

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет

Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета)

Выпускающая(ие) кафедра(ы)

Кафедра математики и методики обучения математике
(полное наименование кафедры)

Краснова Светлана Анатольевна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Развитие общих компетенций студентов младших курсов техникума
в процессе обучения математике**

Направление подготовки/специальность 44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления)

Магистерская программа Математическое образование в условиях ФГОС
(наименование программы)



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

кандидат пед. наук, доцент М.Б. Шашкина

24.05.2024 М.Б. Шашкина

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы

кандидат пед. наук, доцент М.Б. Шашкина

24.05.2024 М.Б. Шашкина

(дата, подпись)

Научный руководитель

кандидат пед. наук, доцент Н.А. Журавлева

24.05.2024 Н.А. Журавлева

(дата, подпись)

Дата защиты: 25.06.2024 г.

Обучающийся: С.А. Краснова

24.05.2024 С.А. Краснова

(дата, подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2024

Реферат магистерской диссертации

Красновой Светланы Анатольевны

По теме: Развитие общих компетенций студентов младших курсов техникума в процессе обучения математике

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы, включающего 70 источников. Текст диссертации содержит 8 таблиц и 17 рисунков, 4 приложения. Общий объем диссертации 98 страницы, включая приложения.

Цель исследования: теоретически обосновать, разработать и экспериментально проверить методику развития общих компетенций студентов младших курсов техникума в процессе обучения математике.

Магистерская диссертация решает следующие задачи:

1. Уточнить понятие общих компетенций обучающихся младших курсов техникума в контексте предметной области «математика», определить их структуру и содержание.

2. Обосновать и выявить дидактический потенциал математических дисциплин для развития общих компетенций обучающихся техникума.

3. Теоретически обосновать и разработать методическую модель развития общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики.

4. Разработать кейс заданий, направленных на развитие общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики.

5. Разработать диагностический инструментарий выявления и оценивания уровня развития общих компетенций обучающихся техникума в процессе обучения математике.

6. Разработать формы и методы обучения математике, направленные на развитие общих компетенций обучающихся техникума и экспериментально проверить разработанную методику.

Проблема исследования обусловлена противоречием между запросами государства и общества в развитии общих компетенций как ключевого

фактора успешной профессиональной и личностной реализации, и недостаточным уровнем развития этих компетенций у обучающихся среднего профессионального образования.

В магистерской диссертации были использованы такие методы, как анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования, наблюдение, анкетирование и организация, проведение педагогического эксперимента.

В первой главе изучены теоретические основы исследования проблемы развития общих компетенций обучающихся младших курсов техникума, выявлен дидактический потенциал математики как учебной дисциплины в системе среднего профессионального образования, который при правильной организации образовательного процесса может быть эффективно реализован для развития ключевых общих компетенций обучающихся, разработана методическая модель общих компетенций обучающихся младших курсов техникума.

Во второй главе создан кейс заданий, направленных на развитие общих компетенций обучающихся техникума, разработана методика и диагностический инструментарий для выявления и оценивания уровня развития общих компетенций, экспериментально проверены формы и методы обучения математике, будущих специалистов железнодорожного транспорта.

Master's thesis abstract

Krasnova Svetlana Anatolievna

On the theme: Development of general competences of students of junior courses of technical school in the process of teaching mathematics.

Master's thesis consists of an introduction, two chapters, conclusion, list of used literature, including 70 sources. The text of the thesis contains 8 tables and 17 figures, 4 appendices. The total volume of the thesis is 98 pages, including appendices.

Purpose of the research: to theoretically substantiate, develop and experimentally verify the methodology of development of general competences of junior technical school students in the process of teaching mathematics.

The master's thesis solves the following tasks:

1. To clarify the concept of general competences of junior technical school students in the context of the subject area "mathematics", to determine their structure and content.

2. To substantiate and identify the didactic potential of mathematical disciplines for the development of general competences of students of technical school.

3. to theoretically justify and develop a methodological model of the development of general competences of students of technical school in the lessons of mathematics.

4. To develop a case study of tasks aimed at the development of general competences of technical school students at mathematics lessons.

5. To develop a diagnostic toolkit for identifying and evaluating the level of development of general competencies of technical school students in the process of learning mathematics.

6. To develop forms and methods of teaching mathematics, aimed at the development of general competencies of students of technical school and experimentally verify the designed.

The research problem stems from the contradiction between the demands of the state and society for the development of general competencies as a key factor in successful professional and personal realization, and the insufficient level of development of these competencies in vocational education students.

The master's thesis employed methods such as analysis of psychological, pedagogical, and methodological literature on the research problem, observation, surveying, and organization and implementation of a pedagogical experiment.

The first chapter examines the theoretical foundations of developing general competencies in junior college students, identifies the didactic potential of mathematics as an academic discipline in the vocational education system, which, when properly organized, can be effectively implemented to develop key general competencies in students, and develops a methodological model of general competencies for junior college students.

The second chapter presents a case of assignments aimed at developing general competencies in college students, develops a methodology and diagnostic tools for identifying and assessing the level of general competencies development, and experimentally verifies forms and methods of mathematics instruction for future railway transport specialists.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В УЧЕРЕЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	11
1.1 Общие компетенции обучающихся младших курсов техникума как образовательный результат.....	11
1.2. Дидактический потенциал математики для развития общих компетенций обучающихся техникума.....	19
1.3 Методическая модель развития общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики.....	27
Выводы по I главе.....	38
Глава 2. МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ МЛАДШИХ КУРСОВ ТЕХНИКУМА НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ.....	39
2.1. Целевой и содержательный компоненты методики развития общих компетенций обучающихся техникума на занятиях по математике.....	39
2.2. Технологический компонент методики развития общих компетенций обучающихся техникума в процессе обучения математике.....	52
2.3. Оценка эффективности и анализ результатов опытно-экспериментальной работы по реализации методики развития общих компетенций обучающихся.....	65
Выводы по II главе.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	80
Библиографический список.....	82
Приложение 1.....	89

Приложение 2	91
Приложение 3	93
Приложение 4	97

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня без математического образования невозможно развитие всех сфер общества. Изучение математики играет ключевую роль в образовании, поскольку способствует развитию познавательных способностей и логического мышления.

Развитие общих компетенций в среднем профессиональном образовании (СПО) играет важную роль в профессиональной подготовке будущих специалистов железнодорожного транспорта. В этой профессии должны быть хорошо развиты такие качества, как усидчивость, точность, внимательность, нестандартное мышление, коммуникативность. Надо быть самостоятельным, организованным, ответственным. Следовательно, образовательный процесс подготовки таких специалистов в условиях современности должен основываться на идее практико-ориентированного подхода, где происходит усиление личностной и практической ориентации образования [23]. Согласно федеральным государственным стандартам среднего профессионального образования (ФГОС СПО), качество подготовки выпускника понимается как его компетентность, которая представлена комплексом общих и профессиональных компетенций.

Современный этап развития российской системы профессионального образования характеризуется реализацией компетентностного подхода, который выступает методологической основой ФГОС СПО [9].

По мнению С.Л. Троянской, компетентностный подход – это приоритетная ориентация на результаты образования: формирование необходимых общекультурных и профессиональных компетенций, самоопределение, социализацию, развитие индивидуальности и самоактуализацию. Данный подход предполагает освоение обучающимися умений, позволяющих им в будущем действовать эффективно в ситуациях профессиональной, личной и общественной жизни. Отличительной чертой

компетентностного подхода является усиление прикладного, практического характера всего образования, в том числе и предметного обучения.

И.А. Зимняя обуславливает внедрение в российское образование компетентностного подхода: мировой тенденцией к интеграции и глобализацией мировой экономики; необходимостью гармонизации «архитектуры европейской системы высшего образования», заданной Болонским процессом; происходящей сменой образовательной парадигмы; предписываемыми документами органов управления образованием.

Авторы-представители первого подхода (В.А. Болотов, В.С. Леднев, Н.Д. Никандров, М.В. Рыжаков, В.В. Сериков и др.) определяют компетенцию как способность эффективно осуществлять какую-либо трудовую деятельность и соответствовать требованиям, предъявляемым к той или иной профессии. Термин компетентность используется в тех же значениях, с той лишь разницей, что употребляется в описательном плане. При этом отмечается практико-ориентированная направленность компетенций. Компетенция является, таким образом, связующим звеном между знанием и конкретными действиями, а компетентностный подход предполагает реализацию практической направленности образования.

Представители второго подхода (А.В. Хуторской, И.А. Зимняя, В.И. Загвязинский, А.А. Вербицкий, М.А. Холодная, Э.Ф. Зеер и др.) дифференцируют понятия компетенции и компетентности, характеризуя последнее как первичное. Так, по мнению В.И. Загвязинского, компетенции – обобщенные способы действий, обеспечивающие продуктивное выполнение профессиональной и иной деятельности в определенной сфере; компетентности – это внутренние психологические новообразования личности: системы ценностей и отношений, знания, опыт, представления, которые позволяют реализовать компетенции.

Вопрос формирования общих компетенций обучающихся являлся предметом исследования многих ученых (Л.В. Шкерина, И.А. Зимняя, А.В.

Хуторской, Н.Г. Ходырева, Н.А. Казачек, Т.С. Полякова и др.). Теоретический анализ результатов позволяет отметить, что в отечественной психолого-педагогической науке, во-первых, недостаточно раскрыта сущность развития общих компетенций обучающихся, во-вторых, не определен единый подход к определению структуры данного процесса, в-третьих, остается малоизученным вопрос развития общих компетенций обучающихся железнодорожного техникума.

Исследуемая нами проблема развития общих компетенций нашла отражение в фундаментальных работах В.А. Шершневой, Л.В. Шкериной, И.А. Зимней, В.А. Болотова, В.А. Козырева, Е.В. Прозорова.

Но, несмотря на достаточное количество публикаций по данной тематике, в теории и практике обучения математике по-прежнему существует проблема, заключающаяся в необходимости выявления педагогических условий и поиске путей эффективного развития общих компетенций обучающихся техникума.

Одним из трендов образования является цифровизация и использование цифровых технологий в обучении. Цифровизация в образовании – это переход на электронную систему обучения. Сюда можно отнести различные пособия, сборники упражнений, журналы, дневники в режиме онлайн.

Работы, базирующиеся на использование цифровых ресурсов в трансформации образования можно увидеть в трудах Л.Л. Босовой, И.В. Роберта, Н.П. Петровой, Г.А. Бондаревой, Л.М. Ивкиной, А.С. Кондратьева, В.В. Лаптева, М.П. Лапчик, Н.В. Ломовцевой, М.И. Рагулиной.

Немаловажное значение в развитии общих компетенций занимает, например, абстрактное мышление, возникает стремление понять не только сущность изучаемых предметов и явлений, а также и их причинно-следственные связи. Огромным потенциалом для развития абстрактного мышления обладает математика. Человек с развитым абстрактным мышлением способен абстрагироваться от деталей и видеть картину целиком.

Однако анализируя учебные программы, можно сделать вывод, что в настоящее время существует проблема развития общих компетенций обучающихся. Данная проблема связана с тем, что преподаватели не владеют методической базой, потому что в научно-методической литературе большая часть отводится теоретическим исследованиям в этой области, а методических разработок недостаточно, которые преподаватель мог бы использовать на практике.

Проведенный анализ современного состояния среднего профессионального образования позволяет выявить ряд существенных *противоречий*, требующих пристального внимания и комплексного решения:

1) потребностью государства и общества в развитии общих компетенций как ключевого фактора успешной профессиональной и личностной реализации, и недостаточным уровнем развития этих компетенций у обучающихся среднего профессионального образования;

2) возможностями математических дисциплин для развития общих компетенций обучающихся и недостаточной разработанностью эффективных методик обучения математике, специально ориентированных на развитие общих компетенций.

Таким образом, *проблема исследования* заключается в разработке эффективной методики обучения математике, позволяющей развивать общие компетенции студентов младших курсов техникума в процессе обучения математике.

Цель исследования: теоретически обосновать, разработать и экспериментально проверить методику развития общих компетенций студентов младших курсов техникума в процессе обучения математике.

Объект исследования: процесс обучения математике в системе СПО.

Предмет исследования: развитие общих компетенций обучающихся младших курсов техникума.

В основу исследования была положена следующая *гипотеза*: развитие общих компетенций обучающихся младших курсов техникума железнодорожного транспорта в процессе практико-ориентированного обучения математике будет результативным, если:

на теоретическом уровне

– разработана структурная модель развития общих компетенций будущих специалистов железнодорожного транспорта;

– обоснован дидактический потенциал математики для развития общих компетенций обучающихся;

– разработана методическая модель развития общих компетенций будущих специалистов железнодорожного транспорта;

на практическом уровне

– создан комплекс профессиональных задач как средство практико-ориентированного обучения математике;

– разработана и апробирована методика обучения математике, направленная на развитие общих компетенций будущих железнодорожников;

– создан инструментарий диагностики уровня развития общих компетенций обучающихся младших курсов техникума.

В соответствии с гипотезой, целью, объектом и предметом исследования в работе поставлены следующие *задачи*:

1. Уточнить понятие общих компетенций обучающихся младших курсов техникума в контексте предметной области «математика», определить их структуру и содержание.

2. Обосновать и выявить дидактический потенциал математических дисциплин для развития общих компетенций обучающихся техникума.

3. Теоретически обосновать и разработать методическую модель развития общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики.

4. Разработать кейс заданий, направленных на развитие общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики.

5. Разработать диагностический инструментарий выявления и оценивания уровня развития общих компетенций обучающихся техникума в процессе обучения математике.

6. Разработать формы и методы обучения математике, направленные на развитие общих компетенций обучающихся техникума и экспериментально проверить разработанную методику.

Теоретическую основу исследования составили: труды в области теории и методики обучения математике (Л.И. Боженкова, Э.К. Брейтигам, В.А. Далингер, М.В. Егупова, В.Р. Майер, А.Г. Мордкович, М.В. Носков, С.И. Осипова, Г.И. Саранцев, В.А. Шершнева, М.Б. Шашкина, Л.В. Шкерина и др.); содержания и методов обучения (В.П. Беспалько, А.А. Вербицкий, В.И. Загвязинский, И.А. Зимняя, М.Н. Скаткин, А.В. Хуторской и др.).

Методы исследования: педагогическое наблюдение, экспертная оценка, тестирование, анкетирование, педагогический эксперимент и математические методы его обработки.

Практическая значимость исследования:

1. Произведен отбор методов, позволяющих наиболее эффективно развивать общие компетенции, на основе анализа отечественных и зарубежных практик.

2. Предложены разработки заданий с профессиональной направленностью.

3. Предложены разработки уроков с использованием эффективных методов развития общих компетенций, соответствующие требованиям ФГОС СПО.

4. В рамках предложенных методов рассмотрены темы: «Основы теории множеств и графов», «Основы теории вероятности», «Проекция вектора на ось», «Координаты и векторы», «Площадь поверхности геометрической фигуры», «Логарифмические уравнения», «Многогранники».

5. Предложена система оценивания уровня развития общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики.

Внедрение и апробация представленного исследования осуществлялась на базе Красноярского техникума железнодорожного транспорта филиал ИрГУПС, г. Красноярск.

