру. Высота подъема столба воды 5,1 м получена нами при силе 400 Н, действующей на шток поршня. Если насос ручной, то для получения такой силы конструкция насоса должна содержать рычаг, посредством которого воздействие руки человека передается на шток поршня.

Анализ решения приведенной выше задачи позволяет конкретизировать структуру деятельности по решению учебных физических задач для задач с производственно-техническим содержанием.

Структура деятельности по решению задач с инженерно-техническим содержанием

Действие	Операции	Содержание операции
I. Ознакомление с задачами	1. Ориентирование	Ознакомление с содержанием задачи, выявление условий и

	<p>2. Планирование</p> <p>3. Исполнение</p> <p>4. Контроль</p>	<p>требований к решению технической задачи</p> <p>Идеализация содержания задач</p> <p>Построение модели (схематический рисунок)</p> <p>Воспроизведение задания в удобном виде по модели</p>
<p>II. Составление плана решения задачи</p>	<p>1. Ориентирование</p> <p>2. Планирование</p> <p>3. Исполнение</p> <p>4. Контроль</p>	<p>Нахождение предмета задачи и выявление темы</p> <p>Выявление возможных путей разрешения требования задачи</p> <p>Определение рационального метода решения задачи</p> <p>Проверка целесообразности решения задачи отобранными средствами</p>
<p>III. Осуществление решения задачи</p>	<p>1. Ориентирование</p> <p>2. Планирование</p> <p>3. Исполнение</p> <p>4. Контроль</p>	<p>Выявление способа решения задачи</p> <p>Актуализация и запись основного уравнения (суждения), определение его достаточности для получения соотношения между условием и требованием задачи</p> <p>Составление системы уравнений; выявление причинно-следственных связей, построение умозаключения с целью получения соотношения между условием и требованием; вычисления</p> <p>Проверка полученного соотношения между условием и требованием задачи, перенос знаний и умений, полученных</p>

		при решении задачи, на объяснение принципа действия аналогичных технических объектов
IV. Проверка полученного результата и его анализ	1. Ориентирование 2. Планирование 3. Исполнение 4. Контроль	Уточнение содержания полученного результата Выбор метода проверки результата в зависимости от его содержания Осуществление проверки результата на достоверность, реальность, соответствие Исследование условий, при которых задача имеет решение, нахождение других решений при различных допущениях, определение возможности получения результата другими способами, выявление наиболее рационального способа решения

Структура деятельности по решению учебных физических задач является обобщенной и может применяться как для решения обычных физических задач. Но все же выполнение ряда операций при решении задач с производственно-техническим содержанием отличается от выполнения аналогичных операций при решении учебных физических задач. Так, при выполнении операции I — 1 необходимо выяснить, какой технический объект рассматривается в задаче и каковы его основные части. При выполнении операции I — 3 необходимо начертить схему данного объекта (если она не приведена в условии задачи) и отразить название объекта, его характеристики и требование задачи в краткой записи задачи. Выполняя операцию I — 4, необходимо с помощью схемы объекта и краткой записи задачи воспроизвести содержание задачи, в том числе и ее технической стороны. Выполняя операции II-2 и II-3, приходится планировать

применение законов или формул физики и различных видов анализа действия технических объектов (кинематических схем, движения жидкости или газа, движения зарядов и т. д.), их узлов и деталей. При выполнении операций III —2 и III —3 необходимо выявлять причинно-следственные связи, используемые при работе технического объекта, строить умозаключение с использованием как знаний физики, так и понимания принципа действия узлов и деталей технических объектов (в которых используются физические явления). При выполнении операции III —4 (дополнительно к проверке полученного соотношения между условием и требованием задачи) можно осуществить перенос полученного решения для объяснения принципа действия других аналогичных технических объектов (в работе которых используются те же физические явления, что и в работе объекта, рассмотренного в только что решенной задаче). При выполнении операции IV-1 необходимо уточнить физический смысл полученного результата, выяснить, почему получилось именно это значение искомой величины, как изменится результат, если изменить значение того или иного параметра технического объекта. При выполнении операции IV-4 необходимо не только выяснить условия, при которых задача имеет решение, но и разобраться, почему при других условиях задача решения не имеет, технический объект действовать не будет. Желательно также попытаться начертить другую схему объекта (прибора, механизма и т. д.), который может быть использован вместо объекта, рассмотренного в задаче, выявить достоинства и недостатки различных конструкций.

