

Министерство просвещения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, физики, информатики и технологий  
Кафедра физики, технологии и методики обучения физике и технологий

**Формирование горнозаводского менталитета у учащихся в процессе  
подготовки их к инженерной деятельности**

Магистерская диссертация

Квалификационная работа  
допущена к защите  
Зав. кафедрой Усольцев А.П.

Исполнитель:  
Вавилова Мария Витальевна  
обучающийся STEMm-1801z группы

---

дата

---

подпись

---

подпись

Научный руководитель:  
Усольцев Александр Петрович  
доктор пед. наук, профессор

---

подпись

Екатеринбург 2020

## Оглавление

Введение .....	3
Глава I. Дидактические основы формирования горнозаводского менталитета в процессе обучения в общеобразовательной школе .....	7
1.1. Горнозаводской менталитет, его особенности .....	7
1.2. Особенности менталитета современного инженера .....	13
1.3. Методический анализ проблемы формирования горнозаводского менталитета у учащихся в процессе в процессе подготовки их к инженерной деятельности .....	18
Глава 2. Методика формирования горнозаводского менталитета у учащихся в процессе подготовки их к инженерной деятельности .....	23
2.1. Диагностические цели для формирования горнозаводского менталитета .....	23
2.2. Принципы, основания, критерии отбора содержания учебного материала и видов деятельности для формирования горнозаводского менталитета .....	28
2.3. Оценка уровня сформированности горнозаводского менталитета .....	34
Глава 3. Организация проведения и результаты опытно поисковой работы для оценки уровня сформированности горнозаводского менталитета .....	51
3.1. Общие сведения об опытно-поисковой работе .....	51
3.2. Организация и проведение констатирующего, обучающего и контрольного этапов опытно-поисковой работы .....	54
Заключение .....	63
Список литературы .....	65

## Введение

В дни современного общества инженерно-техническая деятельность принимает все более многогранное значение. Задачи по применению и внедрению научных разработок, повышение качества в научных исследованиях и открытиях ставят в наше время инженерно-техническую деятельность на передний план экономики и культуры [29]. Прогресс профессионального мышления инженеров подразумевает процесс формирования задач, совокупность всех проблем и возможностей применения не только в одном смысле конкретного слова, но и также в осознании инженерной деятельности в целом, её значение и решение в более масштабном плане [28].

В России, в настоящее время, некоторые промышленные регионы испытывают дефицит кадров. В Уральском федеральном университете проводились исследования причин этого [50]. Были выявлены следующие основные причины: нежелание студентов ВУЗов идти на предприятия, низкая мотивация овладения инженерными специальностями и несоответствие молодых специалистов требованиям работодателя. Все это позволяет сформулировать важную задачу воспитания современных инженеров, знающих производство, имеющих характерные знания по своему профилю и готовых работать в производственных условиях.

В связи с этим интерес к развитию инженерного мышления осуществляется со стороны Президента Российской Федерации, так в Уральском регионе указом губернатора Свердловской области утверждена комплексная программа «Уральская инженерная школа», целью которой стало обеспечение условий для подготовки кадров в масштабах и с качеством, полностью удовлетворяющим текущим и перспективным потребностям экономики региона. Важным условием для подготовки высококвалифицированного инженерно-технического персонала является формирование горнозаводского менталитета [51].

Профессиональный горнозаводской менталитет есть системное социально-психологическое образование, которое интегрирует весь социально-культурный опыт личности и определяет объективную и субъективную принадлежность личности к определенной профессиональной группе. За годы существования горнозаводской цивилизации сложился определенный уклад жизни и своя система ценностей. Наиболее важные из них - служение Отечеству, патриотизм, преданность делу, профессионализм, терпение. Современному инженеру необходимы как эти качества личности, так и другие ценности, соответствующие современной социокультурной обстановке. К наиболее важным отнесем обучение на протяжении всей жизни, умение работать в команде, осуществлять эффективную деятельность, конструктивно мыслить и др.. Сохранение лучших традиций горнозаводского менталитета и формирование новых ценностей у молодежи позволит получить высококвалифицированных специалистов готовых успешно работать по специальности на предприятиях того региона, откуда они родом [30].

Стоит отметить, что проблема формирования горнозаводского менталитета у школьников возникла совсем недавно. Интерес к изучению горнозаводской цивилизации, ее особенностей, системы ценностей, значения при формировании инженерного мышления можно увидеть в трудах современных ученых, Чубова Е.П, Баранниковой Е.Г., Тонкошкуровой И.В., Голиковой С.В., Крутеевой О.В. и Мининой О.Ю. и т.д.. Было признано, что изучая особенности горнозаводской цивилизации, мы выявляем отличительные черты их менталитета, систему ценностей и традиций, для мотивации молодежи к овладению инженерно-техническими специальностями и к успешной работе по специальности на предприятиях того региона, откуда они родом [17]. В связи с этим возникла проблема формирования горнозаводского менталитета при подготовке детей к инженерной деятельности, в этом и заключается **актуальность данной работы.**

Таким образом, выявляется **противоречия** между потребностью общества в высококлассных инженерах для высокотехнологичных производств и отсутствием необходимой подготовки таких личностей; потребностью общества в технической, активной, самостоятельно мыслящей личности и недостаточной научной обоснованностью педагогических условий и средств воспитания; между необходимостью целенаправленного формирования и развития инженерного мышления учащихся на основе горнозаводского менталитета и отсутствием соответствующих методик по формированию горнозаводского менталитета при подготовке учащихся к инженерной деятельности.

**Цель исследования:** теоретически обосновать и экспериментально проверить методику формирования горнозаводского менталитета учащихся при подготовке их к инженерной деятельности.

**Объект исследования:** процесс обучения физике в общеобразовательной школе.

**Предмет исследования:** формирование горнозаводского менталитета учащихся в процессе обучения физике.

**Гипотеза.** Формирование горнозаводского менталитета будет успешным, если:

- 1) Будут выделены основные содержательные элементы горнозаводского менталитета и осуществлен учет их особенностей;
- 2) Будет разработана и апробирована методика формирования горнозаводского менталитета с учетом основных требований к организации деятельности по реализации культурно исторических традиций;
- 3) Для оценки и корректировки учебного процесса будет использована педагогическая диагностика, позволяющая определить степень сформированности горнозаводского менталитета.

Исходя из поставленной цели исследования, были определены следующие **задачи**:

- 1) Проанализировать психолого-педагогическую и методическую литературу по данной теме;
- 2) Выявить сущность и определить содержание понятия «горнозаводской менталитет»;
- 3) Определить структурно-содержательные компоненты горнозаводского менталитета и конкретизировать педагогические условия его становления у обучающихся;
- 4) Разработать методику деятельности учителя по формированию горнозаводского менталитета у учащихся в процессе подготовки их к инженерной деятельности;
- 5) Осуществить проверку эффективности разработанной методики, направленной на формирование горнозаводского менталитета для учащихся общеобразовательной школы.

**Методы исследования.** Для решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы использованы следующие методы педагогического исследования: общетеоретические (анализ, синтез, сравнение и сопоставление, обобщение, систематизация, группирование и др.), эмпирические (пед. наблюдения, пед. измерения, пед. эксперименты).

**База исследования:** муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 22 с углубленным изучением отдельных предметов».

Структура выпускной квалификационной работы: введение, три главы и заключение. Общий объем работы составляет 69 страниц, список использованной литературы состоит из 56 источников.

# Глава I. Дидактические основы формирования горнозаводского менталитета в процессе обучения в общеобразовательной школе

## 1.1. Горнозаводской менталитет, его особенности

Слово менталитет возникло еще в XIX веке, считается, что первым его стал использовать французский философ, антрополог и этнолог Леви-Брюль [18]. Обозначение данного термина он трактовал, как особое мышление племен, противопоставляя первобытного и современного на то время человека. Однако, массово данный термин стал использоваться, благодаря деятельности французской исторической Школы «Анналов». Они объясняли, что менталитет — это коллективная черта, а не индивидуальная. На данный момент, в словарях можно встретить различное истолкование данного термина. Проведем контент-анализ, чтобы выделить общие характеристики.

Таблица 1.

Контент-анализ понятия «менталитет»

Источник	Определение
	Менталитет — склад ума, совокупность умственных, эмоциональных, культурных особенностей, ценностных ориентаций и установок, присущих социальной [49] или этнической группе, нации, народу, народности.

	Менталитёт — психология, образ, способ мышления, мировосприятия, присущие отдельному человеку, социальной группе или народу в целом [56].
	Менталитёт — образ мыслей, совокупность умственных навыков и духовных установок, присущих отдельному человеку или общественной группе [42].
	Менталитёт — образ мышления и восприятия мира личностью, национальной или социальной группой [1].
	Менталитёт — образ, способ мышления, мировосприятия личности или социальной группы [38].

Исходя из контент-анализа, делаем вывод, что менталитет — это образ мышления, совокупность умственных и духовных установок, которые могут быть присуще, как личности, так и социальной группе.

Человек усваивает менталитет той социальной группы, в которой он находится, еще в детском возрасте, когда происходит адаптация к бытовым условиям жизни [16]. Поэтому менталитет можно определить как стереотипы и привычки сознания, заложенные воспитанием и культурными традициями [53], присущие отдельной социальной группе.

Обычно выделяют четыре фактора, которые влияют на само возникновение менталитета:

- природно-географические причины;
- социально-исторические аспекты;
- вероисповедание;
- образование [15];

Особое мировоззрение формируется на протяжении всей ее истории.

Горнозаводской (Уральский) менталитет — это особая система ценностей, поведения присущая уральцам, отличающая их от жителей других регионов России. Урал — это «город». Город на Урале — это «завод».



Необходимо окунуться в историю, чтобы понять причины возникновения горнозаводского менталитета.

Уже на этапе заселения Урала древними людьми край становится «местом встречи» разных культур и народов. Освоение региона происходит сразу с нескольких сторон: с Русской равнины, с Кавказа, из Средней Азии и Сибири. К концу I – началу II тысячелетия нашей эры на территории края формируется несколько этнических групп, считающихся коренными: ненцы на севере, ханты и манси вдоль реки Обь, башкиры на юге по течению Уфы и некоторые другие [26].

Славянское население начинает появляться на Урале в XIII веке, идя из новгородских земель и расселяясь на территории северного Предуралья. Со второй половины XIV века начинается постепенная христианизация (в других районах – исламизация) Урала.

Значительные изменения в быте, роде занятий и культуре местного населения начинают происходить во второй половине XVI века, когда на Урале появляются Строгановы [39].

После присоединения Казанского ханства к Русскому государству уральские земли начинают активно заселяться народами Среднего Поволжья – удмуртами, татарами, марийцами. А поход Ермака в Сибирь открывает новую страницу в освоении Урала русскими людьми. Эти процессы сопровождаются ассимиляцией местного населения и его внутренней миграцией. Русская культура (северно-русская и среднерусская) начинает адаптироваться к культуре местного населения и к культуре народов, участвовавших в заселении Урала: татар, марийцев, удмуртов, чувашей [35].

Новая веха в истории Урала – освоение его как промышленного региона. О том, что край богат металлом, было известно еще в VII-III веках до нашей эры. Археологи обнаружили много мест, где представители древних культур с успехом плавил и обрабатывали металл, уже тогда отделяя цветные и черные металлы друг от друга. Так что месторождения

железных и медных руд были открыты в начале XVII века не «на пустом месте». Начинается строительство казенных металлургических заводов и административных центров, чему способствуют не только богатые рудные месторождения, но и доступное топливо, а также судоходные реки, удобные для транспортировки готовой продукции в центральные районы страны. Однако заводы XVII века можно назвать скорее примитивными «мужицкими заводиками». Истинная же промышленная колонизация края, повлекшая новую волну заселения региона, начинается в петровскую эпоху. На Урал шли мастера и крестьяне в поисках лучшей доли, отправлялись рабочие с уже существовавших металлургических заводов центральной России: из Тулы и Олонца – выписывались из Москвы, однако основной массой работников были все же крестьяне окрестных слобод.