Структура и содержание работы представлены объемом 98 страниц с учетом приложений. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка 70 библиографических источников, 4 приложений.

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В УЧЕРЕЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 Общие компетенции обучающихся младших курсов техникума как образовательный результат

Научно-технический прогресс и социально-экономическое развитие страны, включая инновационное развитие железнодорожного транспорта, создали спрос на высококвалифицированных специалистов, способных к профессиональному росту и адаптации к изменяющимся условиям. Разрыв между требованиями рынка труда и уровнем подготовки выпускников среднего профессионального образования послужил основанием для изменения образовательной парадигмы и модернизации российской системы образования через внедрение компетентностного подхода.

Компетентностный подход в системе среднего профессионального образования осуществляется в рамках Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), который устанавливает обязательные требования для осуществления основных профессиональных образовательных программ по различным специальностям [42]. ФГОС определяет, какие компетенции и умения обучающиеся должны приобрести в процессе обучения, чтобы успешно работать в выбранной профессии.

По мнению С.Л. Троянской, компетентностный подход в образовании представляет собой [55]:

- 1) ориентацию образовательного процесса на формирование и развитие ключевых компетенций личности;
- 2) переход от парадигмы знаний к компетентностной, где основной акцент делается не на передаче знаний, а на формировании способности применять эти знания на практике;
- 3) систему, направленную на развитие у обучающихся способности самостоятельно решать проблемы в различных сферах и видах деятельности;

4) подход, при котором образовательные результаты признаются значимыми за пределами системы образования;

5) ориентацию на межпредметные, интегрированные требования к образовательным результатам;

6) формирование у обучающихся способности действовать в ситуации неопределенности, работать в команде, быть готовым к самообразованию и саморазвитию;

7) акцент на практикоориентированность образования, связь теоретических знаний с реальными жизненными ситуациями.

8) переход к компетентностной оценке результатов обучения.

С.Л. Троянская подчеркивает, что компетентностный подход не отрицает значения знаний, но акцентирует внимание на способности использовать полученные знания в практической деятельности. Этот подход предполагает формирование у обучающихся не только предметных знаний и умений, но и развитие личностных качеств, необходимых для успешной адаптации в современном мире.

Согласно приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 30.01.2024 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (СПО) по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» освоение образовательной программы дает возможность развития общих компетенций (ОК) и профессиональные компетенций (ПК), что является необходимой составляющей для конкурентоспособности выпускников на рынке труда, с учетом требований цифровой экономики [48].

Зимняя И.А. определяет компетенции как внутренние потенциальные новообразования, такие как знания, представления, алгоритмы действий и системы ценностей, которые выявляются в компетентностях человека [21].

Хуторской А.В. же определяет компетенцию, как установленную социальную норму в образовательной подготовке, включающую смысловые жизненные

ориентации, знания, умения, навыки и опыт деятельности обучающегося по отношению к определенной сфере реальной жизни, необходимые для осуществления социально значимой продуктивной деятельности [58]. В.А. Болотов и В.В. Сериков говорят, что компетенция – это способность эффективно осуществлять трудовую деятельность в соответствии с требованиями к профессии [11]. М.Б. Шашкина и Л.В. Шкерина определяют компетенцию как интегрированное качество личности, которое имеет определенную знаниевую, деятельностную и ценностную основу [62].

Анализируя определения компетенции, данные различными авторами, можно сделать вывод, что каждый из ученых предлагает свое уникальное понимание компетенции, что отражает многогранность и сложность этого понятия в образовательном контексте. Несмотря на различия, во всех определениях прослеживается идея о том, что компетенция связана с практическим применением знаний и навыков в реальных жизненных или профессиональных ситуациях [46]. И.А. Зимняя фокусируется на внутренних аспектах компетенции (потенциальные новообразования), в то время как Хуторской А.В. и Болотов В.А. с Сериковым В.В. больше внимания уделяют внешним проявлениям компетенции в деятельности, а также подчеркивают их социальную значимость и ориентацию на образовательный результат. Все авторы сходятся в том, что компетенция – это комплексное понятие, включающее в себя различные компоненты (знания, умения, навыки, опыт, ценности).

Рассмотрим и проанализируем понятие «общие компетенции», согласно мнениям разных ученых:

1. А.В. Хуторской определяет общие компетенции как «совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов необходимых, чтобы качественно и продуктивно действовать по отношению к ним» [57].

2. И.А. Зимняя рассматривает общие компетенции как «некоторые внутренние, потенциальные, сокрытые психологические новообразования (знания, представления, программы действий, системы ценностей и отношений), которые затем выявляются в компетентностях человека как актуальных, деятельностных проявлений» [21].

3. Э.Ф. Зеер определяет общие компетенции как «обобщенные способы действий, обеспечивающие продуктивное выполнение профессиональной деятельности» [20].

4. В.И. Байденко трактует общие компетенции как «готовность и способность целесообразно действовать в соответствии с требованиями дела, методически организовано и самостоятельно решать задачи и проблемы, а также самооценивать результаты своей деятельности» [6.].

5. О.Е. Лебедев определяет общие компетенции как «способность действовать в ситуации неопределенности при решении актуальных для личности проблем» [29].

6. Ю.Г. Татур рассматривает общие компетенции как «качество человека, завершившего образование определенной ступени, выражающееся в готовности (способности) на его основе к успешной (продуктивной, эффективной) деятельности с учетом ее социальной значимости и социальных рисков, которые могут быть с ней связаны» [53].

7. А.Г. Бермус определяет общие компетенции как «системное единство, интегрирующее личностные, предметные и инструментальные особенности и компоненты» [7].

Анализ определений общих компетенций, предложенных различными авторами, позволяет сделать ряд важных выводов о природе и сущности этого понятия. Прежде всего, следует отметить многоаспектность и комплексный характер общих компетенций. Они представляют собой сложное явление, включающее в себя знания, умения, навыки, способности, психологические качества и готовность к действию. При этом большинство исследователей

подчеркивают практическую направленность компетенций, их ориентацию на эффективное выполнение деятельности и решение реальных задач и проблем.

Важно отметить, что компетенции рассматриваются как неотъемлемая часть личности. Они включают в себя не только когнитивные и практические элементы, но и ценностные ориентации, отношения, мотивацию. Некоторые авторы, такие как И.А. Зимняя, рассматривают общие компетенции как потенциал, который актуализируется в конкретной деятельности.

Общие компетенции характеризуются универсальностью и междисциплинарностью. Они не привязаны к конкретной предметной области, а могут применяться в различных сферах жизни и деятельности. Это делает их особенно ценными в контексте современного быстро меняющегося мира.

Ряд авторов, в частности Ю.Г. Татур и В.И. Байденко, подчеркивают социальный аспект общих компетенций, их роль в успешной адаптации человека в обществе. О.Е. Лебедев особо выделяет способность применять компетенции в ситуациях неопределенности, что крайне важно в современных условиях. А.Г. Бермус акцентирует внимание на интегративном характере компетенций, рассматривая их как системное единство различных компонентов. Это подчеркивает сложность и многогранность данного понятия.

Многие исследователи рассматривают общие компетенции в контексте образовательного процесса и его результатов. При этом некоторые определения, например, данное В.И. Байденко, включают способность к самооценке и самостоятельному решению задач, что указывает на важность самообразования и саморазвития в формировании компетенций.

В целом, несмотря на различия в формулировках, все авторы сходятся в том, что общие компетенции представляют собой комплексную характеристику личности. Они объединяют знания, умения, способности и готовность к их эффективному применению в различных жизненных

ситуациях. Такое понимание компетенций отражает современные требования к образованию и личностному развитию, подчеркивая необходимость формирования не просто знаний и навыков, а способности эффективно действовать в разнообразных контекстах.

В соответствии с требованиями к результатам освоения образовательной программы ФГОС среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, в результате освоения дисциплины УП.04 Математика можно выделить ряд общих компетенций, на развитие которых ориентируется педагог при организации образовательного процесса:

1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам (ОК 1).

2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 2).

3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях (ОК 3).

4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК 4).

5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста (ОК 5).

Мотивация обучающихся среднего профессионального образования (СПО) к изучению дисциплины УП.04 Математика представляет собой серьезную педагогическую проблему. Основная сложность заключается в том, что многие обучающиеся не воспринимают данный предмет как непосредственно связанный с их будущей профессиональной деятельностью. Они часто не

видят практической ценности математических знаний в контексте выбранной специальности.

В этой ситуации перед преподавателями ставится сложная задача – продемонстрировать прикладное значение математики. Необходимо показать, что эти предметы являются не абстрактными теориями, а мощными инструментами для решения реальных профессиональных задач.

Для достижения данной цели необходимо пересмотреть подход к обучению математике. Вместо традиционного изложения теоретического материала следует сделать акцент на практико-ориентированном обучении. Это предполагает разработку и внедрение в образовательный процесс задач и проектов, непосредственно связанных с будущей профессией обучающихся.

Данный подход позволит:

- повысить интерес студентов к изучаемому материалу, так как они будут видеть его непосредственную связь с их профессиональными интересами;

- развить у обучающихся навыки применения математических методов в реальных ситуациях;

- усилить межпредметные связи, показывая, как математика интегрируется с другими предметами профессионального цикла;

- стимулировать активное участие студентов в образовательном процессе, поскольку решение практических задач требует более глубокого вовлечения, чем простое запоминание формул;

- реализовать концепцию профессиональной направленности обучения, что является одним из ключевых принципов среднего профессионального образования.

Таким образом, переориентация обучения математике на практическое применение в профессиональной сфере может значительно повысить мотивацию обучающихся СПО к её изучению. Это не только улучшит

качество образования, но и подготовит выпускников к более эффективному решению профессиональных задач в будущем.

Анализируя вышесказанное, отметим, что:

1. Компетентностный подход в среднем профессиональном образовании является ключевым, так как ориентирует образовательный процесс на формирование и развитие у обучающихся не только предметных знаний и умений, но и общих компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

2. Общие компетенции представляют собой комплексную характеристику личности, включающую знания, умения, способности и готовность к их эффективному применению в различных жизненных и профессиональных ситуациях. Они носят универсальный и межпредметный характер [39].

3. В рамках изучения дисциплины УП.04 Математика у обучающихся младших курсов техникума должны быть сформированы такие общие компетенции, как: выбор способов решения задач профессиональной деятельности, использование современных средств поиска и анализа информации, планирование и реализация собственного профессионального и личностного развития, эффективное взаимодействие в коллективе.

4. Для повышения мотивации обучающихся к изучению математики необходимо использовать практико-ориентированный подход, который предполагает разработку и внедрение в образовательный процесс задач и проектов, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью студентов. Это позволит им увидеть прикладное значение математических знаний и умений.

5. Реализация концепции профессиональной направленности обучения математике в техникуме будет способствовать не только повышению интереса и мотивации обучающихся, но и развитию у них общих компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

1.2. Дидактический потенциал математики для развития общих компетенций обучающихся техникума

Математика, как базовая дисциплина имеет огромный потенциал для развития общих компетенций обучающихся СПО. Решение математических задач требует логического мышления, анализа, синтеза информации. Умение работать с абстрактными понятиями и символами способствует развитию абстрактного мышления и способности к обобщению. Работа с моделями и задачами позволяет развивать критическое мышление. Кроме того, математика развивает силу и гибкость ума, способность аргументировать свои мысли, работать в команде. Объяснение математических концепций другим обучающимся и работа в группах над решением задач способствует развитию навыков коммуникации, что необходимо современному специалисту.

Различные ученые и педагоги предлагали свои определения дидактики:

1. Я.А. Коменский определяет дидактику как «универсальное искусство обучения всех всему» [24].

2. И.Ф. Герbart утверждает, что «дидактика – это теория обучения, которая выводится из целей образования и психологии» [14].

3. К.Д. Ушинский понимает под дидактикой теорию обучения, которая определяет методы, правила и принципы обучения [56].

4. М.Н. Скаткин определяет дидактику как «педагогическую теорию обучения, дающую научное обоснование его содержания, методов и организационных форм» [49].

5. П.И. Пидкасистый говорит, что «дидактика – это педагогическая теория обучения, дающая научное обоснование его содержания, методов и организационных форм» [26].

6. Б.Т. Лихачев утверждает, что дидактика – это педагогическая теория обучения, дающая научное обоснование его содержания, методов и организационных форм [31].

И.Ф. Герbart внес важный вклад, связав дидактику с психологией и целями образования, что указало на ее межпредметный характер. К.Д. Ушинский расширил понимание дидактики, включив в него методы, правила и принципы обучения, тем самым подчеркнув системность этой области знаний.

Изначально, в трудах Я.А. Коменского, дидактика рассматривалась как «универсальное искусство обучения всех всему». Это определение подчеркивало практическую направленность дисциплины, но не отражало ее научный характер. Со временем понимание дидактики становилось более структурированным и комплексным.

Понимание дидактики прошло значительный путь развития: от искусства обучения до признания ее научной педагогической теорией. Современное понимание дидактики охватывает все аспекты процесса обучения, включая его содержание, методы и организационные формы. Эволюция понятия дидактики отражает развитие педагогической науки в целом, ее движение к большей систематизации, научной обоснованности и комплексному подходу к образовательному процессу. Межпредметный характер дидактики, отмеченный еще И.Ф. Герbartом, сохраняется и в современных определениях, что подчеркивает ее важность в контексте общего развития педагогической науки и практики.

Основываясь на работах Джона Хэтти, дидактический потенциал – это совокупность возможностей и ресурсов, заложенных в педагогических методах, средствах и формах организации обучения, которые при правильном применении способны значительно повысить эффективность образовательного процесса и улучшить результаты обучения [67].

Хэтти в своих исследованиях, особенно в работе «Visible Learning», фокусируется на факторах, влияющих на успеваемость обучающихся. Он подчеркивает важность:

– обратной связи между учителем и обучающимся;

- метакогнитивных стратегий обучения;
- формирующего оценивания;
- ясности целей обучения и критериев успеха;
- активного вовлечения учащихся в процесс обучения.

Все эти аспекты можно рассматривать как компоненты дидактического потенциала в современном понимании. Хэтти подчеркивает, что максимальный эффект достигается не просто применением отдельных методов или технологий, а их правильным сочетанием и адаптацией к конкретным условиям обучения.

Важно отметить, что Хэтти рассматривает дидактический потенциал не как статичную характеристику, а как динамичную систему, которая должна постоянно оцениваться и корректироваться на основе обратной связи и анализа результатов обучения.

Таким образом, в контексте работ Джона Хэтти, дидактический потенциал – это не просто набор методов или инструментов, а комплексная система возможностей, реализация которых зависит от умения педагога правильно их использовать, анализировать их эффективность и адаптировать к потребностям конкретных учащихся.

Согласно российскому ученому в области современной педагогики, А.В. Хуторскому, дидактический потенциал определяется как совокупность имеющихся средств, возможностей, ресурсов и условий, которые могут быть использованы для достижения целей обучения и воспитания [59].

Хуторской рассматривает дидактический потенциал как комплексное понятие, включающее в себя несколько ключевых аспектов, которые представлены в таблице 1.