Приведем примеры таких задач из темы «Движение и силы»:

Механическое движение.

Задача № 2. Автомобиль в течении двух минут едет со скоростью 60 км/ч. Как движется автомобиль в этом интервале времени? Какое расстояние он прошел за это время?

Задача № 3. По параллельным путям навстречу друг другу движутся два поезда. Скорость одного из них 20 м/с, скорость второго 25 м/с. На какое расстояние удалятся друг от друга локомотивы поездов за 1 с момента их встречи.

Задача № 4. Лифт поднялся с первого этажа на девятый и спустился на третий. Чему равен путь, пройденный лифтом если высота одного этажа 2,5 метра за все время движения? Чему равен модуль перемещения лифта?

Задача № 5. Автомобиль движется равномерно прямолинейно. Как изменится пройденный автомобилем путь если скорость его движения уменьшится в два раза, а время движения увеличить в 4 раза?

Задача № 6. Почему при резком увеличении скорости автобуса пассажиры отклоняются назад, а когда он внезапно останавливается - вперед?

Задача № 7. Составьте задачу на прямолинейное равномерное движение двух тел, при котором скорость первого тела в 3 раза больше скорости второго. Решите задачу графически.

Явление тяготения.

Задача №8. Ракете сообщили скорость 8 км/с, направленную вертикально вверх. Станет ли она спутником Земли?

Задача № 9. Когда на нас действует большая сила притяжения к Солнцу – днем или ночью?

Задача № 10. Почему мы не замечаем притяжения окружающих нас тел друг к другу, хотя притяжение этих тел к Земле наблюдать легко?

Сила упругости.

Задача № 11. Пружина амортизатора сжалась на 10 мм под действием силы 400 Н. На сколько сожмется пружина под действием силы 2 кН?

Задача № 12. Грузовик взял на буксир легковой автомобиль массой 1 т и двигаясь равноускоренно, за 50 секунд проехал путь 400 м. На сколько удлинился во время движения трос, соединяющий автомобили, если жесткость троса равна $2 \cdot 10^5$ Н/м? Трение не учитывать.

Задача № 13. Груз массой 10 кг необходимо подвесить на проволоке сечением 5. Из какого материала следует взять проволоку, если необходимо обеспечить пятикратный запас прочности?

Задача № 14. Два мальчика растягивают резиновый жгут, прикрепив к его концам динамометры. Когда жгут удлинился на 2 см, динамометры показывали силы по 20 Н каждый. Что показывают динамометры при растяжении жгута на 6 см?

Сила трения

Задача № 15. Почему самые тяжелые и крупногабаритные грузы перевозят водным транспортом?

Задача № 16. Зачем стапеля, по которым судно спускают в воду обильно смазывают?

Задача № 17. Зубья пилы разводят в разные стороны от плоскости пилы. На рисунке показаны пропилены, сделанные разведенной и неразведенной пилами. Какой пилой труднее пилить: разведенной или неразведенной? Ответ пояснить.

Задача № 18. Колесо автомобиля буксирует. Куда направлена сила трения скольжения между буксирующим колесом и дорогой относительно: а) колеса; б) дороги? Куда направлена сила упругости дороги?

Задача № 19. С каким максимальным ускорением может двигаться автомобиль, если коэффициент трения между его шинами и дорогой равен 0,2?

Задача № 20. На транспортере равномерно движется ящик с грузом (без скольжения). Куда направлена сила трения покоя между лентой транспортера и ящиком, когда ящик: а) поднимается; б) движется горизонтально; в) опускается?

Задача № 20. Брусок массой 600 г равномерно тянут по столу с помощью горизонтальной пружины. Пружина при этом удлинилась на 5 мм. Определите жесткость пружины, если коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3?

Задача № 21. До какой скорости может разогнаться автомобиль за 3 с, если коэффициент трения между шинами и горизонтальной дорогой равен 0,5?