Начало строительства горных заводов совпадает со временем гонений на старообрядцев, которые, спасаясь от репрессий, уходили в уральские леса. Для промышленников приход этих умелых и работающих людей был как нельзя кстати. «Раскольники были отличными работниками, самыми надежными поставщиками разных припасов и особенно были полезны по части приискания новых руд» [45]. Не зря Д.Н. Мамин-Сибиряк писал о промышленной колонизации Урала: «почти все уральские заводы выстроены раскольничьими руками» [14].

Таким образом, индустриальную базу Государства Российского формировали люди, бежавшие от петровских реформ, дерзкие, но деловитые и творческие, являющиеся ревностными хранителями древних традиций, но вместе с тем открытые к новациям. Другому типу людей на Урале, видимо, и прижиться было бы сложно, так как в этот период формируется совершенно особый образ жизни и даже новый формат места обитания – «город-завод» [31].

Первым в мире городом-заводом был Екатеринбург, основанный в 1723 году. Всего горных заводов было построено около 220.

Главное отличие горнозаводских селений от других — пруд и завод в центре. Бывают города радиально-концентрические (историческая Москва), «шахматные доски» (Лондон), «гантели» (Афины), «полосы» (Каир). Современные города по планировке — «звезды», «веера», «луки». А «крест» — только уральский город-завод. Крест образован речкой с прудом и плотиной. В его центре всегда — старинный завод. Так устроены исторический Екатеринбург, Нижний Тагил, Ижевск, Златоуст, Белорецк, Первоуральск и т. д. Нигде, кроме Урала, таких типов поселения не бывало [37].

К XVIII-XIX векам на Урале происходит формирование особой — горнозаводской — культуры, ярким проявлением которой становится небывалый взлет народного творчества в его специфических «уральских» формах промышленного искусства и народных художественных промыслов.

Индустриализация 20-30-х годов породила новую формацию рабочего (для промышленного Урала именно рабочий по-прежнему оставался ключевой фигурой): изначально в поисках заработка, а потом, вдохновляясь идеями строительства нового мира, тянулись в города бывшие крестьяне [36].

Еще один этап, оказавший влияние на формирование уральской культуры, совпал со временем, когда регион в очередной раз стал востребован государством как опорный край — в годы Великой Отечественной войны. И снова наблюдаем микс национальностей и культур — эвакуация предприятий и населения из оккупированных территорий. К концу 1942 года на Урал приехало уже около 150 тысяч инженеров, врачей, художников, рабочих, артистов, профессоров. Большинство из них после войны по тем или иным причинам не смогли уехать обратно, волей-неволей обогатив Урал. К началу 1943 года число эвакуированных составляло уже около 10% от общего количества жителей Свердловска [31].

Получается, что в основном, на Урал люди переселялись вынужденно и, зачастую насильно. Говоря еще о репрессированных и ссыльных сталинской эпохи. Определенно, это наложило свой отпечаток на менталитет. «Горнозаводская цивилизация» — обобщенное название уральского образа жизни.

Из вышесказанного можно выделить основные черты характера людей, работающих на заводах Урала.

1) Выносливость, здесь можно брать в расчет, как каждодневный тяжелый труд на заводах, так и суровый уральский климат.

2) Трудолюбие, упорство, терпимость. Рабочие уральских заводов вынуждены были постоянно стремиться к усовершенствованиям своей производственной деятельности и новациям. Промышленность не может успешно развиваться без постоянного технического прогресса, а он не возможен без приращения знаний. Надо отметить, что общий уровень грамотности заводского населения существенно отличался от остальной крестьянской России. «Горный устав» требовал, чтобы обучение проходили все дети мастеровых. Учили не просто грамоте – готовили Мастеров. Так, например, в XVIII программа обучения в главной школе при Златоустовской оружейной фабрике включала, помимо высшей математики, черчения, геометрии и физики, «начальные основания химии, приноравливая оную, более всего, металлургии, первые основания Минералогии, часть Горного Искусства, языки: Французский, Немецкий и Латинский, Горную бухгалтерию, рисование» (из высочайше утвержденного доклада министра финансов о новом образовании Горного начальства и управления Горных заводов, 1806) [39]. Такой культ знаний воплощается в феномене мастеров-самоучек, многие из которых превратились в легенду: отец и сын Черепановы, Ефим Артамонов, Егор Григорьевич Кузнецов-Жепинский, Иван Иванович Ползунов и многие другие. При этом стоит отметить важную особенность: несмотря на то, что источником новых навыков и технологий для уральцев практически всегда

являлись иностранные мастера, а новые принципы и технологии обычно открывал кто-то извне, именно уральские инженеры и мастера-самородки придумывали, как применить новый принцип здесь и сейчас.

3) Патриотичность, преданность делу. Видимо, изначально это связано с той же работой на заводе, производящем стратегический металл или вовсе, само оружие, которое испокон веков является «щитом и мечом» Родины. Другого своего дела у уральца, кроме своего завода не было.

4) Идейность, государственность, служение Отечеству. Средний Урал, исторически – это государственный завод, или завод, работающий по госзаказу. Заводчане всегда это осознавали, они могли государство не любить, но понимали, что крепко с ним связаны [12].

Во время пугачевского восстания екатеринбургские заводские рабочие воевали с повстанцами и воевали не «из-под палки».

За годы существования горнозаводской цивилизации сложился определенный уклад жизни и своя система ценностей.

## **1.2. Особенности менталитета современного инженера**

На сегодняшний день, промышленность Свердловской области оказывает определяющее воздействие на социально-экономическое состояние региона. Свердловская область относится к числу десяти основных регионов с высокой концентрацией производства, на долю которых приходится 45 процентов производимой в Российской Федерации промышленной продукции. Доля промышленного комплекса составляет около 30 процентов в структуре валового регионального продукта Свердловской области [9].

В современном обществе инженер занимает ключевые позиции в решении приоритетных задач по выработке и реализации перспективной инновационно-технологической стратегии развития государства [54].

На данный момент в промышленном секторе Свердловской области имеется дефицит квалифицированных инженерных кадров [50]. Это объясняется тем, что специалисты, закончившие технические вузы в 90-х, не пришли на производство. А те, кто пришел, имеют квалификацию ниже, чем их предшественники [20].

В связи с этим возникает социокультурная проблема: мотивации молодежи к овладению инженерно - техническими специальностями и к успешной работе по специальности на предприятиях того региона, откуда они родом [41]. Решение этой проблемы органично сочетается с задачами, которые решает современное образование: сформировать у обучающихся гражданскую идентичность и реализовать компетентностный подход в образовательных организациях. Современное естественнонаучное и инженерно-техническое образование делает ставку на формирование необходимых знаний и умений, забывая, что в состав компетенций входят ценностные ориентации, которые в большей степени определяют желание личности заниматься той или иной сферой деятельности.

Профессиональный горнозаводской менталитет есть системное социально-психологическое образование, которое интегрирует весь социально-культурный опыт личности и определяет объективную и субъективную принадлежность личности к определенной профессиональной группе. За годы существования горнозаводской цивилизации сложился определенный уклад жизни и своя система ценностей. Наиболее важные из них мы выделяли в главе 1.3.

Возникает вопрос, а какие ценности, качества необходимы современному инженеру?

Обратимся вначале к схеме Е.А. Климова, который выделял пять разновидностей профессиональной деятельности: «Человек - Природа», «Человек — Техника», «Человек - Знак», «Человек – Художественный образ», «Человек - Человек». Инженер относится к трем из них — это «Человек - Техника», «Человек – Художественный образ», «Человек Знаковая система» [47].

Исходя из данного понимания, в рамках своей профессии инженер взаимодействует, во-первых, с явлениями природы, которые подчиняются естественным законам, во-вторых, он взаимодействует с техническими средствами и сооружениями, возводимыми на искусственной основе, в-третьих, непосредственно и опосредованно взаимодействует с социумом.

Соответственно, инженерную деятельность можно рассматривать как единство трех типов деятельности: естественнонаучной, технической и социальной. Естественнонаучный аспект инженерной деятельности направлен на познание закономерностей природы. Создание технических объектов и систем, удовлетворяющих запросы общества, обеспечивается ее техническим аспектом. Социальный аспект инженерной деятельности ориентирован на познание закономерностей общества.

В целом, можно говорить о сочетании в рамках инженерной деятельности, с одной стороны, предметно-практических, а с другой стороны – чисто социальных особенностей. Предметно-практический характер инженерной деятельности обусловлен выполнением в ее рамках конкретного продукта, а социальный – удовлетворением на основе этого определенных запросов общества [54].

Стоит учитывать, что наш этап развития цивилизации характеризуется симбиозом нескольких явлений, среди которых выделяются роботизация, интернет вещей, стирание границ между физической, цифровой и биологической сферами. Тенденциями новой индустриальной революции в горнометаллургической области являются роботизация и автоматизация. Отрасль будет разворачиваться в сторону «чистого» производства,

повышения качества технологических процессов. Чаще будут внедряться безлюдные технологии, а сотрудники будут работать дистанционно в виртуальных командах и телеметрических системах. Отдельные металлургические профессии будут сокращаться, их место займут новые (экоциклеры, конструкторы новых металлов, проектировщики оборудования для порошковой металлургии).

Получается, что чтобы быть востребованным на рынке труда, современному инженеру необходимо обладать следующими качествами:

Согласно современным требованиям, будущий инженер должен уметь выполнять эксплуатационно-технологическую, организационно-управленческую, проектно-конструкторскую деятельность. Среди умений, которыми должен овладеть будущий инженер, называются: умение аргументировано отстаивать свою точку зрения, работать с клиентурой, заказчиками и поставщиками, умения и навыки коллективной деятельности, организаторской работы с людьми [13].

В рамках построения (инвариантной) модели саморазвития конкурентоспособности инженера-технолога Э.Р. Хайруллина в качестве значимых выделила следующие его характеристики: мотивы и ценностные ориентации на саморазвитие высокой профессиональной компетентности; стремление и способности к саморазвитию, самореализации; высокую профессиональную компетентность; высокоразвитые лидерские качества; умения корпоративной деятельности; общекультурную гуманитарную компетентность; социально-экономическую компетентность; развитые способности к творчеству; высокие гражданские качества; высокие нравственные качества; коммуникативную компетентность и высокую адаптивность [52].

Обращаясь к анализу качеств, подлежащих формированию у грамотных инженеров, Э.С. Чугунова предлагает обратить внимание на развитие у них общих и специальных способностей [55]. К ним автором отнесен достаточно широкий спектр проявлений: способность



к умозаключению, анализу и синтезу материала, знание своей деятельности, широту словарного запаса, общий уровень культуры, развитость пространственных представлений и памяти. Указывается на то, что для проявления творческой активности в инженерной деятельности имеют значение общие показатели интеллектуальных достижений, социальнопсихологические установки и личностные характеристики (эмоциональноволевые и коммуникативные).

Системообразующую роль в творческой активности инженерной деятельности выполняет техническое мышление. Техническое мышление рассматривается как особая интеллектуальная деятельность, направленная на изменение действительности, создание чего-либо нового. Специфической особенностью технического мышления является опора на наглядность и оперирование пространственными образами технических объектов. Л.Д. Столяренко определяет профессиональное мышление следующим образом: способность быстро, точно, оригинально решать как ординарные, так и неординарные задачи в определенной предметной области [46].