Хуторской подчеркивает, что реализация дидактического потенциала зависит от умения педагога выявлять и использовать эти возможности в образовательном процессе. Он также отмечает, что дидактический потенциал

не является статичным, а может изменяться и развиваться в зависимости от конкретных условий и целей обучения.

Таблица 1

Аспекты дидактического потенциала

№	Аспекты	Суть
1	Содержательный потенциал	возможности учебного материала для развития знаний, умений и навыков обучающихся
2	Процессуальный потенциал	возможности методов, форм и средств обучения для организации эффективного образовательного процесса
3	Личностный потенциал	индивидуальные возможности обучающихся и педагогов для достижения образовательных целей
4	Ресурсный потенциал	материально-технические, информационные и другие ресурсы, доступные для использования в образовательном процессе
5	Средовой потенциал	возможности образовательной среды для создания оптимальных условий обучения и развития
6	Технологический потенциал	возможности применения современных образовательных технологий для повышения эффективности обучения

Понимание и эффективное использование дидактического потенциала, по мнению Хуторского, является ключевым фактором в повышении качества образования и достижении поставленных педагогических целей.

Мы считаем, что обучение математике в среднем профессиональном образовании направлено на получение фундаментальных знаний в области математики в соответствии с учебной программой, освоение навыков математического моделирования, развитие общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Технические и информационные новшества, формализация систем управления и изменения в законодательстве приводят к постоянно меняющимся требованиям общества к профессиональной подготовке специалистов. Актуальной задачей системы образования является внедрение специализированного обучения, направленного на развитие профессиональных и общих компетенций обучающихся. Когда математические задачи способствуют достижению профессиональных целей, рассуждения, приводящие к их решению, несут определенный смысл и положительно влияют на профессиональное становление выпускника. Такие задачи можно назвать профессионально значимыми.

Рассмотрим несколько учебников по математике, рекомендованных Минпросвещения России для использования в образовательном процессе.

Учебник «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» под авторством Ш.А. Алимова отличается структурированностью и последовательностью изложения материала [2]. Его преимуществами являются доступность языка, обилие практических задач и сбалансированное представление различных разделов математики. Учебник демонстрирует разнообразные подходы к решению задач, способствуя развитию логического мышления учащихся. Однако значительный объем материала может затруднять его освоение в сжатые сроки.

Другой популярный учебник – «Математика: алгебра и математический анализ, геометрия. Геометрия 10-11 класс» Л.С. Атанасяна [4]. Его сильными сторонами являются глубина изложения геометрии, дифференцированный подход к заданиям, четкие методические указания и практическая

направленность. Учебник содержит интересные примеры, делающие материал более увлекательным. Однако для некоторых учащихся он может оказаться сложным из-за объема и глубины представленной информации.

Учебное пособие «Алгебра и начала математического анализа» М.И. Шабунина охватывает широкий спектр тем – от базовой арифметики до дифференциального и интегрального исчисления [60]. Оно включает теоретический материал, примеры решений, упражнения для самостоятельной работы и контрольные вопросы. Учебник отличается хорошей структурированностью и доступностью изложения.

Для контроля знаний по геометрии может использоваться пособие М.А. Иченской «Геометрия. Контрольные работы 10-11 класс», содержащее разнообразные задания для закрепления изученного материала [22].

Каждый из рассмотренных учебников имеет свои особенности и может быть эффективно использован как для самостоятельного изучения, так и в рамках классной работы под руководством преподавателя. Выбор конкретного пособия зависит от индивидуальных потребностей и целей обучения.

Математика как учебная дисциплина обладает значительным дидактическим потенциалом для развития общих компетенций:

1. Логическое мышление: решение математических задач развивает способность анализировать, выстраивать логические цепочки, делать выводы.
2. Абстрактное мышление: работа с математическими понятиями и моделями способствует развитию абстрактного мышления.
3. Алгоритмическое мышление: изучение математических алгоритмов и методов решения задач формирует навыки последовательного, структурированного подхода к решению проблем.
4. Пространственное воображение: геометрия развивает способность визуализировать и манипулировать объектами в пространстве.

Развитие общих компетенций через образовательную дисциплину
УП.04 Математика представлено на рисунке 1.

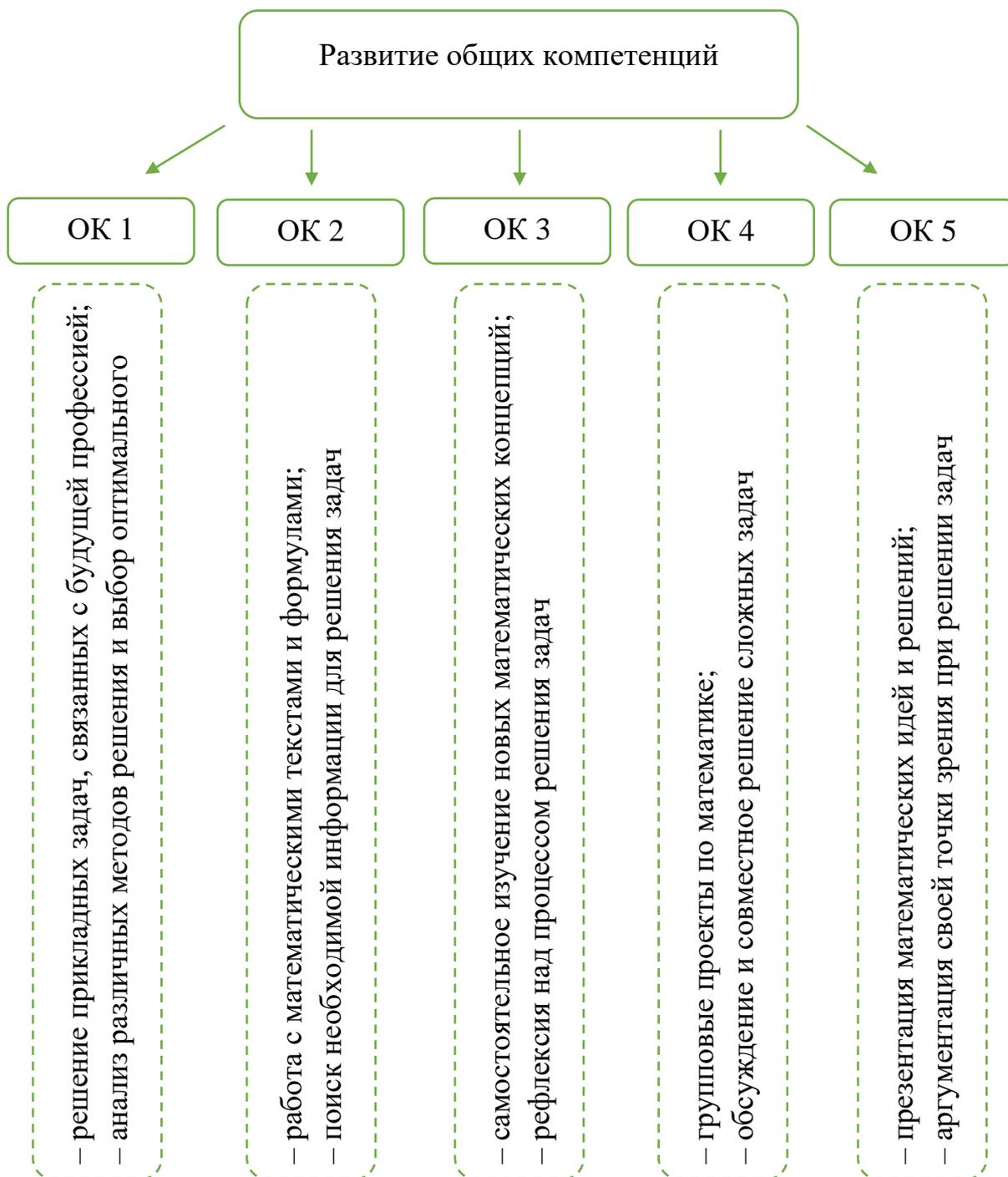


Рис.1 «Развитие общих компетенций»

Сегодня необходимы изменения в содержании обучения, умения и навыки должны быть гибкими и применяемыми в различных жизненных ситуациях. Новая система самоорганизации и управления качеством образования должна опираться не только на креативность и профессионализм

педагогов, но также на определенные требования к содержанию обучения и оценке уровня компетентности обучающихся.

В процессе подготовки к уроку, преподаватель часто сталкивается с проблемой выбора задач. Главная цель заключается в том, чтобы задачи были подобраны таким образом, чтобы достичь поставленных целей урока, включая развитие как предметных, так и компетентностных навыков. Правильно подобранные задачи способствуют повышению качества урока, заинтересованности и вовлеченности обучающихся.

Таким образом, можно сделать выводы:

1. Математика как базовая дисциплина в системе среднего профессионального образования обладает значительным дидактическим потенциалом для развития общих компетенций обучающихся.

2. Решение математических задач способствует развитию таких важных компетенций, как логическое мышление, абстрактное мышление, алгоритмическое мышление и пространственное воображение. Эти навыки являются ключевыми для успешной профессиональной деятельности современного специалиста.

3. Различные учебники и пособия по математике, рекомендованные Минпросвещения России, имеют свои особенности и могут быть эффективно использованы в образовательном процессе. Выбор конкретного учебного материала должен учитывать индивидуальные потребности и цели обучения.

4. Реализация дидактического потенциала математики в развитии общих компетенций обучающихся зависит от умения преподавателя правильно организовывать образовательный процесс, применять разнообразные методы и формы обучения, а также создавать условия для активного вовлечения студентов в учебную деятельность.

5. Важным аспектом является связь математических задач с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. Решение профессионально

значимых математических задач способствует более эффективному формированию общих и профессиональных компетенций.

Таким образом, математика как учебная дисциплина в системе среднего профессионального образования обладает значительным дидактическим потенциалом, который при правильной организации образовательного процесса может быть эффективно реализован для развития ключевых общих компетенций обучающихся.

1.3 Методическая модель развития общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики

Для целостного представления о поэтапном развитии общих компетенций будущих специалистов железнодорожного в процессе обучения математики применим метод моделирования.

Педагогическое моделирование представляет собой процесс разработки схематичного представления образовательного процесса или его компонентов. Эта модель служит своеобразным прототипом, отражающим ключевые аспекты педагогической деятельности. Такой подход позволяет оценить эффективность предложенных идей и методик, внести необходимые коррективы и усовершенствовать педагогическую практику на основе полученных экспериментальных данных.

Дахин А.Н. определяет модель, как искусственно созданный объект, представленный в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул. Он отображает и упрощает структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами исследуемого объекта или явления. В данном случае мы предпочтем использовать структурно-функциональную модель, которая базируется на сущностных связях и отношениях между компонентами моделируемого процесса [16].

При разработке модели развития общих компетенций обучающихся техникума мы руководствовались требованиями Новикова А.М. и Новикова Д.А. к созданию моделей: ингерентность (совместимость модели с

образовательной средой); простота (выбор ключевых составляющих моделируемого процесса); адекватность (возможность достижения поставленной цели за счет полноты, точности и истинности модели) [41].

Графическое представление методической модели, в которой за счет иерархического построения и взаимосвязи всех компонентов, складывается целостное представление о процессе развития общих компетенций студентов младших курсов техникума в процессе обучения математике представлено на рисунке 2.

В процессе развития ОК обучающихся используются подходы:

1. *Системный*. Основная идея системного подхода заключается в том, что для полного понимания объекта изучения необходимо рассматривать его как целостную систему, а не как отдельные части.

2. *Компетентностный*. Компетентностный подход в обучении студентов железнодорожного транспорта помогает им лучше подготовиться к будущей профессиональной деятельности, развивая не только знания, но и практические навыки и умения, необходимые для успешной работы в данной сфере.

3. *Задачный*. Предполагает организацию учебного процесса вокруг решения конкретных задач, с которыми обучающиеся могут столкнуться в профессиональной деятельности в данной сфере. Этот подход ориентирован на практическое применение знаний и навыков, а также на развитие у студентов способности к самостоятельному анализу и решению сложных задач.

4. *Личностно-ориентированный*. Ориентирован на развитие личности обучающегося как индивида, его личностных качеств, потенциала и мотивации [32]. Этот подход учитывает индивидуальные особенности каждого обучающегося, его интересы, цели и потребности, стремясь создать благоприятную обучающую среду для максимального развития личности [3].

СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ развития общих компетенций студентов младших курсов техникума в процессе обучения математике

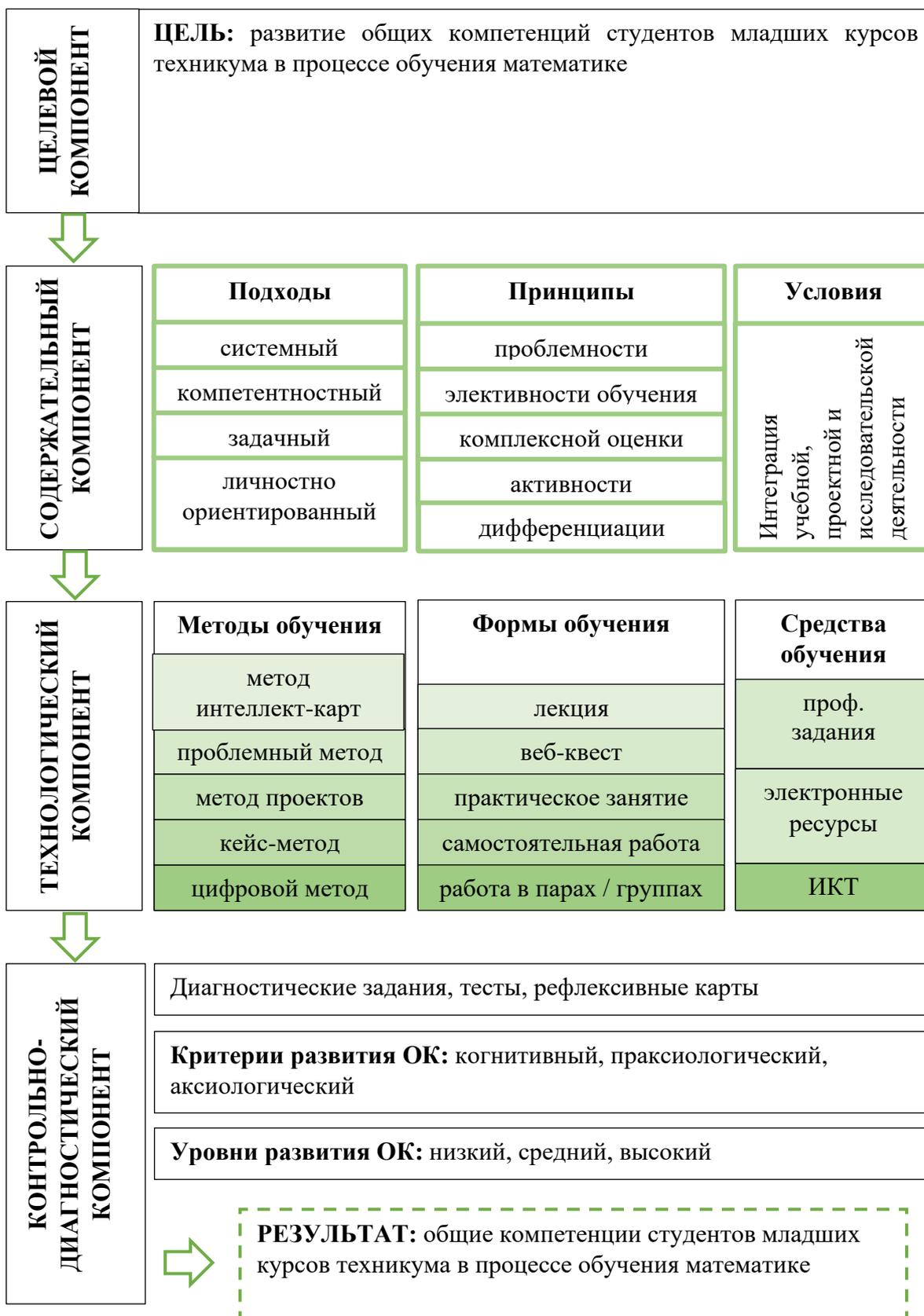


Рис. 2 «Модель развитие общих компетенций студентов младших курсов техникума в процессе обучения математике»

Считаем, что реализация представленной модели развития ОК студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта будет способствовать повышению уровня развития их ОК за счет расширения возможностей мотивации и индивидуализации процесса обучения математике средствами ИКТ, заданиями профессиональной направленности.