Давление твердых тел

Задача № 22. Токарный станок массой 300 кг опирается на фундамент четырьмя ножками. Определите давление станка на фундамент, если площадь каждой ножки равен 50 .

Задача № 23. Вычислите давление, производимое на рельсы четырехосным груженным вагоном массой 32 т, если площадь соприкосновения колеса с рельсом равно 4

Задача № 24. Площадь поршня велосипедного насоса 7 см². С какой силой человек действует на поршень, если воздух из насоса поступает в камеру под давлением $1,5 \times 10^5$ Па?

Задача № 25. Какое давление оказывает на грунт гранитная колонна объемом 6 , если площадь ее основания равна 1,5 .

2.2. Методика проведения учебных занятий по физике на основе решения задач с инженерно-технологическим содержанием

Виды занятий по решению задач

Наиболее распространенным способом проведения урока физики является использование урока в четыре этапа: организация, презентация нового материала, консолидация знаний и домашняя работа. Решение проблем чаще всего используется для проверки знаний учащихся как в начале урока, так и в конце - как повторение пройденной темы. Использование этого типа урока для решения проблем занимает от 30 до 40% школьного времени, на уроках, направленных на повторение темы, задания занимают еще больше времени, а часть уроков отводится специально для решения проблем.[19]

Урок объяснения нового материала.

В начале урока такого типа задачи используются для проверки знаний учащихся и закрепления нового материала. В этом случае учителя чаще всего применяют следующие приемы:

- ученики последовательно выходят к доске и решают задачи, предлагаемые учителем;
- несколько учеников решают задачи в тетрадях;
- перед изучением нового материала ученикам дается 5-10 минут для решения небольших тестов

Эти методики позволяют быстро проверить знания учащихся, повысить их ответственность за свою работу, сэкономить время.

Однако они имеют и свои недостатки. Они занимают самую продуктивную часть урока, и для объяснения нового материала не хватает времени. Решение задач, особенно написание в целом классе, волнует учеников, они долго не могут успокоиться и включиться в работу. По этой причине письменные работы не следует давать в начале урока. Задания в

этом случае должны использоваться главным образом для подведения итогов прошлого, формулирования и решения задачи, которую еще предстоит рассмотреть на уроке.

Задания в начале урока перед объяснением нового материала не должны быть громоздкими. Больше внимание следует уделять качественным проблемам, позволяющим выяснить сущность физических явлений.[15]

При изучении нового материала, в зависимости от его содержания и методов обучения, задания могут быть основным средством изучения физических явлений или играть роль иллюстраций.

Задачи закрепления нового материала обычно решаются учителем со всем классом, хотя возможна и самостоятельная письменная работа. Причем наибольшую трудность представляет достижение активной самостоятельной работы всех учеников и своевременное получение информации о ее результатах. Для этого можно воспользоваться следующим приемом. Примерно за 10-12 минут до окончания урока после объяснения нового материала дайте ученикам домашнее задание, в котором они укажут на 1-2 задания больше обычного и предложат начать их решать. В то же время объявите, что несколько тетрадей за 2-3 минуты до окончания урока будут взяты для проверки. Ученики постараются решить, как можно больше задач для того чтобы уменьшить объем домашних заданий и получить хорошую оценку за свою работу.

Урок решения задач.

Учитель предопределяет цель урока: формирование понятий, закрепление и углубление изучаемого материала, привитие навыков, тестирование учащихся и др. От этого во многом зависит подготовка учителя к уроку, определение его содержания и методов проведения.

На уроках для решения задач используются в основном две формы организации работы класса: решение задач на доске с учителем с привлечением учащихся или под его руководством учащимися и

самостоятельное решение задач учащимися в тетрадах. Первая форма занятий, когда на уроке разбираются новые виды заданий, или учителю нужно дать ученикам новую информацию о методах решения, делать заметки, системах единиц и т. д., а второй используется в основном для формирования умений, а также для контроля успеваемости учащихся.