Подводя итог, выделим и объединим из всех предложенных качеств основные:

- 1) Постоянно совершенствоваться, обучаться, осуществлять эффективную деятельность, уметь конструктивно мыслить, быстро и правильно принимать решения. Но, стоит заметить, что данные качества встречались и у прошлого поколения рабочих Уральских заводов. Невозможно осуществлять эффективную деятельность без постоянного совершенствования. Главное отличие состоит только в том, что сейчас прогресс идет быстрее, чем это было в то время;
- 2) Адаптивность, умение быстро приспосабливаться к новым требованиям и постоянно развивающимся технологиям;
- 3) Способность быстро, точно, оригинально решать как ординарные, так и неординарные задачи в определенной предметной области;

Очевидно, что все вышеперечисленные критерии были в той или иной степени и у прошлого поколения инженеров. Только стоит понимать, что без духа патриотизма, преданности своему делу, идейности, мы не сможем получить замотивированного, высоко квалифицированного специалиста, который при этом останется работать на Урале работать и продвигать заводы.

Значимым является понимание того, в чем может проявляться высокий уровень профессионализма будущих инженеров. Если ранее она описывалась со стороны готовности к решению технических задач, то в настоящее время формулируется новое понятие – готовность к решению «социоинженерных» задач. Все очевиднее ключевой целью подготовки инженера начинает выступать деятельность, способность к ее перестройке, личностные качества, определяющие не только профессиональные характеристики специалиста, но, прежде всего, его социокультурные доминанты.

Мы понимаем, что только сохраняя лучшие традиции горнозаводского менталитета и формируя новые ценности у молодежи при подготовке ее к инженерной деятельности, мы сможем подготовить инженерные кадры, отвечающие современным требованиям отечественного горнозаводского производства как основы инновационной отечественной экономики в рамках индустрии 4.0.

### **1.3. Методический анализ проблемы формирования горнозаводского менталитета у учащихся в процессе в процессе подготовки их к инженерной деятельности**

Сегодня, большое количество статей посвящено теме: «Кто такой современный инженер, какими качествами он должен обладать». Анализируя многие работы, можно прийти к выводу, чтобы получить высоко квалифицированного специалиста, желающего работать по специальности, нужно формировать не только профессиональные качества, но и гражданскую идентичность.

Например, в работе Чубова Е.П [54] говорится, что современная подготовка инженера должна способствовать междисциплинарности и комплексной интегрированной подготовке специалиста, расширению культурного потенциала, становлению и развитию его гражданской позиции. Проблема, которую ставит автор: каковы профессионально значимые качества инженера с учетом современных требований.

В работе Баранниковой Елены Геннадьевны «Социокультурная подготовка современного инженера в контексте компетентного подхода» [2] речь идет о формировании социокультурной компетентности будущего инженера. Проблема, которую решает автор, формулируется так: каковы: содержание и цель социокультурной подготовки современного инженера; структура социокультурной компетентности, а также педагогические условия формирования обозначенной компетентности у будущих специалистов в процессе обучения в вузе. Научная новизна работы состоит в следующем: определена методологическая роль компетентного подхода при обучении в техническом вузе, выявлена цель социокультурной подготовки современного инженера, представлена структура социокультурной компетентности и этапы ее формирования, уточнено понятие «социокультурная компетентность инженера» и разработаны критерии сформированности этой компетентности.

В работе Тонкошкуровой Ирины Викторовны «Становление профессиональной ментальности инженера в образовательном процессе вуза» [48] раскрыта сущность и определено содержание «профессиональная

ментальность» как интегративная характеристика представителя определенного профессионального сообщества, который осознает его специфику, владеет системой профессиональных знаний и ценностей, норм профессионального поведения, что объективируется через совокупность когнитивных, аффективных и поведенческих проявлений личности и выступает в качестве ее собственного внутреннего ориентира, побуждающего к деятельности в профессиональной области и в повседневной жизнедеятельности;

Теоретическая значимость результатов работы Тонкошкуровой И.В. заключается в том, что выдвинута и реализована идея исследования о становлении профессиональной ментальности инженера в вузе как специально организованном педагогическом процессе, активизирующим образовательную деятельность студента бакалавра технического направления, который на начальном этапе своего профессионального образования, сознательно осваивая инженерную деятельность, становится носителем профессиональной ментальности, что в дальнейшем способствует его успешной интеграции в профессиональное сообщество. Данная идея обогащает теорию и методику профессионального образования.

Гражданская идентичность включает в себя формирование национального единства [6], патриотизма, толерантности, владения родным языком, знания культурных традиций и исторических фактов [4]. Мы не можем воспитывать современных инженеров, забывая про историю возникновения заводов на Урале, про их мощную идеологию, благодаря которой славился Урал, мастеров, которые стали легендой, такие как отец и сын Черепановы, Ефим Артамонов, Егор Григорьевич Кузнецов-Жепинский, Иван Иванович Ползунов и многие другие. В связи с этим, одна из тем, которая сейчас активно изучается, является тема особенностей горнозаводского менталитета, горнозаводской цивилизации [5].

Работа Крутеевой О.В. и Мининой О.Ю. (Горнозаводская культура Урала: перекресток цивилизаций) [32] посвящена исследованию феномена

уральской культуры, факторов, которые повлияли на ее формирование и обусловили ее самобытность. С точки зрения исторического аспекта авторы статьи рассматривают взаимопроникновение этнических и региональных культур на всем протяжении освоения Урала представителями разных народов и этнических групп. В статье также отмечается влияние природных и социальных факторов на формирование горнозаводской культуры края, подчеркивается роль старообрядцев и петровской индустриализации в становлении особенностей этой горнозаводской культуры. Отдельно выделены проявления самобытной уральской культуры в характере уральцев, изделиях народных художественных промыслов. При этом речь идет не столько об их традиционном воплощении, а в большей степени об интерпретации традиций и архетипов культуры Урала в современном искусстве. Кроме этого в статье поднимаются вопросы возможности сохранения этого богатства через социально-культурные практики туризма и гостеприимства, упоминается проблема имиджбилдинга (в том числе с точки зрения развития туризма) уральских городов, намечаются возможные пути работы для более полного раскрытия и репрезентации особенностей уральской культуры в современных социально-культурных практиках туризма и гостеприимства.

В одной из статей на сайте LiveJournal (Уральский менталитет) [59], анализируются какая система ценностей, поведения, присуща Уральцам, что их отличает от других регионов. Какие черты характера и менталитета присуще людям, работающим на заводах. Речь идет о исторической составляющей а так же собственных наблюдениях автора.

Еще одна работа, посвященная теме горнозаводской цивилизации, была написана С.В. Голиковой (Повседневная жизнь горнозаводского населения дореволюционного Урала) [11]. Целью работы было приблизиться к пониманию прошлого на Урале, через понятие «повседневная жизнь», которая выступает в качестве интегративного метода познания, который представляет возможность реконструировать

историческое бытие в его тотальности, осмыслить внутренние социальные, психологические связи, проступающие в реалиях повседневности. В работе описана жизнь населения, которая протекала в «заводах». Проанализировано, как было все обустроено на заводах, в каких условиях жили и трудились люди.

Изучать особенности горнозаводского менталитета в наше время нужно, чтобы сохранить его лучшие традиции и ценности для формирования их при подготовке инженерных кадров.

## **Глава 2. Методика формирования горнозаводского менталитета у учащихся в процессе подготовки их к инженерной деятельности**

### **2.1. Диагностические цели для формирования горнозаводского менталитета**

Подготовка инженерных кадров для новой технической революции является важнейшей проблемой не только высшего, но и предыдущих ступеней образования.

Становление профессиональной ментальности будущего инженера на этапе образования в школе и техническом вузе выступает, таким образом, важным фактором формирования готовности будущего инженера к профессиональной деятельности, обеспечивающей его гармоничный переход от учебнопрофессиональной деятельности к профессиональной и успешную интеграцию будущего инженера в профессиональное сообщество. В этой связи актуализируются вопросы совершенствования образовательного процесса через интеграцию общекультурных и профессиональных компетенций в процессе освоения будущими инженерами технических и гуманитарных дисциплин, а также социально-профессиональных практик как элементов внеучебной деятельности.

Это позволяет будущему инженеру с самого начала своего профессионального образования глубоко осмысливать содержание и смыслы профессии, определять собственное отношение к профессиональной реальности, а также осознанно корректировать цели и мотивы получения инженерного образования.

В основе педагогической деятельности лежит цель образования. В педагогике под целью понимают мысленное, заранее определяемое представление о результате педагогического процесса, о качествах, состоянии личности, которые предполагается сформировать.

Остановимся подробнее на критерии диагностичности цели. Согласно В. П. Беспалько, «цель обучения (воспитания) поставлена диагностично, если:

- а) дано настолько точное и определенное описание формируемого личностного качества, что его можно безошибочно отдифференцировать от любых других качеств личности;
- б) имеется способ, «инструмент» для однозначного выявления диагностируемого качества личности в процессе объективного контроля его сформированности;
- в) возможно измерение интенсивности диагностируемого качества на основе данных контроля;
- г) существует шкала оценки качества, опирающаяся на результаты измерения» [3].

Педагогические цели составляют некоторую иерархию: на верхней ступени стоят государственные цели, далее стоят цели обучения или воспитания отдельных образовательных уровней, ступеней ниже – цели обучения или воспитания по конкретному предмету, и, наконец, цель отдельного урока или внеклассного мероприятия.

На основе представленной иерархии целей, а также схеме конкретизации целей обучения [19], разработанной Зуевым П.В. и Мерзляковой О.П. [21], была составлена схема конкретизации целей образования при формировании горнозаводского менталитета у будущих инженеров:

- 1) Государственная цель (общественный заказ): подготовка инженерных кадров, отвечающих современным требованиям отечественного



горнозаводского производства как основы инновационной отечественной экономики в рамках индустрии 4.0.

2) Цель образования: формирование горнозаводского менталитета при подготовке учащихся к инженерной деятельности.

3) Конкретная цель отдельного урока или внеклассного мероприятия: формирование ключевых компетенций, соответствующих современному инженеру в рамках сохранения лучших традиций горнозаводского менталитета.

Под компетенцией будем понимать комплекс знаний, умений, ценностных ориентаций и опыта практической деятельности, необходимых человеку для успешного решения проблем в определенной сфере жизни или профессиональной деятельности [34]. Соответственно, ключевая компетенция — комплекс знаний, умений, ценностных ориентаций и опыта практической деятельности, необходимых человеку для успешного решения проблем в различных сферах жизни или профессиональной деятельности.

Проанализировав классификации ключевых компетенций, предложенных разными авторами (И.А. Зимней, А.В. Хуторским, В. Хутмахером и др.), мы выделили основные для формирования горнозаводского менталитета. К ним, на наш взгляд, относятся:

- **Ценностно-смысловая компетенция.** Это компетенции в сфере мировоззрения, связанные с ценностными ориентирами учащегося, его способностью видеть и понимать окружающий мир, ориентироваться в нем, осознавать свою роль и предназначение, выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения. Данные компетенции обеспечивают механизм самоопределения ученика в ситуациях учебной и иной деятельности. От них зависит индивидуальная образовательная траектория ученика, программа его жизнедеятельности в целом.
- **Общекультурная компетенция.** Это круг вопросов, по отношению к которым ученик должен быть хорошо осведомлен, обладать познаниями и

опытом деятельности. Сюда входят – особенности национальной и общечеловеческой культуры, духовно-нравственные основы жизни человека, отдельных народов и человечества, культурологические основы семейных, социальных и общественных явлений и традиций, роль науки и религии в жизни человека, их влияние на мир, компетенции в бытовой и культурно-досуговой сфере. Сюда же относится опыт освоения учеником научной картины мира.