В процессе развития общих компетенций студентов младших курсов техникума используются следующие методы обучения:

1. *Метод интеллект-карт* (ментальная карта, диаграмма связей, карта мыслей) – это метод визуализации информации, идей и концепций. Он обычно используется для организации и структурирования мыслей в рамках концепции «мозговой штурм» и помогает визуализировать связи между различными идеями. Обычно интеллект-карты создаются в виде дерева с центральной темой или идеей в центре, от которой отходят ветви, представляющие подтемы.

Бершадская Е.А. считает, что интеллект-карты способствуют развитию критического мышления, креативности и навыков систематизации информации. Она подчеркивает, что этот метод помогает учащимся лучше структурировать и запоминать информацию [10].

Мухина Ю.Р. в своих исследованиях показывает, что метод интеллект-карт эффективен для развития общих компетенций, таких как умение работать с информацией, планирование и организация деятельности [40].

Можно выделить основные плюсы использования ментальных схем в обучении математике:

1) визуализация (визуальное представление математических задач и теорем помогает обучающимся лучше понять и запомнить материал);

2) систематизация информации (создание ментальных схем позволяет систематизировать математическую информацию, структурировать её и увидеть логические связи между различными понятиями);

3) развитие пространственного мышления (построение ментальных схем требует использования пространственного мышления, что способствует его развитию у обучающихся);

4) сокращение времени на решение задач;

5) индивидуализация обучения (позволяет более гибко подходить к обучению и адаптировать материал под потребности конкретного студента) [34].

По мнению многих ученых наиболее востребованным качеством специалиста будущего является структурное мышление, которое представляет собой навык, который позволяет видеть взаимосвязи на всех уровнях, дает возможность разбивать целое на компоненты и из набора элементов создавать целостные структуры и системы [43].

Для совершенствования этого навыка Барбара Минто разработала метод пирамиды, который изначально был ориентирован на развитие бизнес-структур и компаний. Этот подход зарекомендовал себя как один из наиболее результативных способов решения проблем [38]. В основе метода лежит принцип МЕСЕ (Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive), который предполагает разделение проблемы на взаимоисключающие, но в совокупности исчерпывающие вопросы. Методология заключается в выделении центральной проблемы или ситуации, которая затем разбивается на ряд подзадач. Эти подзадачи, в свою очередь, продолжают дробиться на более мелкие компоненты до тех пор, пока не будут найдены конкретные решения.

Применение метода пирамиды Барбары Минто на уроках математики способствует активному вовлечению студентов в образовательный процесс, стимулируя их мыслительные и аналитические способности. Кроме того, такой подход способствует развитию навыков самостоятельной работы, систематизации знаний и критического мышления.

Эффективное внедрение метода пирамиды Барбары Минто требует от преподавателей гибкости, терпения и умения мотивировать студентов. Необходимо создать благоприятную среду обучения, где каждый студент имеет возможность развивать свои индивидуальные способности и потенциал.

Рассмотрим основные этапы применения метода дерева решений [35]:

1) анализ проблемы (построение дерева требует анализа и разбора проблемы на более мелкие составляющие, что помогает обучающимся уловить суть задачи и выделить ключевые аспекты для ее решения);

2) организация информации (обучающиеся разбивают задачу на подзадачи и определяют последовательность шагов для достижения результата);

3) принятие решений (обучающиеся взвешивают различные варианты и выбирают оптимальный путь к решению задачи);

4) развитие критического мышления (обучающиеся могут разрабатывать критерии оценки и сравнивать варианты, что способствует развитию критического мышления);

5) визуализация процесса решения (результат работы представляет собой графическую модель, которая помогает визуализировать процесс решения задачи).

2. *Проблемный метод* – метод способствует развитию критического мышления, принятию решений, коммуникативных навыков и позволяет обучающимся применять свои знания на практике. В рамках этого метода студенты могут анализировать ситуации, искать информацию, работать в группах и предлагать решения для реальных проблем, связанных с железнодорожным транспортом.

Е.Л. Мельникова разработала технологию проблемного диалога, которая направлена на развитие универсальных учебных действий и общих компетенций. Она подчеркивала важность самостоятельного открытия знаний учащимися [37].

А.В. Хуторской рассматривал проблемный метод как способ развития ключевых компетенций, включая умение учиться, коммуникативные навыки и способность к самоорганизации [57].

Общее мнение ряда ученых сводится к тому, что проблемный метод обучения эффективен для развития таких общих компетенций, как: критическое и аналитическое мышление, способность к самостоятельному поиску и обработке информации, умение решать нестандартные задачи, коммуникативные навыки, творческое мышление, способность к самообучению и саморазвитию.

3. *Метод проектов* – метод, который позволяет обучающимся активно участвовать в учебном процессе, решая реальные проблемы и создавая конкретные продукты или проекты [51]. В железнодорожном техникуме проектный метод можно успешно применить для изучения математики, связанной с планированием и оптимизацией железнодорожных маршрутов, расписаний поездов, анализа графиков движения и других аспектов железнодорожной деятельности.

Е.С. Полат считает, что метод проектов позволяет органично интегрировать знания учащихся из разных областей вокруг решения одной проблемы, дает возможность применить полученные знания на практике, генерируя при этом новые идеи [45].

В.В. Гузеев отмечает, что проектное обучение поощряет и усиливает истинное учение со стороны учеников, расширяет сферу субъективности в процессе самоопределения, творчества и конкретного участия [15].

По мнению Н.Ю. Пахомова, метод проектов способствует развитию таких общих компетенций, как умение работать в команде, способность к самоорганизации и самообразованию, развитие критического мышления [44].

И.С. Сергеев акцентирует внимание на том, что проектная деятельность способствует развитию таких общих компетенций, как умение работать с информацией, коммуникативные навыки, способность к рефлексии [50].

Ученые сходятся во мнении, что метод проектов является эффективным инструментом для развития общих компетенций, включая коммуникативные навыки, способность к самоорганизации и самообразованию, критическое мышление, умение работать в команде, творческие и исследовательские способности [25]. Метод проектов рассматривается как способ активизации познавательной деятельности обучающихся, развития их самостоятельности и инициативности, что в конечном итоге способствует формированию компетентной личности, готовой к вызовам современного мира.

4. *Кейс-метод* – метод, который используется для активного участия обучающихся в образовательном процессе. Он предполагает изучение реальных или вымышленных ситуаций (кейсов), которые могут возникнуть в профессиональной деятельности специалистов по железнодорожному транспорту. Студентам предлагается анализировать эти ситуации, выделять ключевые аспекты, принимать решения и обосновывать свои выводы [33].

Многие отечественные ученые исследовали эффективность данного метода и его влияние на формирование различных навыков.

А.М. Долгоруков считает, что кейс-метод способствует развитию: аналитических, практических, творческих, коммуникативных и социальных навыков [17].

О.Г. Смолянинова отмечает, что кейс-метод эффективен для формирования: способности принимать решения в условиях неопределенности, навыков четкого и точного изложения собственной точки зрения, умения работать в команде [52].

Л.Н. Вавилова указывает на роль кейс-метода в формировании: профессиональной компетентности, способности к самообразованию, навыков проектной деятельности [12].

Российские ученые сходятся во мнении, что кейс-метод является эффективным инструментом для развития широкого спектра общих компетенций, необходимых в современном мире. Он позволяет моделировать

реальные ситуации, с которыми обучающиеся могут столкнуться в профессиональной деятельности, и тем самым готовит их к решению практических задач.

Важно отметить, что эффективность кейс-метода зависит от качества разработанных кейсов и умения преподавателя организовать работу с ними.

5. *Цифровой метод* – использование современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе обучения. Это включает в себя применение компьютеров, интернета, программного обеспечения, мультимедийных ресурсов, виртуальной реальности и других цифровых инструментов для создания учебных материалов, проведения занятий, оценки знаний студентов и управления учебным процессом.

Цифровые методы обучения становятся все более важным инструментом для развития общих компетенций студентов. Многие ученые в области педагогики отмечают потенциал цифровых технологий в образовании и их влияние на формирование ключевых навыков. Рассмотрим некоторые мнения ученых.

Марк Пренски, автор концепции «цифровых аборигенов», утверждает, что современные студенты, выросшие в цифровую эпоху, лучше воспринимают информацию через цифровые каналы. Он считает, что использование цифровых методов обучения помогает развивать такие компетенции, как критическое мышление, креативность и способность к сотрудничеству [69].

Профессор Сугата Митра, известный своим экспериментом «Hole in the Wall», подчеркивает важность самостоятельного обучения с помощью цифровых технологий. По его мнению, это способствует развитию навыков самоорганизации, поиска информации и решения проблем [68].

Профессор Джон Хэтти в своих мета-анализах образовательных исследований отмечает, что цифровые методы обучения могут быть

эффективными при правильном применении, особенно для развития навыков самооценки и метакогнитивных стратегий [67].

В целом, мнения разных ученых сходятся в том, что цифровые методы обучения имеют значительный потенциал для развития общих компетенций, но их эффективность зависит от правильного применения и интеграции в общую образовательную стратегию.

В процессе развития общих компетенций обучающихся используются такие формы обучения, как:

1) *лекция* (представляет собой устный метод передачи знаний, при правильном использовании, лекции могут быть эффективной формой обучения, особенно если они дополняются интерактивными упражнениями, дискуссиями и другими формами активной работы с обучающимися);

2) *веб-квест* (представляет собой интерактивную форму обучения, при которой обучающиеся проходят через серию заданий и головоломок, решая проблемы, исследуя информацию и совершая различные действия в онлайн режиме);

3) *практическое занятие* (ориентировано на приобретение практических навыков, умений и опыта через применение знаний);

4) *самостоятельная работа* (способствует развитию самоорганизации, самодисциплины и критического мышления у обучающихся);

5) *работа в парах/группах* (представляет собой процесс, способствующий развитию коммуникативных навыков, умению работать в коллективе через обмен опытом и идеями).

Последний этап модели – это *экспериментальная работа*, которая проводится в три этапа: констатирующий, поисковый и развивающий.

В зависимости от выполнения определенных видов деятельности определяется уровень развития общих компетенций. Для этого необходимо выделить критерии развития ОК [63]:

– когнитивный;

- праксиологический;
- аксиологический.

Предложенная модель служит основой для организации и развития общих компетенций студентов младших курсов техникума в процессе обучения математике. Данная модель будет способствовать успешной трудовой деятельности в железнодорожном транспорте.

Выводы по I главе

Подводя итоги, можно выделить ряд значимых результатов, составляющих фундамент для дальнейшего изучения и совершенствования подготовки специалистов железнодорожной отрасли.

Прежде всего, анализ литературы выявил существенный пробел в теоретических и практических знаниях относительно развития общих компетенций будущих специалистов данной области. Результаты анализа подчеркивает актуальность и важность проводимого исследования.

В ходе теоретического исследования были сформулированы ключевые принципы обучения, способствующие развитию общих компетенций. Среди них особо выделяются непрерывность и поэтапность процесса развития компетенций, практико-ориентированный подход к обучению и открытость образовательного процесса.

Важным результатом стало определение ключевых принципов и педагогических условий развития компетенций. Они включают в себя разработку содержания, способствующего развитию общих компетенций, а также создание образовательной среды, стимулирующей активное вовлечение студентов в процесс обучения.

Были выделены основные этапы развития общих компетенций: констатирующий, поисковый и развивающий. Это структурирование процесса обучения позволяет более эффективно планировать и реализовывать образовательные программы.

Полученные результаты создают прочную основу для дальнейшего исследования и разработки эффективных методов подготовки высококвалифицированных специалистов железнодорожного транспорта, что имеет большое значение для развития данной отрасли.

Глава 2. МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ МЛАДШИХ КУРСОВ ТЕХНИКУМА НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ

2.1. Целевой и содержательный компоненты методики развития общих компетенций обучающихся техникума на занятиях по математике

Тенденции социально-экономического развития страны и инновационное развитие железнодорожного транспорта, в частности, определили потребность в конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистах, способных к профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития новых технологий [27].

На современном этапе обучения в железнодорожных техникумах можно отметить несколько характеристик:

1. *Применение современных технологий.* В связи с развитием цифровых технологий и автоматизации в железнодорожной отрасли, образовательные программы в техникумах могут включать изучение современных систем управления и технических инноваций, чтобы подготовить студентов к работе с современным оборудованием.

2. *Практико-ориентированный подход.* Обучение в железнодорожных техникумах становится все более ориентированным на практику, с акцентом на приобретение реальных навыков, необходимых для работы в железнодорожной индустрии.

3. *Развитие мягких навыков.* Обучение включает развитие коммуникативных навыков, лидерства, работы в коллективе и принятия решений, что соответствует потребностям современного рынка труда.

4. *Использование интерактивных методов обучения.* Современные техникумы могут активно использовать интерактивные методы обучения, такие как групповая работа, кейс-технология или использование образовательных технологий для повышения эффективности обучения [13].

Эти характеристики отражают стремление железнодорожных техникумов к адаптации к изменяющимся требованиям и технологиям в железнодорожной отрасли, а также к обеспечению студентам современных знаний и навыков для успешного будущего трудоустройства.

Целевой компонент методики представляет собой конечную цель или результат, который должен быть достигнут с помощью применения данной методики. Например, целевым компонентом методики обучения может быть определенный уровень знаний или навыков, который обучающиеся должны приобрести к концу курса.

Измерение целевого компонента методики может быть выполнено с помощью различных инструментов и методов, в зависимости от конкретной методики и поставленных целей. Рассмотрим способы измерения целевого компонента методики:

1. Определение конкретных целей и задач. Сначала необходимо четко определить цели, которые должны быть достигнуты с помощью методики. Цели должны быть измеримыми, конкретными и достижимыми.

2. Использование критериев оценки. Разработать критерии оценки, которые помогут измерить степень достижения поставленных целей. Эти критерии могут включать в себя количественные показатели, а также качественные оценки.