При решении задач на доске необходимо избегать двух крайностей. Иногда учитель рассказывает ученику все действия или просто решает проблемы сам. В других случаях учитель, наоборот, “вытягивает” из учеников ответы, которые они явно не могут себе позволить. В результате теряется время и возникает чувство неудовлетворенности как у учителя, так и у учащихся.[9]

Учитель должен объяснить учащимся принципы решения новых типов задач, продемонстрировав пример письменных условий, расчетов и рисунков, так же, как он делает это при представлении нового теоретического материала. Это поднимает вопрос выбора вопросов по темам в зависимости от их сложности. Обычно при решении задач в основном использовался метод постепенного накопления, а затем обобщения фактов и правил. Это увеличивало время обучения и приводило к одностороннему развитию познавательных способностей и навыков учащихся.

После того, как учащиеся освоят основные понятия, систему единиц и формул, полезно проанализировать типовую задачу средней сложности. Учащиеся должны хорошо знать методы решения типовых задач по темам и уметь применять эти методы на практике.

При решении задач на доске необходимо максимально усилить познавательную деятельность всех учащихся, иначе большинство уроков учащиеся станут пассивно выслушивать объяснения учителя и ответы, которые дают их одноклассники у доски. Для этого решения этой проблемы можно использовать следующие общеобразовательные методы:

а) Установить цель решения задачи, чтобы показать ученикам важность и необходимость изучения этого материала, и привести пример из технической сферы;

б) Использовать «интересные» задания;

в) Использовать наглядные пособия и физические эксперименты;

г) Правильно сочетать самостоятельную работу и коллективную работу в классе;

д) Самостоятельное решение задач.

Уроки повторения. В уроках повторения используются задания, которые не совсем понятны ученикам, и, кроме того, задания, которые позволяют глубже понять физические явления; задачи по обобщению материала темы; комбинированные задания.

Решение задач на внеклассных мероприятиях

Кружки по решению проблем являются одним из наиболее распространенных видов внеклассных занятий по физике и оказывают прямое положительное влияние на успеваемость учащихся.

Организация значимой и интересной групповой работы для решения физических задач требует большого опыта учителя и оригинальности. В противном случае кружки становятся обычной деятельностью. На таких курсах в лучшем случае использовать задачи повышенной сложности, используемых на олимпиадных соревнованиях и вступительных экзаменах.

Для того чтобы работа кружка была содержательной и интересной, необходимо поставить перед собой более широкую задачу: развить у учащихся мировоззрение, познакомить их с научными методами познания природы, не только вооружить учащихся математическими знаниями, но и обладать экспериментальными навыками и т. д.

Одним из наиболее распространенных внеклассных мероприятий, посвященных решению проблем, являются физические олимпиады. Физические олимпиады с точки зрения творчества, такта, научных знаний и

навыков являются захватывающими. Они воспитывают любопытство у учеников и помогают многим из них получить признание.

Методическая разработка урока по теме «Механическое движение» с задачами политехнического содержания.

Конспект урока физики в 7 классе

Цель урока:

Формировать УУД:

Предметные: представление о задачах с политехническим содержанием и об основных понятиях, связанных с ними.

Личностные: формирование у учащихся представления и навыков решения задач с политехническим содержанием.

Метапредметные: формирование представления о задачах и областях их применения.

Задачи:

Образовательные:

- повторить основные понятия по теме;
- закрепить и проверить полученные знания;
- продолжить формирование умений решать задачи разного вида;
- на конкретных примерах ознакомить учащихся с применением теоретических знаний для описания механического движения.

Развивающие:

- логическое мышление
- вычислительные умения и навыки
- речевые навыки

- кругозор учащихся

Воспитательные:

- воспитывать целеустремленность в достижении цели;
- прививать интерес к физике;
- формировать навыки самоконтроля, самооценки;
- воспитывать коллективизм, взаимопомощь.

Планируемые результаты:

Предметные:

- формировать умение, навыки синтезировать и обобщать полученные знания на уроке физики;
- развивать логическое мышление, инициативу, поиск, самостоятельность, математическую речь учащихся, приводить примеры равномерного и неравномерного движения в окружающем мире.

Метапредметные:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний и оценки своей деятельности, анализировать полученные результаты и делать выводы.

Личностные:

- формирование чувство товарищества, доброжелательности при решении задач путем организации взаимопомощи и взаимоконтроля, положительное отношение к исследовательской деятельности, интерес к новым способам познания.