- Учебно-познавательная компетенция. Это совокупность компетенций в сфере самостоятельной познавательной деятельности, включающей элементы логической, методологической, общеучебной деятельности, соотнесенной с реальными познаваемыми объектами. Сюда входят знания и умения организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки учебно-познавательной деятельности. По отношению к изучаемым объектам ученик овладевает навыками продуктивной деятельности: добыванием знаний непосредственно из реальности, владением приемами действий в нестандартных ситуациях, эвристическими методами решения проблем. В рамках данных компетенций определяются требования соответствующей функциональной грамотности: умение отличать факты от домыслов, владение измерительными навыками, использование вероятностных, статистических и иных методов познания.

- Социально-трудовая компетенция. Это совокупность компетенций в различных сферах социальной и трудовой деятельности человека. Сюда входят знания и опыт в сфере гражданско-общественной деятельности (выполнение роли гражданина, наблюдателя, избирателя, представителя), социально-трудовой сфере (роли потребителя, покупателя, клиента, производителя), в сфере семейных отношений (сыновне-дочерние роли, роли отца или матери, дедушки или бабушки), в сфере экономики и права (умения анализировать ситуацию на рынке труда, действовать в соответствии с личной и общественной выгодой, знать и уметь использовать свои права и др.), в области профессионального

самоопределения. Осваивая социально-трудовые компетенции ученик овладевает минимально необходимыми для жизни в современном обществе навыками социальной и трудовой активности.

- **Компетенция личностного самосовершенствования.** Это совокупность компетенций, направленных на освоение способов физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоподдержки. Реальным объектом в сфере данных компетенций выступает сам ученик. Он овладевает способами деятельности в собственных интересах и возможностях, что выражается в его непрерывном самопознании, развитии необходимых современному человеку личностных качеств, формировании психологической грамотности, культуры мышления и поведения [43].

На данный момент, в системе образования выделяют 3 важных принципа:

- 1) Формирование технических навыков и умений и способность применять их в реальных условиях;
- 2) Организация исследовательской деятельности;
- 3) Высокий уровень естественно-научной подготовки учащихся.

Естественно-научные предметы включают в себя: Физику, химию, географию, биологию, естествознание.

Физика, как учебный предмет, располагает значительными возможностями для формирования ключевых компетенций у школьников, а так же дает возможность реализовать все основные принципы в системе образования. Среди них необходимо выделить, прежде всего, высокий уровень социально-практической значимости физики, разнообразие видов учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе ее изучения, политехническую направленность содержания учебного материала, возможность широкого применения полученных знаний и умений на практике [20].

## **2.2. Принципы, основания, критерии отбора содержания учебного материала и видов деятельности для формирования горнозаводского менталитета**

На сегодняшний день создание условий для формирования горнозаводского менталитета является сложной задачей. Это связано, в первую очередь, с недостаточным количеством времени, отведенным базисным учебным планом на качественное освоение содержания курса физики. При этом, решая задачу подготовки инженерных кадров со школьной ступени, учителя нередко сводят процесс к когнитивному уровню, что не может способствовать переходу на формирование ключевых компетенций, соответствующих современному инженеру в рамках сохранения лучших традиций горнозаводского менталитета. Поэтому необходимо искать дополнительные возможности на уроках физики, а также во внеурочное время для формирования горнозаводского менталитета.

При отборе форм и методов деятельности, а также содержания учебного материала по формированию горнозаводского менталитета необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- соответствие возрастным особенностям обучающихся;
- направленность на формирование ключевых компетенций, составляющих основу горнозаводского менталитета;
- учет достижений инженеров горнозаводской цивилизации;
- задания, предлагаемые учащимся, должны иметь практическую направленность (связь решаемых задач с реальной жизнью, повседневной

деятельностью), межпредметный и проблемно-творческий характер, желательно, чтобы они были комплексными (направленными одновременно на формирование всех выделенных нами ключевых компетенций);

- в процессе обучения физике необходимо комплексно использовать урочную и внеурочную деятельность (процесс формирования ключевых компетенций не должен ограничиваться рамками урока, необходимо дополнять его различными конференциями, экскурсиями, физическими практикумами, элективными курсами, разнообразными домашними заданиями и т.п.);

- практическая направленность заданий (задачи, решаемые учениками, должны быть связаны с реальными проблемами, носить творческий, поисковый, социальных характер);

- формы и методы работы должны быть представлены в избыточном количестве, необходимо предоставить ученику свободу выбора вида деятельности, содержания и объема изучаемого материала в соответствии с его образовательными потребностями.

В большей степени, на наш взгляд, указанным требованиям отвечают следующие виды учебно-познавательной деятельности школьников: выездные сессии, внеклассные мероприятия, научно-практические конференции, учебные семинары, домашние опыты и наблюдения, разработка и написание проектов, задачи с практическим содержанием.

Рассмотрим более подробно реализацию указанных выше требований на примерах форм и методов организации учебно-познавательной деятельности школьников в процессе обучения физике, позволяющих, на наш взгляд, успешно формировать ключевые компетенции.

Задача по формированию ценностно-смысловых, общекультурных, учебно-познавательных, социально-трудовых и личностных компетенций на уроках физики может решаться несколькими путями: .

Использование биографического материала горнозаводской цивилизации, который способствует формированию у подрастающего поколения духа патриотизма и преданности своему делу:

- проиллюстрировать проявление высокой гражданственности и патриотизма в поведении ученых-инженеров (например, как А.С. Попов отклонил предложения американцев переехать в Америку; П.Н. Яблочков выкупил во Франции патент на электрическую лампу накаливания и передал его в дар России);
- продемонстрировать уважительное отношение ученых к труду, упорство в преодолении трудностей (например, как И.В. Курчатову удалось проложить путь к атомной энергетике; как Ф. А. Цандер и ГИРД (групп инженеров, работающих даром) вели работу по созданию реактивных двигателей; как Е.А. Черепанову удалось построить первый в России паровоз);
- необходимо особо выделить выдающихся ученых-физиков-инженеров, жизнь и деятельность которых проходили на Урале, в том едином культурном пространстве, в котором формируется личность наших учащихся (например, отец и сын Черепановы; советский астроном К.А.Бархатова, организовала строительство Коуровской обсерватории; И.К.Кикоин, один из первых физиков, который начал работу по развитию атомной науки и техники вместе с И.В. Курчатовым, летчик-испытатель Г.Я. Бахчиванджи и испытание первого советского самолета БИ-1 с реактивным двигателем);

Формы применения биографического материала на уроке и во внеурочной деятельности могут быть различными. При подготовке к уроку учитель сам отбирает биографический материал, согласно целям и задачам урока. Кроме того, может быть организована подготовка докладов и сообщений учащимися о жизни и творчестве ученых. За неимением времени на уроках сообщения учащихся должны быть краткими, желательно раскрывающими конкретные черты ученого как личности [22].

Во внеурочной деятельности могут быть организованы конференции [23]. Их проведение позволяет формировать у учащихся умения самостоятельно работать с дополнительной литературой: получать из различных источников необходимую информацию, перерабатывать и структурировать ее; составлять план публичного выступления и делать презентацию своего сообщения.

Учебные конференции развивают интерес учащихся к чтению дополнительной научно-популярной литературы, побуждают их выйти за рамки учебной программы [24].

Помимо конференций, проведение со школьниками семинаров позволяет развить у них навыки самостоятельного приобретения знаний, воспитать их волю, трудолюбие, интерес к предмету. Готовясь к семинару, учащиеся учатся работать с литературой, планировать свое выступление, лаконично выражать свои мысли. Отличие семинаров от учебных конференций заключается в том, что в плане последнего предусматривается сочетание собеседований по общим для всего класса вопросам с докладами и сообщениями, которые заранее готовятся отдельными учащимися. Проведение семинаров целесообразно в старших классах, так как учащиеся должны иметь высокий уровень самоорганизации в работе с литературными источниками [25].

Таким образом, в процессе у учащихся формируются ценностно-смысловая (формирования мировоззрения, ценностных ориентаций), общекультурная (получение знаний о выдающихся инженерах, ученых и их вклад в развитие горнозаводской цивилизации), социально- трудовая (знания о разработках, открытиях Уральских инженеров) компетенции составляющие основу при формировании горнозаводского менталитета.

Использование исторического материала, с помощью которого раскрывается определенный уклад жизни, своя система ценностей благодаря которой инженеры не только оставались работать на заводах, но и

с духом патриотизма, преданности своему делу, идейности прославляли заводы Урала:

- знакомство учащихся с историей открытий и изобретений (например, изобретение Поповым радио, отцом и сыном Черепановыми паровоза, Басовым и Прохоровым лазера).
- история развития промышленности на Урале; вклад Урала в историю Великой Отечественной войны; о предприятиях и НИИ, эвакуированных на Урал в военное время.

Формы применения исторического материала могут быть самыми различными. Педагог может организовывать экскурсии на заводы, музеи с изобретениями Уральских рабочих.

Рассмотрим примеры экскурсий. При изучении темы «Изобретение радио А.С. Поповым. Принципы радиосвязи» возможно проведение экскурсии в музей радио имени А.С. Попова (г. Екатеринбург) или в дом-музей А.С. Попова (г. Краснотуринск).

Экскурсии в конструкторские бюро (например, конструкторское бюро «Новатор» – завод имени Калинина, г.Екатеринбург) – здесь учащиеся могут познакомиться с особенностями профессии конструктора и со всеми этапами конструкторской деятельности (конструирования);

В музеи промышленных предприятий (например, Уральского машиностроительного завода («Уралмаш»), г. Екатеринбург);

Проведение экскурсий на заводы помогает учащимся увидеть, как работают, функционируют, развиваются заводы на Урале. Понять и прочувствовать какими выносливыми, трудолюбивыми были люди горнозаводской цивилизации, работая без автоматизированных устройств, которые сейчас заметно облегчают жизнь рабочих заводов.

Экскурсии в музеи дают возможность увидеть выдающиеся изобретения ученых-инженеров. Посмотреть как, когда и в каких они создавались.



Еще одной формой может служить написание проектов. Метод проектов – способ организации учебно-познавательной деятельности учащихся, который позволяет привлечь их внимание и интерес к определенной теме при условии, что выбранный ими проект является посильным для них, и в процессе работы над его выполнением они получают полезные, применимые на практике знания, умения и навыки [33].  
Примерные темы проектов:

- 1) «Значение Уральского региона в развитии страны в 1920-1930 г.».
- 2) «Промышленность Свердловской области».

В процессе написания проектов, учащиеся занимаются исследовательской деятельностью, формируют технические навыки, учатся самостоятельно искать, обрабатывать информацию, решать технические задачи. Проектом может быть и создание устройств, изобретений созданных Уральскими инженерами, как способ выявить особенности горнозаводской цивилизации.

Одной из наиболее результативных форм организации деятельности школьников, обеспечивающей формирование высокого уровня ключевых компетенций при формировании горнозаводского менталитета, является проведение школьных выездных сессий. Где учащиеся могут проводить эксперименты, например, изучая с какими инструментами работали люди на заводах в прошлом (двуручатая пила), видеть как совершенствовались приборы (бензопила, электропила) и предлагать, разрабатывать новые приспособления для облегчения работы. В совокупности — это дает и полное представление о жизни людей горнозаводской цивилизации, о постоянном техническом прогрессе и о перспективах развития.

Таким образом, в процессе у учащихся формируются ценностно-смысловая (формирования мировоззрения, ценностных ориентаций, осознание своих интересов, склонностей к технической деятельности), общекультурная (получение знаний о выдающихся открытиях, изобретениях Уральских инженеров, о укладе жизни, ценностях,

горнозаводском менталитете), социально- трудовая (получения знания и опыта в инженерной сфере), учебно-познавательная (самостоятельная познавательная деятельность), личностная (формирование духа патриотизма, идейности, гордости за свой край через исторический и библиографический материал о горнозаводском менталитете) компетенции составляющие основу при формировании горнозаводского менталитета.