3. Анкетирование и опросы. Проведение анкетирования или опросов среди участников методики поможет оценить их мнение о достижении целей и эффективности методики.

4. Наблюдение и анализ результатов. Наблюдение за процессом применения методики и анализ полученных результатов поможет понять, насколько успешно цели были достигнуты.

5. Использование стандартизированных тестов. В случае обучения или тренинга можно использовать стандартизированные тесты для измерения знаний, навыков и умений до и после применения методики.

6. Обратная связь рефлексия. Предоставление обратной связи от обучающихся поможет понять, насколько они достигли поставленных целей.

Измерение целевого компонента методики является важным этапом для оценки ее эффективности и корректировки в случае необходимости.

Содержательный компонент методики описывает материалы, темы, концепции, принципы или информацию, которая будет использоваться для достижения целей методики. Например, в образовании содержательный компонент методики обучения может включать учебные планы, учебники, учебные пособия, лекции, задания и другие образовательные ресурсы, необходимые для обучения студентов определенным знаниям и навыкам.

Современное обучение математике требует обновление содержания [47]. Необходимо использовать компетентностно ориентированные задачи как эффективное средство формирования исследовательских компетенций, задания с визуализацией и профессиональной направленностью, что является основой для формирования познавательного интереса обучающихся и развивает общие компетенции обучающихся [8].

Нами были разработаны задания с железнодорожной тематикой в соответствии с рабочей программой 1 курса специальности «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог».

Задания по теме «Основы теории множеств и графов» направлены на развитие **ОК 02** «Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности».

Задание 1. Допустим, у нас есть несколько железнодорожных станций, обслуживаемых различными поездами. Каждый поезд имеет свое расписание, включающее дни недели, когда он отправляется из станции А и прибывает на станцию В. Задача заключается в том, чтобы определить минимальное количество поездов, которые нужно добавить в расписание, чтобы обеспечить связность между всеми парами станций. Каждый поезд имеет свою стоимость

эксплуатации, и наша задача – найти такое подмножество поездов, которые обеспечивают связность между всеми парами станций с минимальной суммарной стоимостью.

Решение:

1. Построить взвешенный граф, где вершины представляют железнодорожные станции, а рёбра – железнодорожные пути между станциями. Вес каждого ребра будет соответствовать стоимости эксплуатации поезда между соответствующими станциями.

2. Применить алгоритм построения минимального остовного дерева, например, алгоритм Прима или алгоритм Крускала. Эти алгоритмы находят минимальное остовное дерево во взвешенном графе.

3. Полученное минимальное остовное дерево будет представлять собой минимальный набор железнодорожных путей (поездов), который обеспечивает связность между всеми парами станций с минимальной суммарной стоимостью.

Эта задача имеет практическое применение в планировании расписания поездов и оптимизации использования железнодорожной инфраструктуры.

Задание 2. У нас есть несколько регионов, каждый из которых содержит некоторое количество железнодорожных станций. Нам нужно определить, можно ли разделить все станции на два подмножества таким образом, чтобы в каждом из этих двух подмножеств были станции из разных регионов, и при этом обеспечить связность между всеми станциями в каждом подмножестве. Другими словами, мы хотим найти такое разбиение станций на два непересекающихся подмножества, что в каждом из них будут станции из разных регионов, и при этом внутри каждого подмножества можно будет добраться от любой станции до любой другой, используя только существующие железнодорожные пути.

Решение: для решения этой задачи можно использовать алгоритмы теории графов, такие как поиск в глубину (DFS) или поиск в ширину (BFS).

Шаги решения:

1. Построить граф, где вершины представляют железнодорожные станции, а ребра - железнодорожные пути между станциями.
2. Определить, из каких регионов каждая станция.
3. Применить алгоритмы поиска в глубину или поиска в ширину для проверки двудольности графа. Если граф двудольный, то это означает, что можно разделить станции на два подмножества таким образом, чтобы в каждом из них были станции из разных регионов и при этом обеспечить связность между всеми станциями в каждом подмножестве.
4. Если граф не является двудольным, то задача не имеет решения согласно заданным условиям.

Задания по теме «Основы теории вероятности» направлены на развитие **ОК 01** «Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам».

Задание 1. На железнодорожной станции есть два поезда, каждый из которых отправляется в разное направление. Пассажир решает сесть на один из поездов, но он не знает, какой поезд прибудет раньше. Первый поезд прибывает с вероятностью 0,6, а второй – с вероятностью 0,4. Какова вероятность того, что пассажир сядет на первый поезд, если он просто выбирает поезд наугад?

Решение: для решения этой задачи мы можем использовать формулу условной вероятности.

Пусть A – событие, что первый поезд прибудет, и B – событие, что пассажир сядет на первый поезд.

Тогда вероятность того, что пассажир сядет на первый поезд, можно выразить как $P(B) = P(A) \cdot P(B|A) + P(\bar{A}) \cdot P(B|\bar{A})$, где $P(A)$ – вероятность прибытия первого поезда (0,6), $P(\bar{A})$ – вероятность прибытия второго поезда (0,4), $P(B|A)$ – вероятность выбора первого поезда, если он прибыл (1), $P(B|\bar{A})$ – вероятность выбора первого поезда, если он не прибыл (0).

Подставим значения:

$$P(B) = 0,6 \cdot 1 + 0,4 \cdot 0 = 0,6.$$

Таким образом, вероятность того, что пассажир сядет на первый поезд, если он выбирает поезд наугад, составляет 0,6 или 60%.

Задание 2. Предположим, что поезд состоит из 5 вагонов, пронумерованных от 1 до 5. Пассажир забыл, в каком вагоне он купил билет. Какова вероятность того, что он найдет свой вагон, если он начнет проверку вагонов случайным образом?

Решение:

Для решения этой задачи мы можем использовать метод перебора. Пассажир может начать проверку вагонов с любого из них, поэтому есть 5 возможных вариантов того, в каком вагоне он начнет поиск.

Если пассажир начнет проверку вагонов случайным образом, то вероятность того, что он найдет свой вагон, равна $\frac{1}{5}$ или 0,2. Это происходит потому, что каждый вагон имеет равные шансы быть выбранным первым.

Итак, вероятность того, что пассажир найдет свой вагон, если он начнет проверку вагонов случайным образом, составляет 0,2 или 20%.

Задание 3. Предположим, что на железнодорожной станции поезд может прибыть в любой из 4 временных интервалов: утром, днем, вечером и ночью. Вероятности прибытия поезда в эти интервалы составляют 0,2, 0,3, 0,3 и 0,2 соответственно. Какова вероятность того, что следующий поезд прибудет днем или вечером?

Решение: обозначим событие А как прибытие поезда днем и событие В как прибытие поезда вечером. Тогда вероятность события А равна 0,3, вероятность события В равна 0,3.

Чтобы найти вероятность того, что следующий поезд прибудет днем или вечером (А или В), мы можем сложить вероятности событий А и В и вычесть вероятность их пересечения.

$$P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ и } B)$$

$$P(A \text{ или } B) = 0,3 + 0,3 - (0,3 \cdot 0,3) = 0,6 - 0,09 = 0,51$$

Итак, вероятность того, что следующий поезд прибудет днем или вечером, составляет 0,51 или 51%.

Задание 4. Допустим, на железнодорожной станции есть два пути, по которым могут приходить поезда: путь *A* и путь *B*. Каждый поезд прибывает на станцию и выбирает путь, по которому будет двигаться. Известно, что 60% поездов выбирают путь *A*, 30% выбирают путь *B*, а 10% случаев поезд ошибочно въезжает на путь *A*, когда должен был выбрать путь *B*. Какова вероятность того, что случайно выбранный поезд прибудет на путь *A*, если известно, что он ошибочно въехал на этот путь?

Решение: обозначим событие «поезд выбрал путь *A*» как *A* и событие «поезд ошибочно въехал на путь *A*» как *B*. Тогда нам нужно найти вероятность $P(A|B)$, то есть вероятность того, что поезд прибыл на путь *A*, при условии, что он ошибочно въехал на этот путь.

Используем формулу условной вероятности: $P(A|B) = P(A \cap B)/P(B)$, где $P(A \cap B)$ – вероятность того, что поезд прибыл на путь *A* и ошибочно въехал на него, а $P(B)$ – вероятность того, что поезд ошибочно въехал на путь *A*.

$$P(A \cap B) = 0,10 \text{ (вероятность ошибочного въезда на путь } A)$$

$$P(B) = 0,10 \text{ (вероятность ошибочного въезда на путь } A)$$

$$\text{Итак, } P(A|B) = \frac{0,1}{0,1} = 1.$$

Таким образом, вероятность того, что случайно выбранный поезд прибудет на путь *A*, если известно, что он ошибочно въехал на этот путь, составляет 1 или 100%.

Задания по теме «Производная» направлены на развитие **ОК 01** «Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам».

Задание 1. Предположим, что поезд движется по железнодорожным путям, описываемым функцией $f(x) = \frac{x^2}{3}$, где x – время в часах, а $f(x)$ – расстояние в километрах от начальной станции. Функция $f(x)$ дифференцируема на всем интервале движения поезда. Найти мгновенную скорость поезда в момент времени t и ускорение поезда в этот момент времени.

Решение: для данной функции $f(x) = \frac{x^2}{3}$, мгновенная скорость поезда в момент времени t будет равна производной функции $f(x)$ по времени в точке t , то есть $f'(t)$.

$$\text{Производная функции } f(x) \text{ равна } f'(x) = \left(\frac{x^2}{3}\right)' = \frac{2x}{3}$$

Таким образом, мгновенная скорость поезда в момент времени t равна $f'(t) = \frac{2t}{3}$.

Ускорение поезда в момент времени t равно производной скорости поезда по времени, то есть $f''(t)$.

Производная скорости будет равна производной $f'(t) = \frac{2t}{3}$, что даст нам ускорение.

Таким образом, ускорение поезда в момент времени t равно $f''(t) = \left(\frac{2t}{3}\right)' = \frac{2}{3}$.

Ответ: мгновенная скорость поезда в момент времени t равна $\frac{2t}{3}$, а ускорение поезда в момент времени t равно $\frac{2}{3}$.

Задания по теме «Интеграл» направлены на развитие **ОК 01** «Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам».

Задание 1. Поезд движется по прямолинейному участку железной дороги. Его скорость в любой момент времени t задается функцией $v(t) = 100 - 2t$, где t измеряется в часах, а скорость в километрах в час. Найти расстояние, которое проехал поезд за первые 3 часа движения.

Решение: проинтегрируем функцию скорости $v(t) = 100 - 2t$ по времени от 0 до 3:

$$S = \int_0^3 (100 - 2t)dt = (100 \cdot 3 - 3^2) - (100 \cdot 0 - 0^2) = 300 - 9 - 0 = 291$$

Таким образом, поезд проехал 291 километр за первые 3 часа движения.

В современном мире геометрия, как один из фундаментальных разделов математики, не только является ключевым компонентом инженерных и технических специальностей, но также развивает логическое, абстрактное, пространственное мышление у обучающихся [1].

Некоторые студенты могут испытывать трудности из-за недостаточного понимания основ геометрии. Важно уделить достаточно времени на освоение базовых принципов геометрии [28]. При изучении геометрии необходимо уделить достаточно внимания практике для закрепления материала.

Рассмотрим примеры заданий по теме «Проекция вектора на ось» направленных на развитие **ОК 02** «Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности».

Задание 1. Проанализируйте графические модели и постройте проекции векторов на ось Ox (рис. 3). По какому признаку можно разделить модели на две или более групп?

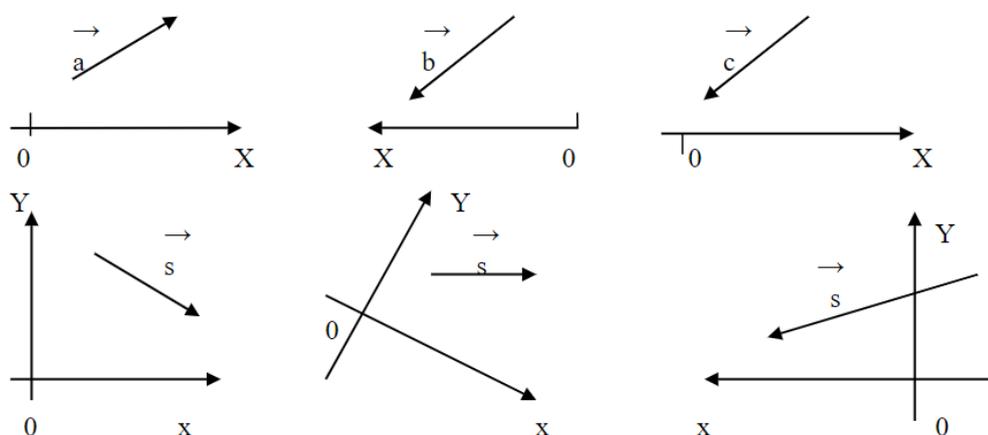


Рис. 3 «Графические модели векторов»

Обучающиеся анализируют графические модели, чтобы построить проекции векторов на ось Ox . Далее обучающиеся выделяют признак, по которому можно разделить модели на две или более групп. (Если векторы имеют положительные проекции на ось Ox , то их можно отнести к одной группе, а если у них отрицательные проекции, то к другой группе. Также можно использовать длину векторов, углы между ними и другие характеристики для разделения моделей на группы – рисунок 4.

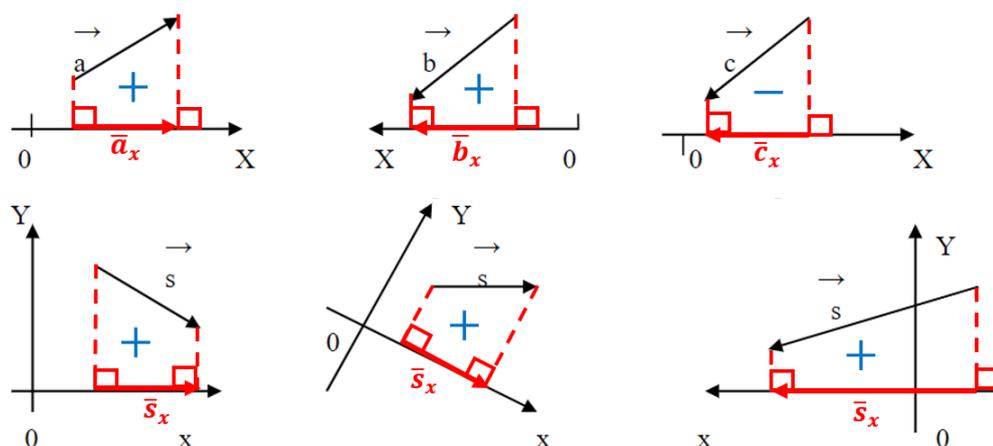


Рис. 4 «Проекция вектора на ось Ox »

В процессе выполнения этого задания формируются: умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы.

Задание 2. Проанализируйте рисунок и постройте только отрицательные проекции векторов на оси Ox и Oy (рис. 5). Сформулируйте правило нахождения отрицательных проекций.