Тип урока: урок закрепления и совершенствования умений и навыков.

Методы обучения: наглядный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский.

Формы работы: индивидуальная, самостоятельная, фронтальная и работа в группах.

Оборудование: ПК, мультимедийный проектор, карточки с задачами, оценочный лист.

Учебник: Лукашик В.И. Сборник задач по физике 7-9 классы: пособие для учащихся общеобразовательных / В. И. Лукашик, Е. В.Иванова. – 25-е изд.- М.: Просвещение, 2011. –240с.

План урока:

- *I этап. Организационный – 1 мин.*
- *II этап. Мотивационный - 6 мин.*
- *III этап. Актуализация знаний - 14 мин.*
- *IV этап. Обобщение и систематизация знаний. Применение знаний и умений в новой ситуации - 20 мин.*
- *V этап. Рефлексия, подведение итогов урока, домашнее задание - 4 мин.*

Ход урока:

Деятельность учителя	Содержание этапа	Деятельность ученика	Формируемые УУД
<i>Этап I: Организационный</i>			
<i>Цель этапа Создать благоприятную обстановку к готовности урока</i>			
Устанавливает теоретические рамки. Организует уточнение типа урока и название шагов учебной деятельности	Приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку.	Приветствуют учителя, проверяют готовность к уроку, слушают учителя.	Личностные: мотивация учения Регулятивные: организация своей учебной деятельности Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества с

			учителем и сверстниками.
<p>Этап 2: Мотивационный Цель этапа <u>Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся</u></p>			
<p>Организует фиксирование индивидуального затруднения; обобщение актуализированных знаний;</p>	<p>Озвучивает критерии оценивания положительную мотивацию, подводит к целям и теме урока.</p>	<p>Включаются в деловой ритм занятия, открывают тетради и записывают тему.</p>	<p>Личностные: самоопределение</p> <p>Познавательные: структурирование собственных знаний, самооценка</p> <p>Регулятивные: ставить учебные задачи в сотрудничестве с учителем, определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата</p> <p>Коммуникативные: проявление активности во взаимодействии для решения познавательных задач, уметь использовать речь для регуляции своего действия</p>
<p>Этап 3: Актуализация знаний Цель этапа <u>Закрепить ранее изученный материал</u></p>			
<p>Выявление места затруднения; фиксирование во внешней реше причины затруднения</p>	<p>Педагог проводит не большой опрос по пройденной ранее теме. Предлагает для самостоятельного решения качественную задачу по данной теме.</p>	<p>Ученики затруднились ответить, предполагаемых ответов нет.</p>	<p>Предметные: формирование представлений о физике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления; формирование представления об изучаемых понятиях. Развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных физических задач, для</p>

			<p>описания и подробного анализа различных задач.</p> <p>Познавательные: обрабатывать усваивать информацию: анализировать, выделять главное, сравнивать; рассуждать.</p> <p>Коммуникативные: вступать в диалог с партнером; слушать; ясно выражать свои мысли; учитывать позицию других людей; корректировать свои действия, действия партнера.</p> <p>Регулятивные: уметь слушать в соответствии с целевой установкой; принимать и сохранять учебную цель и задачи. соблюдать правила работать в парах; составлять план работы; контролировать результат работы путем сличения с образцом; соблюдать правила ведения тетрадей</p>
<p>Этап 4: <u>Обобщение и систематизация знаний. Применение знаний и умений в новой ситуации</u></p> <p>Цель этапа <u>Постановка целей коррекционной деятельности и на этой основе - выбор способа и средств их реализации.</u></p>			
<p>Организует уточнение следующего шага учебной деятельности, составление совместного плана действий.</p>	<p>Педагог делит класс на 4 группы и задает каждой задачи для самостоятельного решения из задачника В.И. Лукашика для 7 класса</p> <p><i>Задача 1 группы:</i> стр.16 № 112</p> <p><i>Задача 2 группы:</i> стр.18 № 129</p> <p><i>Задача 3 группы:</i> стр.17 № 123</p> <p><i>Задача 4 группы:</i> стр.16 № 114.</p>	<p>Ученики самостоятельно решают задачи. Решают их у доски. Записывают их в тетради</p>	<p>Познавательные: Построение речевого высказывания в устной и письменной форме.</p> <p>Регулятивные: Учет правила в планировании и контроле способа решения</p>