Удачный подбор форм и методов организации деятельности школьников позволяет успешно развивать ключевые компетенции при формировании горнозаводского менталитета.

### **2.3. Оценка уровня сформированности горнозаводского менталитета**

Методика формирования горнозаводского менталитета, а именно ключевых компетенций составляющих его основу требует комплексной и объективной диагностики на протяжении всего процесса обучения.

Диагностирование в процессе формирования у школьников ключевых компетенций горнозаводского менталитета должно выполнять следующие основные функции:

- оценка начального и последующих уровней сформированности ключевых компетенций у школьников;
- контроль за процессом реализации разработанной методики формирования ключевых компетенций;
- коррекция методических взаимодействий с целью повышения эффективности учебно-воспитательного процесса.

Компетенция, исходя из определения, которое мы давали в параграфе 2.1, включает в себя следующие структурные компоненты: знания, умения, ценностные ориентации и опыт практической деятельности.

Диагностику ключевых компетенций мы предлагаем осуществлять на основе квалиметрического анализа. Для каждого структурного компонента компетенции (знаний, умений, ценностных ориентаций и опыта) вводится соответствующий коэффициент, характеризующий уровень его сформированности:

$K_1$  – для знаний,

$K_2$  – для умений,

$K_3$  – для ценностных ориентаций,

$K_4$  – для опыта практической деятельности.

В процессе диагностики учитель заполняет матрицы, позволяющие рассчитать уровень сформированности ключевых компетенций у школьников.

Кроме того, были установлены дополнительные весовые коэффициенты для каждого структурного компонента:

$\alpha = 0,15$  (для знаний),

$\beta = 0,2$  (для умений),

$\gamma = 0,25$  (для ценностных ориентаций),

$\delta = 0,4$  (для опыта практической деятельности).

Коэффициент сформированности компетенции  $K$  определяется по следующей формуле:

$$K = (\alpha \cdot K_1 + \beta \cdot K_2 + \gamma \cdot K_3 + \delta \cdot K_4) \cdot 100\%.$$

Рассмотрим методы диагностики каждого структурного компонента компетенции.

### **Знания и умения**

Коэффициенты сформированности знаний и умений будем определять по следующим формулам:

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^a n_i}{3 \cdot a}, \text{ где}$$

**n** – коэффициент, характеризующий уровень сформированности у школьника дидактического элемента, входящего в компетенцию ( $n = 0, 1, 2, 3$ :  $n = 0$  – дидактический элемент не сформирован,  $n = 1$  – низкий уровень,  $n = 2$  – средний и  $n = 3$  – высокий);

**a** – общее число дидактических элементов, входящих в компетенцию.

$$K_2 = \frac{\sum_{i=1}^b n_i}{3 \cdot b}, \text{ где}$$

**n** – коэффициент, характеризующий уровень, на котором учащийся освоил умение, входящее в компетенцию ( $n = 0, 1, 2, 3$ );

**b** – общее число умений, входящих в компетенцию.

Количественный метод оценки требует применения методики поэлементного анализа знаний и умений учащихся, описанной в работах И.И.Нурминского, А.В.Усовой и др. Согласно данной методике знания следует представить в виде набора дидактических единиц, а умения – в виде комплекса действий, используя планы обобщенного характера, предложенные А.В. Усовой. Например, знание физического явления состоит из следующих дидактических единиц: внешние признаки явления, условия, при которых оно протекает, сущность явления, использование его на практике и т.д., а умение проводить наблюдения включает в себя такие операции как формулировка цели наблюдения, выбор объекта для наблюдения, создание необходимых для наблюдения условий, выбор оптимального способа фиксирования полученной информации и т.д..

Для оценки знаний и умений учащихся применяются различные методы диагностики:

Анкетирование.

Анкетирование следует проводить систематически: после изучения определенной темы, или целой главы, после проведенного мероприятия и т.д.

Например, для выявления сформированности у школьников знаний и умений при изучении темы: «Простые механизмы», составляющих учебно-познавательную компетенцию, учащимся предлагаются следующие вопросы:

- Составьте задачу по теме «Наклонная плоскость», ответ которой «6 м.»?
- Нарисуйте схемы, с помощью которых можно получить выигрыш в силе в 6 раз, состоящие
  - а) из одного неподвижного блока и наклонной плоскости;
  - б) из одного подвижного блока и наклонной плоскости.
- Придумайте, как изготовить самодельные рычажные весы? Что из доступных дома предметов можно использовать в качестве гирь [7]?

Еще одним методом диагностики является тестирование. Для проверки уровня знаний и умений учащимся предлагаются тестовые задания открытого типа.

Например, в качестве задания для определения умения решать качественные и количественные задачи по теме: «Плотность вещества» ученику предлагается сначала решить простые задачи, а затем прорешать несколько задач повышенного уровня.

Рассмотрим примеры таких заданий:

- 1) В одной из двух одинаковых закрытых банок находится мед, а в другой — варенье. Банки заполнены доверху. Как определить, плотность чего больше — меда или варенья?
- 2) Во сколько раз масса медного кубика с длиной ребра 4 см. больше массы стального кубика с длиной ребра 2 см.?
- 3) Чему равна плотность сплава, изготовленного из  $200 \text{ см}^3$  никеля и  $100 \text{ см}^3$  свинца [8]?

### **Ценностные ориентации**

В качестве одного из структурных компонентов ключевой компетенции горнозаводского менталитета нами выделены ценностные ориентации. Ценностные ориентации являются важным дидактическим

элементом, так как без духа патриотизма, идейности, преданности своему делу, даже при наличии хороших знаний, умений и опыта практической деятельности мы не сможем получить специалиста, который останется работать на заводах Урала и продвигать отечественную науку. Поэтому каждая ценностная ориентация должна быть сформирована на высоком уровне, поэтому в знаменатель формулы добавляется коэффициент 3.

Уровень сформированности ценностных ориентаций мы предлагаем определять по формуле:

$$K_3 = \frac{\sum_{i=1}^c n_i}{3 \cdot c}, \text{ где}$$

$n$  – коэффициент, характеризующий уровень сформированности у учащегося ценностной ориентации, входящей в компетенцию ( $n = 0, 1, 2, 3$ );

$c$  – общее число ценностных ориентаций, входящих в компетенцию.

Число сформированных у ученика ценностных ориентаций подсчитывается с учетом коэффициента  $n$ , характеризующего уровень их сформированности.

Нами выделены уровни сформированности ценностных ориентаций, входящих в ключевые компетенции горнозаводского менталитета. (Таблица 2).

Таблица 2.

Уровни сформированности ценностных ориентаций  
ключевых компетенции горнозаводского менталитета

Ценностная ориентация	Уровень сформированности		
	Низкий	Средний	Высокий
	Коэффициент, характеризующий уровень		
	$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$
осознание особенностей	учащийся знает культуру Урала.	учащийся имеет позитивные	учащийся посещает музеи

<p>национальной и общечеловеческой культуры, духовно-нравственных основ жизни человека, культурологических основ семейных, социальных и общественных явлений и традиций.</p>	<p>Знает что такое горнозаводская цивилизация ее развития, особенности. Ценности и уклад жизни жителей Урала.</p>	<p>ценностные ориентации по отношению к культуре Урала.</p>	<p>Урала, экскурсии на заводах. Изъявляет желание остаться жить и работать в своем городе.</p>
<p>осознание роли науки в жизни человека.</p>	<p>учащийся понимает роль физики в открытии различных явлений, законов, технических устройств и приспособлений.</p>	<p>учащийся имеет позитивные ценностные ориентации по отношению к изучению физики, углублению в науку.</p>	<p>учащийся не только изучает физику, как предмет, но и моделирует различные устройства, проверяя на них законы, явления, открывает для себя новое.</p>
<p>осознание роли самостоятельной познавательной деятельности, как способ добывания знаний непосредственно из</p>	<p>учащийся может найти дополнительную информацию по заданной теме.</p>	<p>учащийся может найти дополнительную информацию по заданной теме, проанализировать ее.</p>	<p>учащийся может найти дополнительную информацию по заданной теме, проанализировать ее, провести</p>

<p>реальности, владение приемами действий в нестандартных ситуациях.</p>			<p>эксперимент, наблюдение.</p>
<p>осознание профессионального самоопределения</p>	<p>учащиеся интересуются физикой и рассматривают вариант продолжить обучение в техническом направлении.</p>	<p>учащиеся рассматривают инженерные специальности, как будущую профессию.</p>	<p>учащиеся желают стать инженером, связать свою жизнь с физикой.</p>
<p>Осознание интеллектуального саморазвития.</p>	<p>учащийся интересуется физикой. Помимо школы могут посещать репетиторство, углублять свои знания самостоятельно через книги или интернет источники.</p>	<p>учащийся помимо изучения физики в школе или дома, посещает внеурочную деятельность, кружки дополнительного образования по инженерным направлениям.</p>	<p>учащийся изучает физику углубленно, как в школе, так и дома, посещает внеурочную деятельность, кружки дополнительного образования по инженерным направлениям, участвует в олимпиадах, пишет проекты, разрабатывает,</p>



			конструирует, моделирует собственные изобретения.
--	--	--	--

Для определения уровня сформированности у школьников ценностных ориентаций разработаны различные методики: тест американских авторов Д.Сьюпера и Д.Невил «Шкала ценностей», методика М. Рокича «Изучение ценностей человека», тесты Г.А. Карповой и др. [27].

Нами на основании методики М. Рокича «Ценностные ориентации», был составлен опросник по выявлению ценностных ориентаций, входящих в ключевые компетенции [44].

Инструкция: вырази свое отношение к ценностям (жизненным смыслам), перечисленным ниже. Распредели их по графам: очень значимы для меня; среднезначимы; пока не значимы.

#### Опросник

1. Знание особенностей инженерных специальностей
2. Посещение заводов, музеев Урала
3. Желание остаться жить, работать на Урале
4. Углубленное изучение физики
5. Желание проверять все законы, явления физики на собственно созданных устройствах, установках
6. Умение самостоятельно найти информацию
7. Умение анализировать, выделять главное из источников информации
8. Умение проводить эксперименты, наблюдения, делать выводы
9. Посещение кружков, тренингов по инженерным направлениям
10. Участие в олимпиадах, проектах различного уровня технической направленности
11. Желание связать свою жизнь с техническими специальностями
12. Желание работать именно инженером.

## Бланк ответов

Ценности очень значимые для меня	Ценности среднезначимые	Ценности пока незначимые

Обработка носит качественный характер.

Кроме того, поскольку ценностные ориентации являются личностными образованиями, проявляющимися в деятельности человека, в качестве метода диагностики следует использовать наблюдение за деятельностью учащихся: на уроке, на перемене, на природе, на экскурсии и др. Например, объектом наблюдения может выступать деятельность ученика в ходе выполнения практической работы (какое участие принимает, как владеет знаниями, умеет ли находить дополнительную информацию и выделять из нее нужное и т.д.) [10].

В практике по оценке ценностных ориентаций хорошо зарекомендовали себя также тестовые задания открытого типа, например:

- 1) У Вас появилась возможность задать вопросы инженеру атомной станции. Сформулируйте свои вопросы.
- 2) Предложите какими способами можно построить башню без помощи современного автоматизированного оборудования.