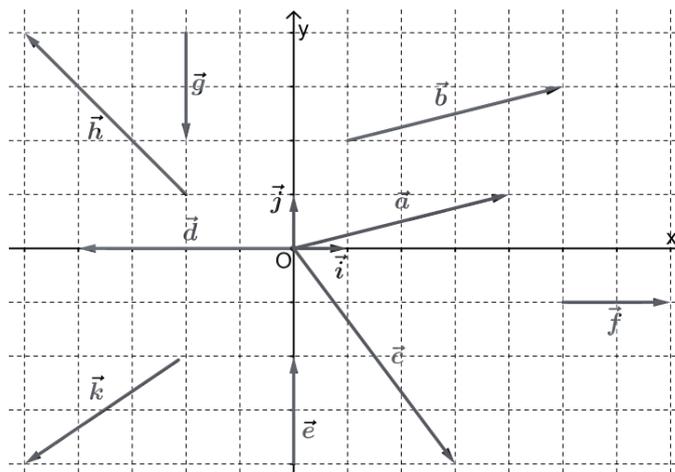


Рис. 5 «Векторы»

При работе с заданием, обучающиеся должны внимательно изучить графическое изображение векторов и определить, какие из них имеют отрицательные проекции на оси Ox и Oy .

Так же обучающиеся формулируют правило и применяют его к изучению рисунка и определению векторов с отрицательными проекциями на оси Ox и Oy . (Для построения отрицательных проекций векторов на оси Ox и Oy : 1. Ось Ox : если вектор направлен влево относительно начала координат, то его проекция на ось Ox будет отрицательной. 2. Ось Oy : если вектор направлен вниз относительно начала координат, то его проекция на ось Oy будет отрицательной.)

В процессе выполнения этого задания формируются: умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

Задания по теме «Координаты и векторы» направлены на развитие **ОК 01** «Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам».

Задание 1. Допустим, поезд отправляется из пункта А с координатами $(0;0)$ и движется по прямой линии к пункту В с координатами $(200;100)$.

Скорость поезда составляет 80 км/ч. Найдите вектор положения поезда через 2 часа после отправления и определите расстояние до пункта В.

Решение: для начала определим вектор скорости поезда. Скорость поезда составляет 80 км/ч, что можно представить в виде вектора (80;0), так как поезд движется только вдоль оси x .

Теперь найдем вектор положения поезда через 2 часа после отправления. Поскольку скорость поезда постоянна, вектор положения будет равен произведению вектора скорости на время. Таким образом, через 2 часа после отправления поезд будет находиться в точке с координатами (160;0).

Наконец, чтобы найти расстояние до пункта В, можно воспользоваться формулой расстояния между двумя точками в прямоугольной системе координат:

$$S = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}.$$

Подставим:

$$S = \sqrt{(200 - 160)^2 + (100 - 0)^2} = \sqrt{40^2 + 100^2} = \sqrt{11600} \approx 107,68.$$

Таким образом, расстояние до пункта В через 2 часа после отправления составляет примерно 107,68 км.

Задания по теме «Многогранники» направлены на развитие **ОК 02** «Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности».

Задание 1. Предположим, что у нас есть правильная пирамида с квадратным основанием. Сторона основания пирамиды равна 10 метров. Нам нужно перевезти эту пирамиду через тоннель, который имеет ограничение по высоте 4 метра. Пирамида будет установлена на поддоне, который имеет размеры 12 метров в длину, 12 метров в ширину и 1 метр в высоту. Для перевозки используется вагон, который имеет размеры 15 метров в длину, 15 метров в ширину и 5 метров в высоту. Можно ли перевезти эту пирамиду через тоннель на данном поддоне и в данном вагоне?

Решение: начнем с оценки размеров пирамиды на рисунке 6. Так как у нас правильная пирамида с квадратным основанием, то высота пирамиды будет равна стороне основания, т.е. $SO = 10$ метров.

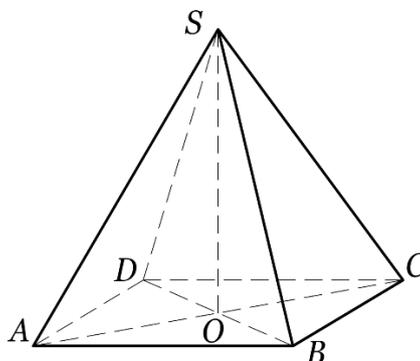


Рис. 6 «Пирамида»

Теперь посмотрим, поместится ли пирамида на поддоне и в вагоне.

1. Поддон на рисунке 7: $AD = 12$ м, $AB = 12$ м, $AA_1 = 1$ м.

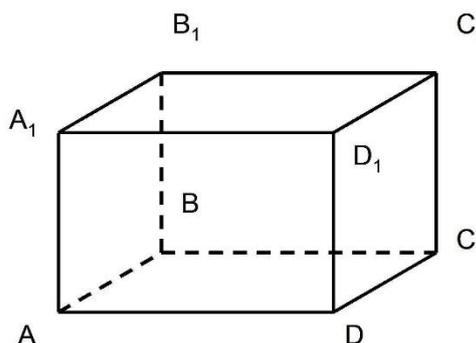


Рис. 7 «Поддон»

Поскольку высота пирамиды (10 м) больше высоты поддона (1 м), то пирамиду можно установить на поддон. $SO > AA_1$

2. Вагон: длина вагона = 15 м, ширина вагона = 15 м, высота вагона = 5 м.

Теперь нам нужно узнать, поместится ли пирамида на поддоне и в вагоне одновременно. Для этого нужно учесть высоту пирамиды, высоту поддона и высоту вагона.

$$SO + AA_1 = 11 \text{ м}, 11 \text{ м} < 15 \text{ м (высота вагона)}.$$

Таким образом, пирамиду можно перевезти через тоннель на данном поддоне и в данном вагоне, так как она помещается и на поддоне, и в вагоне, и ее высота меньше высоты тоннеля.

Приведенный выше набор заданий в достаточной мере отвечает заявленным условиям и способствует формированию общих компетенций обучающихся железнодорожного техникума средствами предметной области «математика». Следующим шагом нашего исследования является поиск наиболее эффективных методов и форм обучения, способствующих достижению поставленных целей обучения.

2.2. Технологический компонент методики развития общих компетенций обучающихся техникума в процессе обучения математике

Технологический компонент методики относится к использованию современных технологий, инструментов и программного обеспечения для реализации методики или подхода. Это может включать в себя различные аспекты, такие как цифровые платформы, программное обеспечение для анализа данных, автоматизированные системы управления процессами, веб-приложения, мобильные приложения и другие технологические инструменты.

Выбор форм, методов и средств обучения математике, способствующих формированию математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в процессе обучения, происходит в соответствии с принципами ее формирования, обоснованными и сформулированными выше: целесообразности, непрерывности, последовательности и преемственности, покомпонентной полноты, межпредметности, интерактивности, педагогической целесообразности применения инновационных технологий, стартового уровня образования, самостоятельности обучающихся, идентификации, индивидуализации.

Применение *ментальных схем* в обучении математике способствуют более эффективному усвоению материала и развитию математического

мышления у обучающихся. Рассмотрим применение данного метода на уроке математики по теме «Многогранники».

Для каждого многогранника можно вычислить различные характеристики, такие как площадь грани, объем и площадь поверхности. Эти характеристики помогает лучше понять форму и свойства каждого конкретного многогранника.

Преподаватель вводит основные понятия о многогранниках и их элементах, рассматривает различные типы многогранников и их свойства. Затем переходит в режим практики: на этом этапе преподавателю предстоит создать условия для отработки материала. После, обучающиеся получают самостоятельные задания.

Пример построения дерева вопросов по теме «Площадь поверхности геометрической фигуры», созданного студентами 1 курса железнодорожного транспорта на рисунке 8.

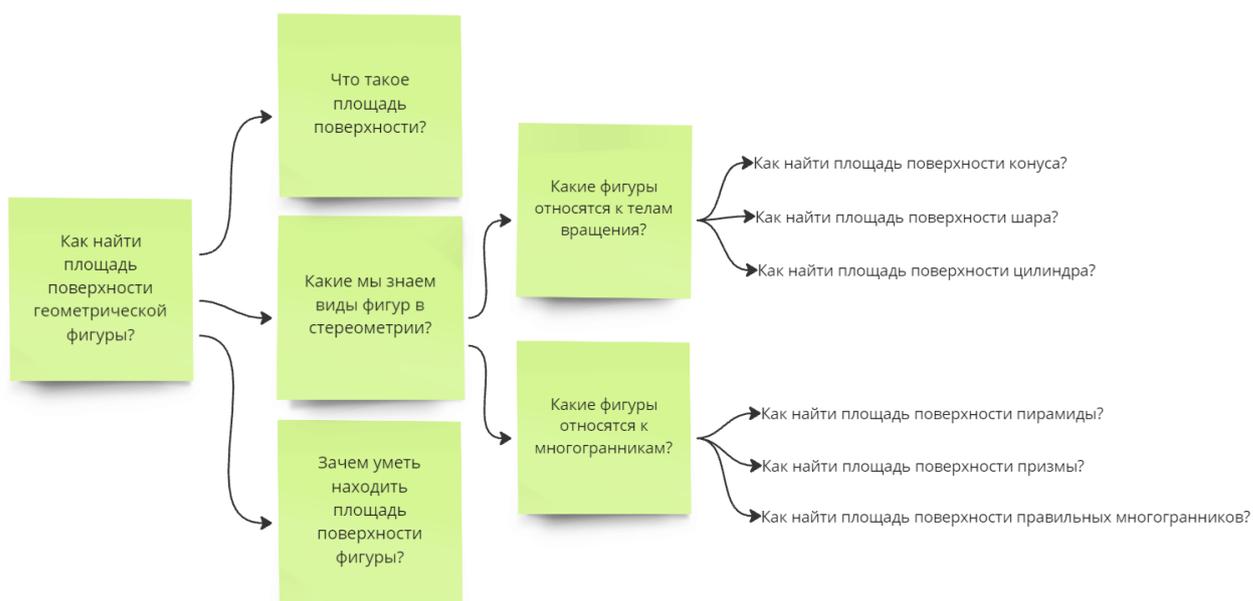


Рис. 8 «Дерево вопросов по теме «Площадь поверхности фигур»»

Эти вопросы помогут обучающимся разобраться с основами и методами вычисления площади поверхности различных геометрических фигур. Далее, преподаватель может использовать эти вопросы для более глубокого освоения темы, проведения дискуссий и решения практических задач.

Пример построения дерева вопросов по теме «Логарифмические уравнения», созданного студентами 1 курса железнодорожного транспорта на рисунке 9.

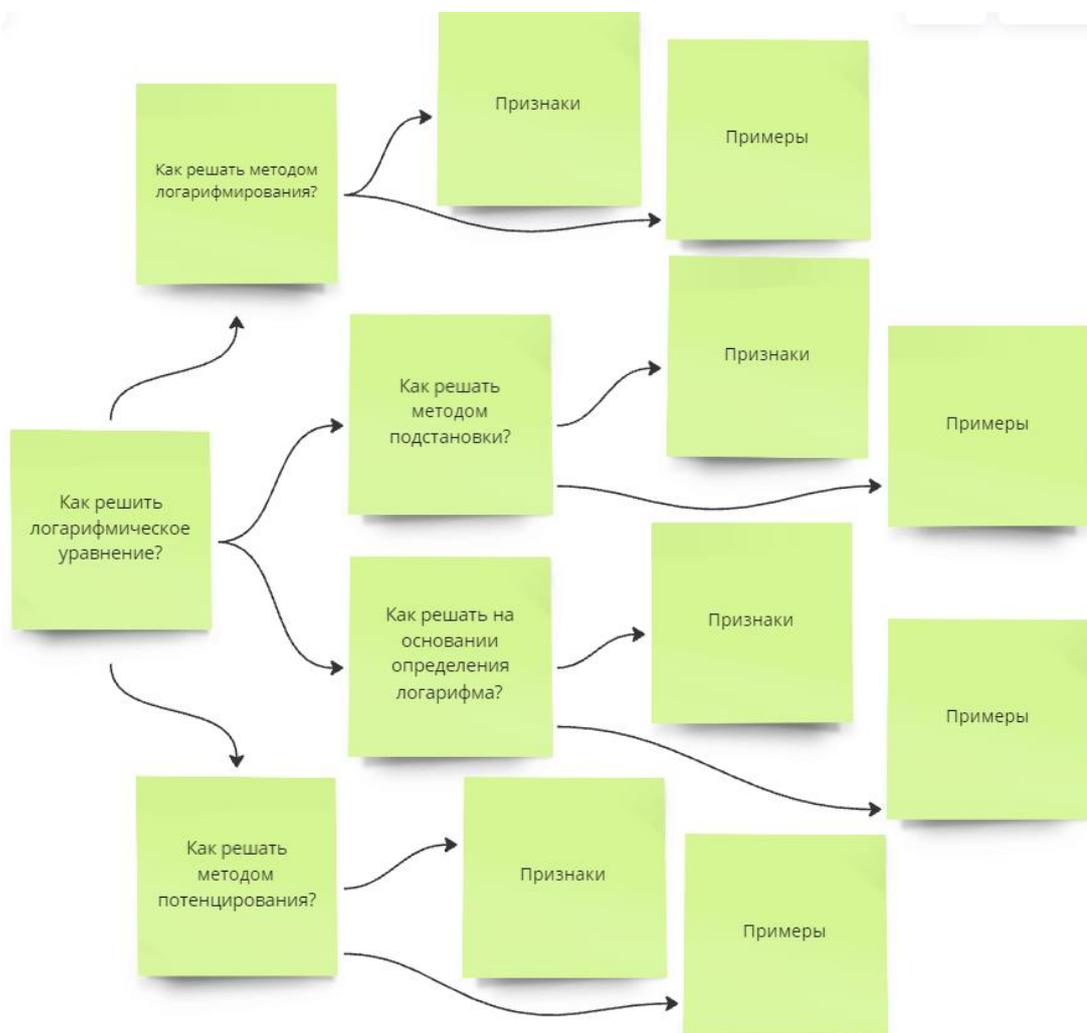


Рис. 9 «Дерево вопросов по теме «Логарифмические уравнения»»

Эти вопросы помогут обучающимся разобраться с основами и методами решения логарифмических уравнений. Дерево можно дополнить вопросами:

1. Что такое логарифм и каковы его основные свойства?
2. Как решить логарифмическое уравнение с одним логарифмом?
3. Как решить логарифмическое уравнение с несколькими логарифмами?
4. Как использовать свойства логарифмов для упрощения уравнений?
5. Как решать логарифмические уравнения, содержащие экспоненты?

6. Какие методы можно применить для проверки корней логарифмических уравнений?

Применение метода пирамиды на уроках математики способствует развитию аналитического мышления, логики, критического мышления, навыков принятия решений у обучающихся. Дерево вопросов помогает им структурировать информацию, анализировать проблемы и находить оптимальные пути к решению математических задач. Метод пирамиды также помогает структурировать диагностику знаний студентов через составление контрольных вопросов и тестов по вопросно-задачному дереву. Он может быть эффективен при оценке общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Таким образом, применение метода пирамиды в образовании свидетельствуют о его высоких дидактических свойствах и эффективности как педагогической технологии.