	После того как ученики справились со своими задачами, выходит по одному представителю из каждой группы и демонстрируют свои решения задач		
<p><i>Этап 5: Рефлексия, подведение итогов урока, домашнее задание</i> <i>Цель этапа уметь обсуждать и анализировать результаты учебной деятельности своей и всего класса. Информировать учащихся о домашнем задании.</i></p>			
Организует реализацию применения и систематизацию ранее полученных знаний. Дает домашнее задание	Завершение урока, учитель подводит итоги проведенного занятия. Выявляет активность учеников на уроке. Учитель просит открыть свои дневники и записать домашнее задание. В учебнике Перышкина в параграфе §14 на странице 42 выполнить упражнение 2	Отвечают на вопросы учителя, осуществляют самооценку своей деятельности. Записывают д/з в дневник и задают вопросы	<p>Личностные: умение оценить свою деятельность.</p> <p>Регулятивные: выделяют и осознают качества усвоение данного материала.</p> <p>Коммуникативные: умение оценивать свои результаты и всего класса.</p>

Заключение

На сегодняшний день одной из самых востребованных профессий в нашей стране является профессия инженера. В получении обучающимися данной профессии заинтересованы политическая, производственная, экономическая, образовательная сферы и др.

Содержание курса физики должно способствовать формированию у школьников понимания современной технологической стороны научного мировоззрения; необходимо обеспечить активное, творческое знакомство школьников с вопросами прикладной физики, их участие в поиске путей практической реализации научных знаний, моделирование различных возможностей их использования и т. д.

Решение поставленных задач в соответствии с целью и гипотезой позволяет обобщить выводы, сделанные в главах 1,2:

1. Сегодня инженерно-технологическая подготовка должна решить следующие задачи: обеспечить школьников системой знаний по вопросу инженерной деятельности; сформировать технологические способности необходимые каждому человеку; способствовать интеллектуальному и трудовому воспитанию школьников, развитию инженерного мышления;

2. Общая направленность совершенствования форм и методов обучения на развитие инженерной компетентности учащихся придает первостепенное значение использованию системы учебных задач в процессе общетехнической подготовки.

3. Эффективность процесса формирования инженерной компетенции с помощью заданного метода обучения помогает ученикам в выборе будущей профессии.

4. Задачи технического содержания, решаемые на моделях, отражающих наиболее существенные компоненты технического объекта, являются более эффективными для развития инженерной компетентности.

Список литературы

1. Кальней В.А., Махотин Д.А. Современные подходы к развитию технологического образования в общеобразовательной организации / В.А. Кальней, Д.А. Махотин // Мир науки, культуры, образования. - 2015. - № 4(53). - С. 65-68.
2. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: История, концепция, перспектива // Высшее образование в России. – 2012.-№1. – С. 125-137.
3. Фаритов А.Т. — Формирование инженерной компетенции учащихся общеобразовательных учреждений как педагогическая проблема // Современное образование. – 2019. – № 4. – С. 64 - 77.
4. Пушканский Б.Я. Инженерное мышление, техническая картина мира, мировоззрение инженера // Записки Горного института. – 2010. – Т. 187. – С. 198-201.
5. Пирумов А.Р. Качественное инженерное образование как основа технологической и экономической безопасности России / Пирумов А.Р. //Власть. – 2015. – №2. – С. 69-71.
6. Шустова Т. Н. Формирование инженерного мышления школьников сегодня как залог эффективного экономического развития страны завтра / Т. Н. Шустова, Т. Б. Падерина // Образовательная среда сегодня: стратегии развития : материалы IV Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 11 дек. 2015 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. — Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. — № 3 (4). — С. 350–353.
7. Донцова Т.В. Формирование инженерного мышления в процессе проектной деятельности / Т.В. Донцова, А.Д. Арнаутков // Инженерное образование. — 2014. — №. 16. — С. 70 – 75.