### **Опыт практической деятельности**

Не менее важной составляющей ключевой компетенции является опыт практической деятельности учащихся. Именно в процессе приобретения опыта разнообразных видов деятельности компетенция переходит в компетентность. Однако, за время обучения в школе в рамках одного предмета физики учащиеся приобретают лишь небольшой, фрагментарный опыт, недостаточный для того, чтобы говорить о сформированности у школьников компетентности.

В связи со сказанным оценке будут подвергаться только те виды деятельности учеников, которые заранее планировались учителем на

определенный период обучения (например, четверть или время изучения определенного раздела физики).

Уровень сформированности опыта определяется по формуле:

$$K_3 = \frac{\sum_{i=1}^d n_i \cdot p_i}{3 \cdot 3 \cdot d} \text{ , где}$$

**n** – коэффициент, характеризующий степень самостоятельности учащегося при выполнении деятельности ( $n = 0, 1, 2, 3$ );

**p** – коэффициент, характеризующий значимость различных видов деятельности для формирования компетенции ( $p = 0, 1, 2, 3$ );

**d** – общее число предложенных учащемуся заданий.

Общее число заданий учитель планирует заранее и прописывает их в матрице оценки ключевой компетенции.

При подсчете выполненных учащимся заданий необходимо учесть, во-первых, значимость каждого вида деятельности для формирования определенной ключевой компетенции (весовой коэффициент  $p$ ), а во-вторых уровень самостоятельности школьника при их выполнении (коэффициент  $n$ ).

А число выполненных учащимся практических заданий учитель определяет, используя методику рейтинговой оценки.

Рассмотрим эту методику. Условно весь учебный процесс можно представить в виде совокупности различных видов деятельности учащегося (изучение литературы, подготовка докладов, проведение экспериментов и т.д.).

В процессе изучения физики учащийся выполняет различные виды деятельности. Нельзя сказать, что какой-либо вид деятельности вносит свой вклад в формирование только одной определенной компетенции. Любой вид деятельности влияет на формирование всех ключевых компетенций, но с разной степенью.

Методом экспертной оценки нами были определены весовые коэффициенты, характеризующие значимость разных видов деятельности для формирования компетенций. (таблица 4).

Таблица 4.

Значимость различных видов деятельности учащихся  
для формирования ключевых компетенций

<b>Степень значимости деятельности</b>		
<b>Более значимы</b>	<b>Значимы</b>	<b>Менее значимы</b>
Коэффициент, характеризующий значимость		
<b>P = 3</b>	<b>P = 2</b>	<b>P = 1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение наблюдения</li> <li>- выполнение опыта, эксперимента</li> <li>- изготовление физического прибора, модели</li> <li>- решение экспериментальной задачи</li> <li>- выполнение проекта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-изготовление физического прибора, модели по образцу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение лабораторной работы</li> <li>- подготовка сообщения</li> <li>- написание реферата.</li> </ul>

При подсчете количества выполненных школьником заданий необходимо ввести также коэффициент, характеризующий степень самостоятельности ученика при выполнении. Обозначим этот коэффициент  $n$ . Введем значения этого коэффициента:

$n = 1$ , если школьник выполнял какую-либо деятельность – постановка опыта, проведение демонстрации, изготовление дидактических материалов и др. – под руководством учителя и по строго заданному алгоритму (например, выполнил на уроке лабораторную работу);

$n = 2$ , если учащийся осуществлял практическую деятельность в школе или дома самостоятельно, но опираясь на алгоритм (например, подготовил доклад по плану учителя);

$n = 3$ , если учащийся самостоятельно разрабатывал план и проводил какую-либо деятельность (например, разработал и провел эксперимент по

заданной теме, самостоятельно подготовил доклад, используя информацию из различных источников и т.п.), а также если учащийся использовал знания и умения в различных жизненных ситуациях (например, изготовил устройство для фильтрации воздуха или воды, отремонтировал какой-либо бытовой прибор и т.п.).

Для формирования рейтинговой оценки обычный журнал успеваемости не приспособлен. Поскольку оценки, полученные учеником в результате определенной деятельности, имеют различную ценность, то и при их учете в журнале они должны различаться. В качестве одного из вариантов такого учета можно предложить сформировать отдельный журнал, где оценки выставляются за вид деятельности. Тогда в таком журнале по предмету будет единый список класса, а каждая страница будет отражать соответствующий вид деятельности. Например, если школьник на одном уроке выступил с докладом и выполнил лабораторную работу, то эти оценки должны быть выставлены на разные страницы журнала. При подсчете рейтинга все оценки с одной страницы будут иметь одинаковый коэффициент, что облегчает обработку результатов и обеспечивает сортировку оценок сразу в процессе их выставления.

Технология рейтингового оценивания учебных достижений школьников сопряжена с большими, чем обычно, временными затратами для учителя. Однако полученные результаты оправдывают себя, так как повышение объективности оценки и четкое отслеживание параметров ее выставления обеспечивает прозрачность образовательного процесса и способствует проведению активного диалога между всеми его субъектами.

Обобщая методику оценки структурных компонентов компетенции приведем таблицу 24.

Далее выделяются уровни сформированности компетенции. Анализ экспериментальных данных показал, что если коэффициент соответствует интервалу  $< 50\%$  – уровень сформированности компетенции у школьника низкий; если  $K$  имеет значение от 50 до 70% – удовлетворительный; если

К равен от 70 до 90% – оптимальный; если К соответствует значениям > 90% – уровень высокий (таблица 25) [40].

Путем различных методов диагностики учитель определяет уровень сформированности у школьника ключевых компетенций при формировании горнозаводского менталитета. Качественный анализ результатов выявления уровня позволяет учителю определить направленность своих действий.

Таблица 5.

Методика оценки уровня сформированности  
ключевой компетенции у школьника

Структурный Компонент компетенции и его весовой коэффициент	Методы диагностики учащихся	Коэффициент, характеризующий уровень сформированности компонента у школьника
---	-----------------------------------	--

<p>Знания</p> <p><math>\alpha = 0,15</math></p>	<p>Контрольные работы, фронтальный опрос, тестирование, анкетирование, листы самодиагностики, анализ практических работ (сообщений, экспериментов, исследований и др.)</p>	<p><math>K_1 = \frac{\sum_{i=1}^a n_i}{3 \cdot a}</math>, где</p> <p>п – коэффициент, характеризующий уровень сформированности у школьника дидактической единицы, входящей в компетенцию (п = 0, 1, 2, 3: п = 0 – дидактическая единица не сформирована, п = 1 – низкий уровень, п = 2 – средний и п = 3 – высокий);</p> <p>а – общее число дидактических единиц, входящих в компетенцию</p>
---	--	--

<p>Умения</p> <p><math>\beta = 0,2</math></p>		<p>п – коэффициент, характеризующий уровень, на котором учащийся освоил способ деятельности, входящий в компетенцию (п = 0,1,2,3);</p> $K_2 = \frac{\sum_{i=1}^b n_i}{3 \cdot b}, \text{ где}$ <p>б – общее число способов деятельности, входящих в компетенцию</p>
<p>Ценностные ориентации</p> <p><math>\gamma = 0,25</math></p>	<p>Анкетирование, наблюдение за деятельностью учащихся, беседа и др.</p>	<p>п – коэффициент, характеризующий уровень сформированности у учащегося ценностной ориентации, входящей в компетенцию (п = 0,1,2,3);</p> $K_3 = \frac{\sum_{i=1}^c n_i}{3 \cdot c}, \text{ где}$ <p>с – общее число ценностных ориентаций, входящих в компетенцию</p>



<p>Опыт</p> <p><math>\delta = 0,4</math></p>	<p>Листы самодиагностики, рейтинговый учет, и др.</p>	<p><math>\pi</math> – коэффициент, характеризующий степень самостоятельности учащегося при выполнении деятельности (<math>\pi =</math> <math>0,1,2,3</math>);</p> <p><math>\rho</math> – коэффициент, характеризующий значимость различных видов деятельности для формирования компетенции (<math>\rho =</math> <math>0,1,2,3</math>);</p> <p><math>d</math> – общее число предложенных учащемуся заданий</p>
<p>Коэффициент сформированности компетенции <math>K</math> определяется по следующей формуле: <math>K = (\alpha \cdot K_1 + \beta \cdot K_2 + \gamma \cdot K_3 + \delta \cdot K_4) \cdot 100\%</math></p>		

Таблица 6.

Оценка уровня сформированности ключевых компетенций

ШКОЛЬНИКОВ

<b>К</b>	<b>Уровень сформированности компетенции</b>
< 50%	Низкий
50-70%	Удовлетворительный
70-90%	Оптимальный
> 90%	Высокий

Результаты диагностики могут отличаться от запланированных, и тогда возникает необходимость в проведении корректирования образовательного процесса. Учитель совместно с учащимся и его родителями планируют корректирующие мероприятия и дальнейшие пути развития образовательных потребностей ученика для повышения эффективности формирования у него ключевых компетенций.

### **Глава 3. Организация проведения и результаты опытно поисковой работы для оценки уровня сформированности горнозаводского менталитета**

#### **3.1. Общие сведения об опытно-поисковой работе**

Опытно-поисковая работа осуществлялась в соответствии с общей теоретической направленностью исследования – формирование горнозаводского менталитета у учащихся в процессе подготовки их к инженерной деятельности.

Опытно – поисковая работа проходила на базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 22 с углубленным изучением отдельных предметов», 624090, Свердловская обл., г. Верхняя Пышма, Проспект Успенский, 49.

Во время констатирующего этапа было выяснено, что в связи с разработанной и осуществляемой программой развития «Уральской инженерной школы», на базе МАОУ СОШ № 22 создан «Инженерный лицей». Программа является организационной основой деятельности и определяет стратегию развития Инженерного лицея на период 2016-2020 года.

В ходе беседы с администрацией школы и директором МАОУ СОШ № 22 Натаровой Ириной Анатольевны, было выявлено желание развивать инженерно-техническую деятельность учащихся. В результате беседы

установлено, что администрация школы считает предложенную нами идею необходимым этапом для развития инженерных навыков учащихся.

В течение учебного года с учащимися инженерных классов проводились занятия по предмету информатика с более глубоким разбором тем для повышения формирования инженерного мышления с использованием средств ИКТ. В течение учебного года с учащимися инженерных классов проводились занятия по предмету информатика с более глубоким разбором тем для повышения формирования инженерного мышления с использованием средств ИКТ.

На данный момент в школе № 22 функционируют 9 инженерных классов. В 2018 году произошел первый выпуск 11-классников. Большая часть из них по результатам итоговой аттестации получили больше 200 баллов. Лучшие прошли в Технический университет УГМК на инженерные специальности. В 2019 году выпускники инженерного класса поступили в технические ВУЗы Свердловской области, г. Санкт-Петербург и г. Москвы.

Учебный план профильных классов предполагает вероятность различных вариантов комбинирования учебных предметов, которые обеспечивают гибкую систему профильного обучения.

В течение учебного года с учащимися инженерных классов проводились занятия по предмету информатика с более глубоким разбором тем для повышения формирования инженерного мышления с использованием средств ИКТ. В течение учебного года с учащимися инженерных классов проводились занятия по предмету информатика с более глубоким разбором тем для повышения формирования инженерного мышления с использованием средств ИКТ.

В инженерных классах специальная учебная программа и особенная творческая атмосфера. Школьники знакомятся с производством, рассчитывают инженерные задачи, отрабатывают полученные знания и умения, опыт практической деятельности в «Инженериаде УГМК», в выездных сессиях на базу отдыха «Селен», в ДОЛ «Медная горка».