Рассмотрим использование, разработанного комплекса заданий с помощью *GeoGebra* и *LearningApps* при изучении темы «Многогранники».

Использование онлайн-платформ для обучения математике позволяют создавать задания, тесты и опросы, игры с помощью которых можно продемонстрировать основные элементы многогранников, а также отслеживать прогресс обучающихся и обмениваться информацией с ними.

Задача 1. Вершины правильного многогранника соединены отрезками, образуя его грани. В одном из таких многогранников 12 вершин, 30 рёбер и 20 граней. Сколько у этого многогранника граней, если известно, что в каждой его вершине сходится по 5 рёбер? Используйте ментальную схему для систематизации информации о количестве вершин, рёбер и граней в многограннике.

Задание 2. Сопоставить графическую и аналитическую модели (рисунок 10).

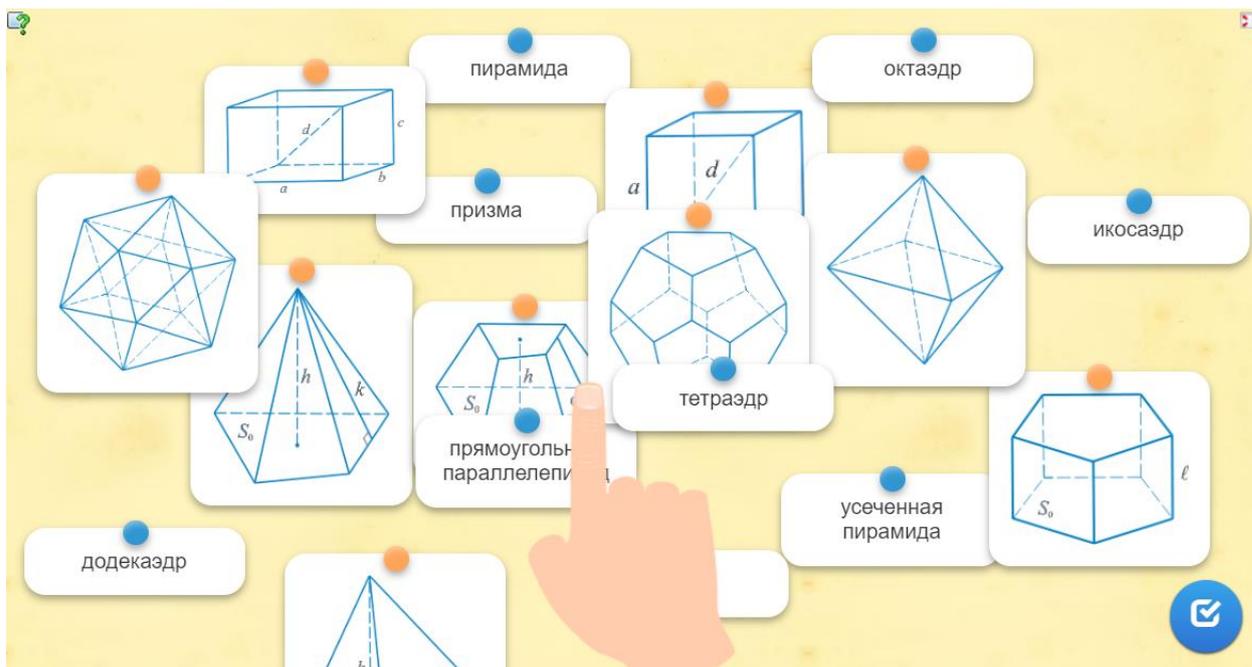


Рис. 10 «Задание в LearningApps»

Задача 3. Представьте, что вы инженер-проектировщик, который занимается разработкой деталей для механизма. Вам необходимо спроектировать специфическую деталь в форме правильной тетраэдра. Для этого вам необходимо составить ментальную схему, которая поможет вам представить геометрические особенности данной фигуры и правильно определить её размеры.

1. Начните с создания базовой ментальной схемы для тетраэдра: изобразите его вершины, рёбра и грани.

2. Далее, расширьте ментальную схему, добавив информацию о формулах для вычисления объема и площади поверхности тетраэдра.

3. Разместите на вашей ментальной схеме все необходимые параметры (длины рёбер, углы между гранями и т.д.), которые вам потребуются при проектировании детали.

4. После того, как вы составите ментальную схему, опишите процесс вычисления объема и площади поверхности тетраэдра с использованием данной схемы.

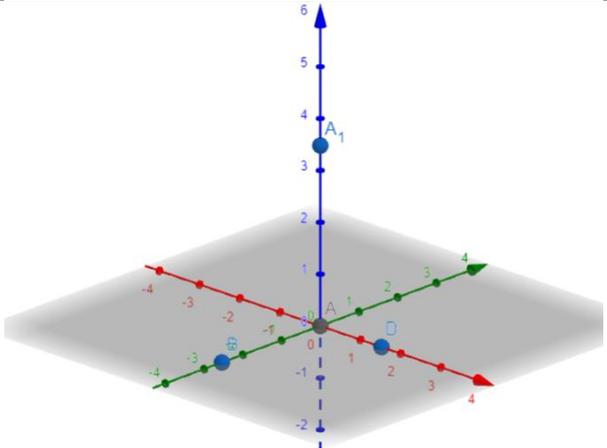
После выполнения задания обучающиеся могут представить свои ментальные схемы и объяснить свой подход к решению задачи. Также можно обсудить различные способы представления геометрической информации с помощью ментальных схем и их применение в практических задачах.

Задание 4. Составьте графическую модель параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и его сечение плоскостью ABC_1 . Какая фигура является сечением параллелепипеда? Составьте ментальную схему построения параллелепипеда [36].

Решение: представлено в таблице 2.

Таблица 2

Построение сечения параллелепипеда

Этапы построения	Графическая модель
<p>Построим точку пересечения двух любых осей, которая будет вершиной нашего параллелепипеда.</p> <p>Построим по одной точке на каждой из осей (рис.11).</p> <p>Воспользуемся строкой «Ввод» и зададим координаты четвертой вершины основания параллелепипеда</p>	 <p>Рис. 11 «Вершины параллелепипеда»</p>

Строим призму начиная с вершины A , чтобы боковым ребром был отрезок AA_1 (рис.12)

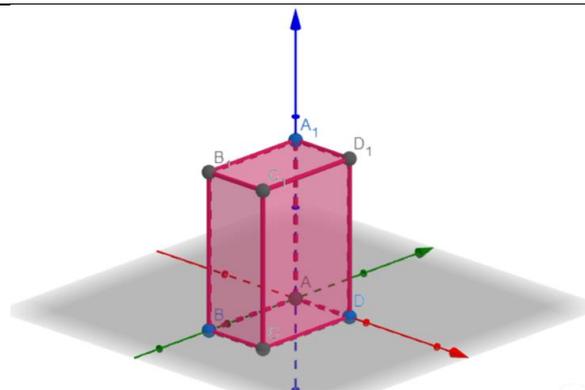


Рис. 12 «Призма»

Построим сечение плоскостью ABC_1 , используя инструмент «Плоскость через 3 точки» (рис.13)

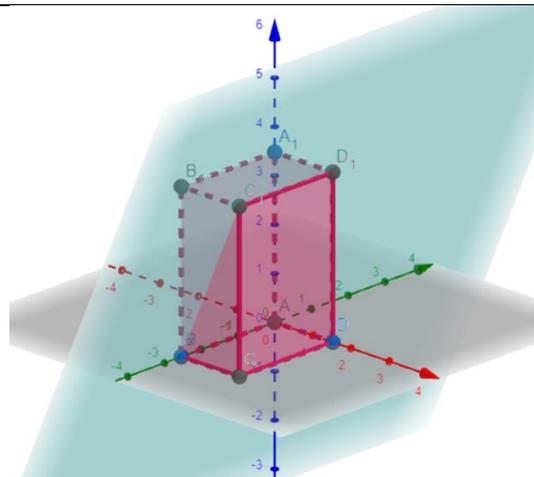


Рис. 13 «Сечение плоскостью»

Четырехугольник ABC_1D_1 и будет являться искомым сечением параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (рис.14)

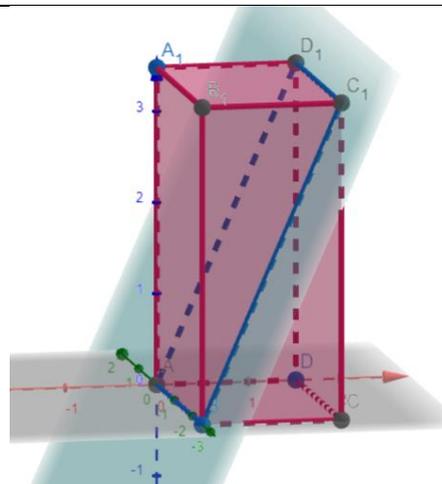


Рис. 14 «Сечение параллелепипеда»

Методические рекомендации по использованию учебно-методических материалов:

При работе с первым заданием, преподавателю нужно продемонстрировать работу с электронным ресурсом, показать зависимость между аналитической и графической моделями. Далее дайте время студентам поработать с объектами, изучит их подробнее, рассмотреть со всех сторон. После подробного изучения, обучающимся предлагается выполнить задания 3, 4.

Для углубленного изучения темы многогранников и их свойств в рамках профессиональной деятельности, рекомендуем использовать следующие методические приемы:

1. Практические задания: предложите студентам решить задачи, связанные с расчетом объема и площади поверхности различных многогранников. Это поможет им применить теоретические знания на практике и понять, какие характеристики многогранников важны для конкретных задач [5].

2. Исследовательский подход: предложите студентам провести исследование различных типов многогранников, их свойств и применение в профессиональной деятельности. Это поможет им лучше понять широкий спектр возможностей использования геометрических концепций в работе.

3. Кейс-метод: предложите студентам анализировать кейсы из профессиональной практики, где знание о многогранниках может быть полезно. Пусть студенты рассмотрят ситуации, где необходимо рассчитать объем контейнера или площадь поверхности строения, и определят, какие многогранники можно использовать для моделирования.

4. Проектная работа: разделите студентов на группы и предложите им разработать проект, связанный с использованием многогранников в профессиональной деятельности. Пусть они создадут модели, расчеты или презентации, демонстрирующие применение геометрических концепций на практике.

Используйте эти методические рекомендации для активизации учебного процесса и помощи студентам в освоении темы многогранников в контексте их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрим применение *проблемного метода обучения* на теме «Оптимизация графика движения поезда», чтобы продемонстрировать студентам практическое применение математических знаний в железнодорожной отрасли.

Данный метод развивает:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Обучающиеся применяют математические знания для решения реальных профессиональных задач в железнодорожной отрасли.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. Обучающиеся анализируют различные факторы, влияющие на движение поезда, и интерпретируют их для оптимизации графика.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. Фрагмент урока демонстрирует важность математических знаний в профессиональной деятельности, мотивируя студентов к дальнейшему обучению.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. Работа в группах развивает навыки командного взаимодействия и коммуникации.

Цель: применить математические знания для оптимизации графика движения поезда и расчета времени в пути.

Преподаватель ставит перед обучающимися проблемный вопрос: на каких условиях можно сократить время в пути поезда между двумя станциями, сохраняя безопасность и эффективность движения?

Обучающиеся разбирают основные понятия и формулы, связанные с оптимизацией графика движения поезда, такие как скорость, расстояние, время в пути. Далее делятся на группы и получают задачу оптимизировать график движения поезда между двумя конкретными станциями, учитывая различные факторы, такие как грузоподъемность, скорость движения, остановки и т.д. Группы должны рассчитать оптимальное время в пути и представить свои решения.

Далее группы представляют свои решения, объясняют свои методы оптимизации и обсуждают преимущества и недостатки каждого подхода. Преподаватель подводит итоги урока, подчеркивая важность применения математических знаний для оптимизации работы железнодорожного транспорта.

Такой урок с использованием проблемного метода позволит студентам не только углубить свои знания в математике, но и увидеть их практическое применение в реальной профессиональной деятельности.

Рассмотрим применение *проектного метода* на уроке «Моделирование и оптимизация железнодорожного расписания» целью, которого является применение математических знаний для создания и оптимизации расписания движения поездов на железнодорожной линии.

Проектная задача: железнодорожная компания хочет оптимизировать расписание движения поездов на определенной линии, чтобы уменьшить время в пути и повысить эффективность перевозок. Студенты формируют группы и обсуждают проектную задачу, выделяя основные аспекты, которые им необходимо учесть при создании расписания, такие как скорость поездов, расстояния между станциями, количество остановок, пассажиропоток.

Группы проводят математический анализ данных и разрабатывают модель расписания, учитывая различные параметры и ограничения. Они также проводят исследование существующих расписаний и анализируют их эффективность.

Студенты разрабатывают конкретное расписание движения поездов, используя свои математические знания и моделирование. Далее группы представляют свои расписания, объясняют свои методы оптимизации и обсуждают преимущества своих решений. Преподаватель подводит итоги урока, подчеркивая важность применения математических знаний для оптимизации работы железнодорожной компании.

Рассмотрим применение *проектного метода* на уроке математики по теме: «Основы теории графов».

Обучающимся предлагается проектное задание, результатом работы будет маршрутная карта.

Задание. Составить маршрут следования от станции до станции в виде графа. Путь в пределах одной железной дороги выделить цветом (указать название железной дороги и применить разные цвета, если их встречается несколько).

Варианты проектного задания (выбрать одно):

- 1) станция Красноярск → станция Сочи;
- 2) станция Красноярск → станция Мурманск;
- 3) станция Красноярск → станция Калининград;
- 4) станция Ачинск → станция Челябинск;
- 5) станция Ачинск → станция Новосибирск;
- 6) станция Ачинск → станция Москва;
- 7) станция Абакан → станция Хабаровск.

В процессе выполнения проектного задания необходимо:

1. Разбиться на группы (желательно по 3-4 человека)
2. Изучить рекомендуемую литературу согласно предложенному преподавателем перечню; найти самостоятельно и изучить другие источники информации в соответствии с тематикой задания;

4. Составить маршрут следования от станции до станции в виде графа. Путь в пределах одной железной дороги выделить цветом, также обязательно

указать название железной дороги и применить разные цвета, если их встречается несколько;

5. Представить маршрут следования в виде графа в рукописном (на листе формата А4 с указанием ФИО обучающихся и названия темы) или электронном виде;

6. Результаты выполнения проектного задания разместить на интерактивной доске;

7. Определить докладчика от группы и представить результаты выполнения проектного задания на итоговом занятии.

Такой урок с использованием проектного метода позволит обучающимся применить свои знания в математике для решения реальных проблем железнодорожной отрасли, развить навыки анализа, принятия решений и командной работы, а также создать конкретный продукт – оптимизированное расписание движения поездов.

Рассмотрим пример применения *кейс-метода* на уроке математики.

Студентам предоставляется кейс-ситуация о составе грузового поезда, его маршруте и грузах, которые необходимо перевезти. Обучающиеся должны рассчитать оптимальную скорость движения поезда, чтобы сэкономить топливо и время перевозки.