8. Кальней В.А., Махотин Д.А. Технологическое образование в постиндустриальном обществе / В.А. Кальней, Д.А. Махотин // Вестник РМАТ. - 2015. - № 3. - С. 68-76.
9. Хотунцев Ю.Л. Технологическое образование школьников - первый шаг инновационно-технологического развития страны / Ю.Л. Хотунцев / Материалы XIX Международной конференции по проблемам технологического образования школьников; под ред. Ю.Л. Хотунцева. - МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 2013. - С. 4-16.
10. Лукашик В.И. Сборник задач по физике 7-9 классы: пособие для учащихся общеобразовательных. М.: Просвещение, 2011. –240с.
11. Пёрышкин А.В. Физика 7 класс // Пёрышкин А.В. М.: Просвещение 2013. 221 с.
12. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения / В.А. Балаш. М.: Просвещение, 1983. — 415 с.
13. Гаврилова И.С. Теоретическая модель формирования инженерно-технологической подготовки в будущей профессионально-педагогической деятельности / И.С. Гаврилова // Ученые записки Орловского государственного университета. — 2014. — №. 5. — С. 339-341.
14. Зуев П.В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе схемотехнического моделирования / П.В. Зуев, Е.С. Кощеева // Педагогическое образование в России. — 2017. — №. 7. С. 79 – 88.
15. Демидова М.Ю. Методическая система оценки учебных достижений учащихся по физике в условиях ФГОС // Вестник высшей школы. 2014. №12. С. 4-10.
16. Левченко Е.Ю., Мехнин А.М. Формирование политехнической компетенции в процессе физико-технического творчества учащихся // Педагогическое образование в России. 2010. 76-84
17. Самойленко П. И. Теория и методика обучения физике. М.: Дрофа, 2010. 332 с.

18. М.Г. Ершов, А.А. Оспенников. Принцип политехнизма в обучении физике: современная интерпретация и технологии реализации в средней школе: монография. 2014. 504 с.
19. Сергеев А.Н. Современные методологические подходы к политехническому образованию // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. 2010. №1. С. 3-10.
20. Аржаник А.Р. Формирование инженерного мышления школьников в процессе исследовательской деятельности во внеурочное время / А.Р. Аржаник // Формирование инженерного мышления в процессе обучения. 2015. №. 10. С. 15 – 20.
21. Козлова Н. В., Берестнева О. Г. Высшая техническая школа и инженерное образование в современных условиях. Психолого-акмеологический подход // Известия ТПУ. 2006. №2.
22. Арефьев А.Л., Арефьев М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах // Высшее образование в России. 2012. №3.
23. Шехонин А.А., Тарлыков В.А. Инженерное образование в условиях уровневой образовательной модели // Вестник СГАУ. 2012. №3-2 (34)
24. Махотин Д.А. Инженерная подготовка в технологическом образовании школьников // КПЖ. 2016. №2-2 (115).
25. Махотин Д.А. Развитие технологического образования школьников на переходе к новому технологическому укладу // Образование и наука. 2017. №7.
26. Пирумов А.Р. Качественное инженерное образование как основа технологической и экономической безопасности России // Власть. 2015. №2.
27. Багласова Е.С. Фундаментальные исследования как способ развития инженерного мышления студентов / Е.С. Багласова, Б.А. Русонов // Формирование инженерного мышления в процессе обучения. — 2015. №. 10. С. 20 22.

28. Зуев Петр Владимирович, Кощеева Елена Сергеевна Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения // Педагогическое образование в России. 2016. №6.

29. Лепешев А.А., Куимов В.В., Подлесный С.А., Толстой Д.А., Козлов А. В., Погребная Т.В., Сидоркина О.В. Особенности обучения в классах инженерно-технологического профиля // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2016. №3 (37).

30. Кондратьев А.С. Современные технологии обучения физике: Учеб.пособие // А.С. Кондратьев, Н.А. Прияткин. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2006.

31. Формирование инженерной элиты индустриального региона: социологический анализ / под ред. Л.Н.Банниковой, Ю.Р.Вишневого. – Екатеринбург.: Изд-во Урал. ун-та, 2013. –216 с.