Активную поддержку школе № 22 оказывает с 2017 года АО «Уралэлектромедь»: над учениками шефствуют сотрудники исследовательского центра и управления проектных работ. Учениками инженерных классов подготавливаются инженерные проекты, некоторые уже реализуются на производстве. Встречаются в шефами, посещают экскурсии на заводы АО «Уралэлектромедь», в день лицеиста, который проходит в октябре учащиеся посещают музеи Свердловской области, например музей «НПО автоматики», музей радио имени А.С. Попова, музей военной и автомобильной техники УГМК, Музей-завод истории развития техники черной металлургии, ходят на встречи с инженерами разных сфер.

В предшествующие года школа № 22 многократно становилась участницей российских конкурсов и выставок. А в декабре 2017 года указом министерства просвещения РФ школе был присвоен статус федеральной инновационной площадки по теме «Создание системы подготовки школьников к инженерной деятельности в общеобразовательной организации».

В течение учебного года с учащимися инженерных классов проводились занятия по предмету информатика с более глубоким разбором тем для повышения формирования инженерного мышления с использованием средств ИКТ. В течение учебного года с учащимися инженерных классов проводились занятия по предмету информатика с более глубоким разбором тем для повышения формирования инженерного мышления с использованием средств ИКТ.

В процессе осуществления программы «Уральская инженерная школа» на базе городского округа Верхняя Пышма введены выездные сессии в ДОЛ «Медная горка» (летняя оздоровительная компания для школьников инженерных классов).

В концепции лагеря оказание полноценного отдыха, оздоровления и развития интеллектуальных (инженерно-технических) и творческих навыков школьников (организация тренингов, лекционных занятий,

практических, лабораторных работ, творческих заданий, проведение семинаров). К осуществлению программы подключены социальные партнеры: ОАО «УГМК-Холдинг», АО «Уралэлектромедь», УрГПУ.

В ходе констатирующего этапа опытно – поисковой работы выявлялась предварительная оценка уровня сформированности горнозаводского менталитета.

На формирующем этапе эксперимента осуществлялся подбор учебной программы. Разрабатывалось содержание занятий, направленных на формирование горнозаводского менталитета. Проводились уроки, мероприятия, а так же наблюдение и анализ за учащимися, которые были задействованы в ходе первого этапа опытно – поисковой работы.

Состоятельность разработанной в ходе исследования методики формирования горнозаводского менталитета проверялись в ходе контрольно – оценочного этапа опытно – поисковой работы. На контрольно – оценочном этапе была проведена итоговая диагностика, проанализированы результаты, определена динамика уровня сформированности горнозаводского менталитета. Диагностика на контрольных этапах проводилась на основе квалитметрического анализа с учащимися 8 инженерного класса 22 школы города Верхняя Пышма.

### **3.2. Организация и проведение констатирующего, обучающего и контрольного этапов опытно-поисковой работы**

Опытно – поисковая работа осуществлялась в три этапа: констатирующий, формирующий и контрольно – оценочный.

Констатирующий этап опытно-поисковой работы проводился с августа 2019 по сентябрь 2019 года на базе школы №22 города Верхняя Пышма Свердловской области. В процессе исследования нами было опрошено 10 учителей, 26 учащихся 8 инженерного класса. Кроме того, на данном этапе проводились беседы с администрацией школы.

Для определения имеющегося уровня сформированности горнозаводского менталитета у учащихся в процессе подготовки их к инженерной деятельности при обучении физике и определения критериев оценки достижения целей методики формирования горнозаводского менталитета важно было получить предварительные данные об уровне решения этой проблемы в практике работы общеобразовательных учреждений.

В рамках данного этапа изучалась и анализировалась реальная ситуация построения процесса обучения физике, сложившаяся в практике работы общеобразовательных школ, выявлялись предпосылки реализации горнозаводского менталитета при обучении физике. Основная цель констатирующего этапа опытно-поисковой работы – собрать материал для дальнейшего теоретического осмысления и корректировки форм и методов практической деятельности.

На начальной стадии данного этапа мы считали необходимым выяснить наиболее значимые для школьников знания и умения, их ценностные ориентации посредством анкетирования.

Приведем примеры анкетных вопросов:

1) Какие знания, получаемые на уроках физики, Вы считаете наиболее востребованными в жизни? (Обведите кружком выбранный Вами вариант ответа (или несколько). Если предложенные варианты ответов не подходят для Вас, то напишите свой собственный ответ на отведенном для этого месте.)

- вклад уральских ученых в развитие физики;

- физические характеристики и возможности человеческого организма и способы их определения;
- устройство и принцип действия бытовых технических приборов;
- достижения в области современной физики и техники;
- методы научного познания природы;
- физические законы и формулы;
- \_\_\_\_\_.

2) Отметьте цифрами от 1 до 6 следующие умения, начиная с наиболее значимого для Вас.

- коммуникативные (общаться с людьми, работать в группе) \_\_\_\_
- работать с информацией \_\_\_\_
- осуществлять рациональную, творческую деятельность \_\_\_\_
- решать физические задачи \_\_\_\_
- пользоваться техническими приборами и устройствами \_\_\_\_.

3) Ответьте на вопросы:

- Кто такой инженер \_\_\_\_\_
- Какой профессии вы бы в будущем отдали предпочтения \_\_\_\_\_
- Почему \_\_\_\_\_
- Опишите, как вы понимаете, что входит в обязанности данной профессии \_\_\_\_.

Анализ результатов анкетирования позволил сделать вывод, что учащиеся выбирают в качестве необходимых для реальной жизни знаний — универсальные, не считая востребованным изучать, например, вклад Уральских ученых-инженеров в развития науки и техники, современные достижения науки и техники. В частности, наиболее востребованными в жизни школьники считают знания устройств и принципов действия бытовых технических приборов. К необходимым в жизни умениям учащиеся относят умения работать с информацией, решать физические задачи, забывая что на данный момент востребован человек умеющий творчески решать технические задачи, а не по шаблону. Более 50%



рассматривают в дальнейшем профессию инженера, остальные готовы выбрать техническое направления. Но только 20% имеют понимания и осознают, что это за профессия, ее важность и ценность в современном мире.

На основании полученных данных, а также анализа содержания школьного курса физики нами были выделены критерии для формирования горнозаводского менталитета у учащихся в процессе подготовки их к инженерной деятельности — это знания, умения, ценностные ориентации, опыт практической деятельности входящие в ключевые компетенции горнозаводского менталитета.

Общая характеристика констатирующего этапа представлена в таблице 7.

Таблица 7.

В течение учебного года с учащимися инженерных классов проводились занятия по предмету информатика с более глубоким разбором тем для повышения формирования инженерного мышления с использованием средств ИКТ. В течение учебного года с учащимися инженерных классов проводились занятия по предмету информатика с более глубоким разбором тем для повышения формирования инженерного мышления с использованием средств ИКТ

Опытно – поисковая работа

Констатирующий этап

Задачи этапа (содержание исследования)	Используемые методы	Способы проверки эффективности методов исследования	Результаты исследования
<ul style="list-style-type: none"> <li>Оценка готовности администрации и учителей реализовывать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анкеты – опросники;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснование выбора экспертов;</li> <li>Анкетирование;</li> <li>Наблюдение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обоснована целесообразность формирования горнозаводского</li> </ul>

<p>формирование горнозаводского менталитета у учащихся в процессе их подготовки к инженерной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Диагностика имеющегося уровня сформированности горнозаводского менталитета у учащихся в процессе подготовки их к инженерной деятельности при обучения физике;</li> <li>● Определение критериев оценки достижения целей методики формирования горнозаводского менталитета.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Групповая экспертная оценка;</li> <li>● Листы самодиагностики учащихся;</li> <li>● Наблюдение ;</li> <li>● Беседа.</li> </ul>		<p>менталитета у учащихся в процессе их подготовки к инженерной деятельности на базе МАОУ «СОШ №22»; Определен имеющийся уровень сформированности знаний, умений, ценностных ориентаций и опыта практической деятельности у школьников в процессе изучения физики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Сформулированы критерии достижения целей по формированию гражданской идентичности.</li> </ul>
--	--	--	---

Следующий этап опытно поисковой работы — формирующий. Цель формирующего этапа опытно-поисковой работы, проходившего с октября 2019 по август 2020 год, состояла в разработке и внедрении в учебный процесс методики формирования горнозаводского менталитета школьников.

Для реализации формирования горнозаводского менталитета в процессе обучения физике нами было выделено несколько направлений, которые представлены во 2 главе.

По данным направлениям был разработан план по формированию ключевых компетенций горнозаводского менталитета учащихся при подготовке их к инженерной деятельности в процессе обучения физике.

Приведем примеры занятий по выделенным нами направлениям, которые проводились с обучающимися 8 инженерного класса в течении весенней сессии на базе отдыха Селен.

1) Первым этапом была выездная экскурсия на завод УГМК. Учащимся предлагалось перед экскурсией самостоятельно изучить историю создания завода, выписать интересующие вопросы. Экскурсию проводил один из ведущих-инженеров завода, отвечал на вопросы, показывал установки, на которых работали раньше и современные, рассказывал про выдающихся инженеров УГМК, рассказывал о производстве, его обязанностях, проблемах с которыми они сталкиваются.

2) Учащимся было предложено погрузиться в эпоху горнозаводской цивилизации и решить одну из проблем завода — это какими способами сортировать одежду на складе? В ходе решения проблемы учащиеся должны написать групповой проект.

3) Следующим этапом было изучение темы «Простые механизмы». В процессе изучения, помимо лабораторных работ, учащиеся выполняли творческо - технические задания. Например, с помощью веревок и карабинов получали выигрыш в силе и меняли направления силы, при подъёме коробов с одеждой. Параллельно решая задачу, поставленную перед ними по решению проблемы проекта.

Данная работа была направлена на погружение учащихся в среду, которая была при горнозаводской цивилизации. Учащиеся должны были прочувствовать каким трудом доставались открытия в ту эпоху, без компьютеров, роботов. При помощи законов физики, они делали открытия, решали технические задачи, реализовывали планы. Побывала на экскурсии они должны понять каким духом патриотизма, идейности, преданности

своему делу обладали рабочие на заводе. Именно благодаря им завод имеет историю и развивается по сей день.

Данная работа была направлена на формирование знаний, умений, ценностных ориентаций и опыта практической деятельности ценностно-смысловой, общекультурной, учебно-познавательной, социально-трудовой и компетенцией личностного совершенствования составляющих основу горнозаводского менталитета.

Таблица 8.

Более подробно формирующий этап представлен в таблице

Опытно – поисковая работа

Формирующий этап

<b>Задачи этапа (содержание исследования)</b>	<b>Используемые методы</b>	<b>Способы проверки эффективности методов исследования</b>	<b>Результаты исследования</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка уроков для учащихся;</li> <li>• Практическое внедрение разработанных уроков в обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдение;</li> <li>• Беседа.</li> </ul>	Анализ результатов внедрения разработанных уроков в школу.	Разработаны и проведены уроки по физике для формирования горнозаводского менталитета.

На заключительном этапе опытно-поисковой работы необходимо было проанализировать результаты диагностики уровня сформированности горнозаводской цивилизации учащихся.

Задачи, методы, способы проверки и результаты этапа представлены в таблице 9.

Таблица 9.

Опытно – поисковая работа

### Контрольно – оценочный этап

Задачи этапа (содержание исследования)	Используемые методы	Способы проверки эффективности методов исследования	Результаты исследования
Итоговая диагностика уровня сформированно стгорнозаводск ого менталитета.	Задания, в результате выполнения которых определяется уровень сформированностгор нозаводского менталитета. Наблюдение, беседа.	Использование высчитанного общего показателя по выбранной нами методике.	Определена уровня сформированности горнозаводского менталитета в процессе обучения физике.

Оценка уровня сформированности ключевых компетенций  
школьников

<b>Количество учащихся</b>	<b>К</b>	<b>Уровень сформированности компетенции</b>
0	< 50%	Низкий
3	50-70%	Удовлетворительный
17	70-90%	Оптимальный
6	> 90%	Высокий

Таким образом, результаты контрольного этапа эксперимента позволяют отметить позитивные изменения уровня сформированности горнозаводского менталитета школьников. Полученные данные свидетельствуют об эффективности предложенных уроков по формированию горнозаводского менталитета.

## Заключение

1. В ходе работы проанализировали психолого – педагогическую и методическую литературу. Это позволило определить состояние проблемы в педагогической теории и практике и сделать вывод, что проблема формирования горнозаводского менталитета у школьников возникла совсем недавно. Было признано, что изучая особенности горнозаводской цивилизации, мы выявляем отличительные черты их менталитета, систему ценностей и традиций, для мотивации молодежи к овладению инженерно-техническими специальностями и к успешной работе по специальности на предприятиях того региона, откуда они родом.

2. Дано собственное определение понятию менталитет, с помощью контент – анализа.

Менталитет — это образ мышления, совокупность умственных и духовных установок, которые могут быть присуще, как личности, так и социальной группе.

Выявлено определение понятию горнозаводской менталитет:

Горнозаводской (Уральский) менталитет – это особая система ценностей, поведения присущая уральцам, отличающая их от жителей других регионов России. Урал — это «город». Город на Урале — это «завод». Необходимо окунуться в историю, чтобы понять причины возникновения горнозаводского менталитета.

3. Для успешного формирования горнозаводского менталитета нами были сформулированы диагностические цели, на основе, выделенных нами ключевых компетенций входящих в основу горнозаводского менталитета.

Посчитали, что наиболее целесообразно, формировать горнозаводской менталитет в процессе обучения физике используя два основных направления, связанных с изучением исторического материала и биографического. В соответствии с этим был проведен отбор содержания учебного материала. При отборе содержания учебного материала, мы руководствовались:

1. Целями, направленными на формирование знаний, умений, ценностных ориентаций и опыта практической деятельности, входящих в состав ключевых компетенций горнозаводского менталитета;
2. Принципом историзма;
3. Принципом региональности;
4. Принцип гуманитаризации содержания учебного материала.

Выбрали методику проверки сформированности гражданской идентичности на основе квалиметрического анализа.

4. Проведена опытно-поисковая работа на базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 22 с углубленным изучением отдельных предметов» с целью формирования горнозаводского менталитета у учащихся в процессе подготовки их к инженерной деятельности.

Таким образом, цель, поставленная в начале исследовательской работы, полностью достигнута.

Это позволяет автору полагать, что результаты выпускной квалификационной работы будут полезны с методической и дидактической точки зрения.



## Список литературы

1. Алабугина Ю.В. Толковый словарь. М.: АСТ, 2014. 384 с.
2. Баранникова Е.Г. Социокультурная подготовка современного инженера в контексте компетентностного подхода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Ставрополь, 2012. 180 с.
3. Беспалько В. П. 53 Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989. - 192 с.
4. Водолажская Т. В. Идентичность гражданская // Образовательная политика. - 2010. - №5-6. - С. 140-142.
5. Воспитание гражданина / Макаренко А.С., Под ред. Бескиной Р.М., Виноградова М.Д. - М.: Просвещение, 1988. - 304 с.
6. Галанин Ю. О патриотическом воспитании в кадетском корпусе МЧС // Воспитание школьников. - 2002. - №8. - С. 13-16.
7. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Кошкина А.В. Физика. М.: БИНОМ, 2019. 128 с.
8. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Кошкина А.В. Физика. М.: БИНОМ, 2019. 160 с.
9. Главное о регионе // Оценка регулирующего воздействия URL: <http://orv.gov.ru/regions/details/50> (дата обращения: 26.09.2020).
10. Глазунова И.Н. Патриотическое воспитание старшеклассников в учебно - воспитательной деятельности: дис. ... канд. пед. - Липецк, 2002. - 174 с.
11. Голикова С.В. Повседневная жизнь горнозаводского населения дореволюционного Урала // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: История России. 2003. №2. С. 21.
12. Григорьев Д. В. Формирование гражданской идентичности современного школьника // Интернет-конференция «Перспектива гражданско-патриотического воспитания в системе образования». URL: <http://proektpatriot4.jimdo.com/гражданская-идентичность> (дата обращения: 5.03.2018).

13. Григорьева, Е.Н. К вопросу о формировании социально-политической компетенции у студентов инженерных факультетов // Аспирантские тетради . 2007. №22. С. 290.
14. Д. Н. Мамин-Сибиряк ГОРОД ЕКАТЕРИНБУРГ (исторический очерк) // URL: [http://emsu.ru/lm/cc/Mam\\_Sib.htm](http://emsu.ru/lm/cc/Mam_Sib.htm) (дата обращения: 26.08.2020).
15. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. - М.: Русский язык, 1978. - 24 с.
16. Древнерусские повести / Под ред. И. Остапенко. - Пермь: Книжное издательство, 1991. - 270 с.
17. Задачи формирования гражданской идентичности в контексте приоритетов ФГОС // Формирование гражданской идентичности личности в рамках образовательного процесса современной школы URL: <https://sites.google.com/site/grazdanskidentic/soderzanie-modula/3-zadaci-formirovania-grazdanskoj-identichnosti-v-kontekste-prioritetov-fgos> (дата обращения: 8.02.2017).
18. Зима М.В. Идеи национально - патриотического воспитания в философско - педагогическом наследии И.А. Ильина: автореф. дис. ... канд. пед. - СПб., 2004. - 18 с.
19. Зимняя И. А. Педагогическая психология. Учебник для вузов. Изд. Второе, доп., испр. И перераб. — М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. — 384 с.
20. Зуев П.В., Кошечева Е.С. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения // Педагогическое образование в России. 2016. №6..
21. Зуев П.В., Мерзлякова О.П. Формирование ключевых компетенций учащихся в процессе обучения физике в школе. - 2-е изд. - Екатеринбург: Флинта, 2012. - 100 с.
22. Идентичность // Википедия URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Идентичность> (дата обращения: 14.11.2017).
23. Ильин И.А. Путь к очевидности. - М.: Республика, 1993. - 430 с.

24. Ингекамп К. Педагогическая диагностика. - М.: Педагогика, 1991. - 240 с.
25. Ипполитова Н.В. Теория и практика подготовки будущих учителей к патриотическому воспитанию учащихся: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 01-13/22-6. - Челябинск, 2000. - 50 с.
26. История Урала. // Ураловед URL: <https://uraloved.ru/istoriya/obzor-istorii-urala> (дата обращения: 13.09.2020).
27. Карпова, Г. А. Методы педагогической диагностики [Текст] : учеб. пособие / Г. А. Карпова : Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург – 2001. – 43 с.
28. Кожанов И.В. ЭТНОКУЛЬТУРНАЯ СОЦИАЛИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ЛИЧНОСТИ // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. - Чебоксары: 2012. - С. 313-317.
29. Концепция долгосрочного социально - экономического развития Российского образования на период до 2020 г. // Министерство экономического развития Российской Федерации URL: [http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/fcp/rasp\\_2008\\_N1662\\_red\\_](http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/fcp/rasp_2008_N1662_red_) (дата обращения: 10.05.2018).
30. Концепция ФГОС. Раздел 1. // Сайт Анатолия Владимировича Краснянского URL: <http://avkrasn.ru/article-1119.html> (дата обращения: 9.10.2016).
31. Крутева О.В., Минина О.Ю. Горнозаводская культура Урала: перекресток цивилизаций // Культура и цивилизация. 2016. №6. С. 305-316.
32. Кутеева О.В. «Народные художественные промыслы Урала и их сохранение в современных социокультурных практиках: дис. ... канд. культ. наук: 24.00.01. Челябинск, 2019. 120 с.
33. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании Школьные технологии. - 2004. - №5. - С. 8.

34. Мерзлякова О.П. Формирование ключевых компетенций учащихся на основе реализации принципа дополнительности в процессе обучения физике в школе: дис. . канд. пед. наук: 13.00.02. Екатеринбург, 2007. 203 с.
35. Мурзина И.Я. Очерки истории культуры. Екатеринбург: Форум-книга, 2008. 412 с.
36. Назаров А.Г. Народные промыслы каменного пояса. Реж: Лазурь, 2011. 183 с
37. О «горнозаводской цивилизации» // Новый компаньон URL: <https://www.newsko.ru/articles/nk-406018.html> (дата обращения: 23.05.2020).
38. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь. 2 изд. М.: Азъ, 1995. 928 с.
39. Окунцов Ю.П. Златоустовская оружейная фабрика. М.: Вече, 2011. 256 с.
40. Основные принципы квалиметрии и методика их применения для оценки качества различных составляющих учебного процесса // Знанию URL: <https://znanio.ru/pub/4414> (дата обращения: 21.10.2020).
41. Проблема оттока молодежи из города и района // Алые паруса URL: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/04/09/issledovatelskaya-rabota-po-teme-problema-ottoka-molodezhi-iz-goroda-i> (дата обращения: 06.04.2020).
42. Прохоров А.М. Большой энциклопедический словарь. М.-СПб.: Большая Российская энциклопедия, 2000. 1456 с.
43. Развитие ценностно-смысловых компетенций // Инфоурок URL: <https://infourok.ru/statuya-razvitiie-cennostnosmislovih-kompetenciyu-3621975.html> (дата обращения: 26.03.2020).
44. Рокич М. Саморегуляция и прогнозирование социального поведения личности [Текст] / М. Рокич. – Л., 1978.
45. Сонин Л.М. Тайны седого Урала. М.: Вече, 2009. 352 с.
46. Столяренко Л.Д., Столяренко В.Е. Психология и педагогика для технических вузов. Серия «Высшее образование». - 2-е изд., перераб. и дон. - Ростов н/Д.: Феникс, 2004.

47. Типология Е.А.Климова // Студопедия URL: [https://studopedia.ru/10\\_187905\\_tipologiya-eaklimova.html](https://studopedia.ru/10_187905_tipologiya-eaklimova.html) (дата обращения: 29.09.2020).
48. Тонкошкурова И.В. Становление профессиональной ментальности инженера в образовательном процессе вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Красноярск, 2013. 232 с.
49. УРАЛЬСКИЙ МЕНТАЛИТЕТ // LIVEJOURNAL URL: <https://andronic.livejournal.com/482350.html> (дата обращения: 03.08.2020).
50. "Уральская инженерная школа" // ТЕХЭКСПЕРТ URL: <http://docs.cntd.ru/document/422448790> (дата обращения: 09.09.2020).
51. Формирование инженерной элиты индустриального региона: социологический анализ / под ред. Л.Н.Банниковой, Ю.Р.Вишневого. – Екатеринбург. : Изд-во Урал. ун-та, 2013. –216 с.
52. Хайруллина Э. Р Проектирование целей и содержания проектной деятельности, ориентированной на саморазвитие конкурентоспособности студентов инженеров-технологов // Сибирский педагогический журнал. 2007. №15. С. 139.
53. Что такое менталитет? // aNEWS URL: <https://yandex.ru/turbo/s/anews.com/p/123456098-что-такое-mentalitet-osobennosti-russkogo-mentaliteta-i-ego-formirovanie/> (дата обращения: 03.07.2020).
54. Чубова Е.П. Современное понимание профессионально значимых качеств инженера // Гуманизация образования. 2011. №1..
55. Чугунова, Э.С. Социально-психологические особенности творческой активности инженеров / Э.С. Чугунова; отв. ред. В.А. Ядов. – Ленинград: Изд. Ленингр. гос. ун-та, 1986. – 161 с.
56. Шагалова Е.Н. Самый новейший толковый словарь русского языка XXI века. М.: Астрель, 2012. 766 с.