Задания по кейсу:

1. Рассчитать требуемую мощность локомотива для данного состава грузового поезда.

2. Определить оптимальную скорость движения поезда, учитывая расход топлива, время в пути и эффективность перевозки.

3. Проанализировать влияние различных факторов, таких как наклоны пути, состояние путей и прочие ограничения на оптимальную скорость.

После завершения работы обучающиеся представляют свои расчеты и объясняют свои выводы. Они также могут обсудить возможные способы оптимизации и улучшения процесса движения грузовых поездов на практике.

Таким образом, кейс-технология обучения позволяет студентам применять математические навыки для решения реальных задач, связанных с железнодорожной индустрией, и развивать свои навыки анализа и принятия решений. Данный метод способствует развитию: аналитическое мышление (анализ предоставленной информации о составе поезда, маршруте и грузах), навыки решения проблем (поиск оптимального решения для экономии топлива и времени перевозки), критическое мышление (оценка различных вариантов решения задачи), навыки принятия решений (выбор оптимальной скорости движения на основе проведенных расчетов), коммуникативные навыки (обсуждение результатов с другими студентами), системное мышление (понимание взаимосвязи различных факторов в работе железнодорожного транспорта).

Групповая работа позволяет студентам активно участвовать в образовательном процессе, развивать коммуникативные и коллективные навыки, а также применять полученные знания на практике.

Групповая работа в уроке математики может быть организована следующим образом:

1. Разделение обучающихся на небольшие группы, желательно смешанные по уровню знаний и навыков, чтобы стимулировать коллективное обучение.

2. Преподаватель дает каждой группе задачи или кейсы, связанные с математическими проблемами, учитывающими специфику железнодорожной отрасли.

Группа 1. Расчет траектории движения поезда. Группам предоставляется информация о спецификации поезда, включая его длину, вес, скорость и наклоны пути. Задача группы состоит в расчете оптимальной траектории движения и необходимого времени для прохождения участка пути.

Группа 2. Оптимизация графика движения поезда. Группам дается задание оптимизировать график движения поезда на основе различных

факторов, таких как расход топлива, время вмешательства и эффективность перевозки.

Группа 3. Расчет нагрузки на железнодорожные пути. Группам предоставляются данные о грузе, который необходимо перевезти, и характеристики путей. Задача группы состоит в расчете нагрузки на пути и определении необходимых корректировок для обеспечения безопасности движения.

Группа 4. Анализ статистических данных о движении поездов. Группам предоставляются реальные данные о движении поездов на определенном участке пути. Задача группы состоит в анализе этих данных, выявлении закономерностей, определении проблемных участков и предложении решений для их улучшения.

Далее обучающиеся работают в группах, обмениваясь идеями, решая задачи, анализируя информацию и разрабатывая решения вместе. По завершении работы каждая группа представляет свои результаты остальным учащимся. Это дает возможность каждой группе выразить свои мысли и обсудить различные подходы к решению задачи.

После презентации результатов преподаватель проводит обсуждение, задает вопросы и дает обратную связь, способствуя обмену знаниями и опытом между группами.

Групповая работа позволяет студентам развивать навыки коммуникации, сотрудничества и коллективного решения задач, что особенно важно для будущих специалистов в железнодорожной отрасли.

2.3. Оценка эффективности и анализ результатов опытно-экспериментальной работы по реализации методики развития общих компетенций обучающихся

Основой планирования и осуществления педагогического эксперимента являлись теоретически разработанная модель и методика развития общих компетенций обучающихся 1 курса техникума железнодорожного транспорта.

Опытно-экспериментальная часть исследования проводилась на базе Красноярского техникума железнодорожного транспорта среди обучающихся групп ЭПСв.9-23-1 и ЭПСв.9-23-2 по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог в период с 2023 по 2024 гг. Целью эксперимента являлась подтверждение эффективности разработанной методики развития общих компетенций в процессе обучения математике. На момент проведения экспериментальной работы в группе ЭПСв.9-23-1 (экспериментальная) – 23 человека и средний балл 3,8, в ЭПСв.9-23-2 (контрольная) – 17 человек и средний балл 4,1.

Экспериментальная работа проводится в три этапа: констатирующий, поисковый и развивающий.

В соответствии с выдвинутой гипотезой в ходе данного исследования решались следующие задачи:

- 1) произвести анализ возможности практико-ориентированного обучения математике для развития общих компетенций будущих специалистов железнодорожного техникума;
- 2) описать структуру и содержание развития общих компетенций обучающихся 1 курса СПО, определить критерии и уровни их развития;
- 3) определить методы обучения математике и разработать комплекс межпредметных задач, направленные на развитие общих и профессиональных компетенций будущих железнодорожников;
- 4) апробировать разработанную методику обучения математике, направленную на развитие общих компетенций обучающихся младших курсов железнодорожного техникума.

Для решения поставленных задач была проведена следующая работа:

- 1) анализ образовательной документации, включая учебные планы, рабочие программы, пособия и учебники по математике;

2) осуществлено углубленное изучение научно-методической литературы, посвященной развитию общих компетенций и внедрению компетентностного подхода в обучение математике;

3) организовано анкетирование студентов и статическая обработка экспериментальных данных;

4) разработана и применена диагностическая работа для обучающихся, направленная на определение уровня развития общих компетенций.

Для разработки адекватных средств измерения уровня развития компетенций мы опираемся на то, что каждая компетенция развивается в процессе деятельности. Одним из средств диагностики и измерения компетенций могут служить специально сконструированные проблемные ситуации [61].

Метод экспертной оценки – это способ оценивания знаний, навыков и компетенций обучающихся, основанный на суждениях опытных специалистов (экспертов) в данной области. Этот метод широко применяется в образовании, особенно в ситуациях, когда стандартизированные тесты не могут полностью охватить все аспекты оцениваемых знаний или навыков [18].

Дилан Уильям, эксперт в области формирующего оценивания, рассматривает экспертную оценку как часть более широкой стратегии оценивания. Он подчеркивает, что экспертная оценка должна быть интегрирована в процесс обучения и использоваться для корректировки преподавания в режиме реального времени [70].

Линда Дарлинг-Хаммонд, американский специалист по политике в области образования, поддерживает использование экспертной оценки как части комплексного подхода к оцениванию. Она утверждает, что экспертная оценка может помочь в развитии более глубокого понимания и сложных навыков, которые трудно измерить стандартизированными тестами [66].

Общий консенсус среди этих ученых заключается в том, что метод экспертной оценки может быть ценным инструментом в образовании,

особенно когда он используется в сочетании с другими методами оценивания и интегрирован в процесс обучения [64]. Однако они также подчеркивают необходимость тщательного планирования, обеспечения объективности и использования результатов для улучшения обучения, а не только для вынесения суждений [65].

Для оценивания уровня развития общих компетенций по учебному предмету «Математика» определено три уровня достижений обучающимися планируемых результатов.

Высокий уровень отличается глубиной и полнотой освоения материала, демонстрируя не только прочное овладение общими компетенциями, но и формирование устойчивого интереса к предметной области. Обучающиеся, достигшие этого уровня, проявляют способность к самостоятельному мышлению и творческому применению полученных знаний.

Средний уровень характеризуется уверенным освоением базовых учебных действий и опорной системы знаний в рамках поставленных задач. Хотя результаты не достигают максимума, этот уровень обеспечивает прочную основу для дальнейшего обучения и развития. Обучающиеся демонстрируют способность решать типовые задачи и применять знания в стандартных ситуациях.

Низкий уровень свидетельствует о наличии лишь фрагментарных, разрозненных знаний по предмету, что существенно затрудняет дальнейшее обучение. Обучающиеся, демонстрирующие данный уровень, нуждаются в комплексной поддержке, включающей не только помощь по конкретному предмету, но и работу над формированием учебной мотивации, развитием интереса к изучаемой области знаний.

Уровень развития общих компетенций обучающихся по когнитивному и праксиологическому критериям оцениваются экспертом на основании карты оценивания, представленной в таблице 3.

Таблица 3

Экспертная карта оценивания уровня развития ОК

Показатели развития ОК	Оценка эксперта		
<i>Когнитивный критерий</i>			
Знает понятия «функция», «график функции» и его применение в железнодорожной отрасли 0 баллов – определения отсутствуют или полностью неверны 1 балл – определения частично верны, но неполные 2 балла – определения полные и точные	0	1	2
Знает понятие «тригонометрия» и ее применение в железнодорожной отрасли 0 баллов – определение отсутствует или полностью неверно 1 балл – определение частично верно, но неполные 2 балла – определение полные и точные	0	1	2
Знает физический смысл производной 0 баллов – формула не используется 1 балл – формула используется с ошибками 2 балла – формула используется корректно	0	1	2
Знает правила и формулы математической вероятности 0 баллов – не верно выбрана формула при решении 1 балл – верно выбрана формула, но неправильно использована в решении 2 балла – решение полное и точное	0	1	2
Понимает связи математических понятий с железнодорожной отраслью: 0 баллов – связь не установлена 1 балл – связь установлена, но объяснение неполное 2 балла – связь установлена, объяснение полное и корректное	0	1	2
Использует профессиональную терминологию: 0 баллов – терминология не используется 1 балл – терминология используется с ошибками 2 балла – терминология используется корректно	0	1	2
<i>Праксиологический критерий</i>			
Правильно выбирает методы решения: 0 баллов – метод выбран неверно 1 балл – метод выбран верно, но с ошибками в применении 2 балла – метод выбран и применен верно	0	1	2
Точно вычисляет: 0 баллов – вычисления содержат грубые ошибки 1 балл – вычисления содержат незначительные ошибки 2 балла – вычисления выполнены без ошибок	0	1	2
Приводит полное и логическое решение: 0 баллов – решение отсутствует или нелогично 1 балл – решение неполное, но логичное 2 балла – решение полное и логичное	0	1	2
Корректно интерпретирует полученные математические результаты с профессиональной точки зрения на каждом этапе решения задачи: 0 баллов – интерпретация отсутствует или неверна	0	1	2

1 балл – интерпретация частично верна			
2 балла – интерпретация полная и корректная			

Для оценки уровня используется шкала перевода в таблице 4.

Таблица 4

Шкала уровня развития ОК

Сумма баллов	0-6	8-14	15-20
Уровень развития	низкий	средний	высокий

Оценку уровня развития общих компетенций по аксиологическому критерию можно провести, используя анкетирование, карту самооценки, экспертную оценку. Пример анкеты приведен в Приложении 2. Пример экспертной карты приведет в таблице 5.

Таблица 5

Экспертная карта оценивания развития ОК по аксиологическому критерию

Вопросы	Баллы		
	1	2	3
Считаете ли вы математику важной для вашей будущей профессии?			
Сталкивались ли вы с применением математических знаний в других дисциплинах вашего учебного плана?			
Часто ли вы используете математические навыки в повседневной жизни?			
Важно ли развивать логическое и аналитическое мышление с помощью математики для вашей будущей профессии?			
Видите ли вы связь между математикой и инновациями в вашей профессиональной области?			
Как вы думаете, поможет ли вам хорошее знание математики в карьерном росте?			
Считаете ли вы, что математика помогает развивать навыки решения проблем, применимые в различных профессиональных ситуациях?			
Нужно ли ориентировать содержание курса математики на вашу будущую профессию?			
Итого баллов (округляем до целого) $A = \frac{\Sigma}{8}$			
$A = 3$	Высокий уровень		
$A = 2$	Средний уровень		
$A = 1$	Низкий		

В рамках *констатирующего этапа* исследования было организовано и проведено комплексное анкетирование студентов младших курсов Красноярского техникума железнодорожного транспорта. Целью данного опроса стало выявление и анализ отношения обучающихся к математике как фундаментальной дисциплине, играющей ключевую роль в освоении профессионального цикла предметов. Анкетирование позволило получить ценные сведения о восприятии студентами значимости математических знаний и навыков в контексте их будущей профессиональной деятельности, а также оценить уровень понимания межпредметных связей математики с профильными дисциплинами.

Всего в анкетировании приняли участие 40 обучающихся 1 курса очной формы обучения.

Анализ результатов анкетирования позволил выявить парадоксальную ситуацию: несмотря на фундаментальную роль математики в профессиональном образовании и ключевую роль в формировании аналитического мышления, значительная часть обучающихся не осознает ее истинной ценности для своего будущего профессионального пути.

Результаты опроса наглядно демонстрируют, что более половины респондентов не видят прямой связи между математическими дисциплинами и их будущей специальностью. Это свидетельствует о существенном разрыве между восприятием студентами роли математики и ее реальным значением в современном мире профессий. Это подтверждается данными анкетирования, которые отражены в таблице 6.

Такое непонимание важности математического образования может иметь существенные последствия, потенциально ограничивающие возможности выпускников в их карьерном росте и адаптации к быстро меняющимся требованиям рынка труда.

Таблица 6

Результаты анкетирования обучающихся 1 курса

Вопросы, задаваемые обучающимся	Варианты ответов		
	Да	Нет	Затрудняюсь ответить
Считаете ли вы математику важной для вашей будущей профессии?	37,5%	57,5%	5%
Сталкивались ли вы с применением математических знаний в других дисциплинах вашего учебного плана?	42,5%	50%	7,4%
Часто ли вы используете математические навыки в повседневной жизни?	25%	62,5%	12,5%
Важно ли развивать логическое и аналитическое мышление с помощью математики для вашей будущей профессии?	17,5%	52,5%	30%
Видите ли вы связь между математикой и инновациями в вашей профессиональной области?	22,5%	72,5%	5%
Как вы думаете, поможет ли вам хорошее знание математики в карьерном росте?	17,5%	75%	7,5%
Считаете ли вы, что математика помогает развивать навыки решения проблем, применимые в различных профессиональных ситуациях?	27,5%	70%	2,5%
Нужно ли ориентировать содержание курса математики на вашу будущую профессию?	72,5%	27,5%	0%

Для того чтобы определить уровень развития общих компетенций обучающихся в каждой из групп предлагается диагностическая работа (Приложение 1).

Диагностическая работа – это работа, которая проводится с целью определения уровня владения обучающимися общими компетенциями. Любой вид диагностической работы (итоговый, текущий или стартовый контроль)

помогает выявить проблемы в уровне подготовки обучающихся, определяет результативность обученности.

Диагностическая работа проводится в каждой группе в начале учебного года по времени занимает – 60 минут. В данной опытно-экспериментальной работе диагностика проводится с целью определить уровень сформированности общих компетенций студентов младших курсов железнодорожного техникума.

Все полученные данные по каждому обучающемуся вносятся в итоговую таблицу. По данным, представленным в таблице, можно определить уровень развития общих компетенций студентов младших курсов железнодорожного техникума.

В группе ЭПСв.9-23-1 работы выполняли 22 человека из 23 обучающихся (96%), в группе ЭПСв.9-23-2 работу выполняли 15 обучающихся из 17 (88%).

Таблица 7

Распределение студентов контрольной и экспериментальной группы по уровням развития общих компетенций на начало исследования

Группы	Уровень развития			Кол-во обучающихся
	низкий	средний	высокий	
ЭГ	14	6	2	22
КГ	10	4	1	15

Сравним уровень развития ОК контрольной и экспериментальной групп на начало эксперимента на рисунке 15.

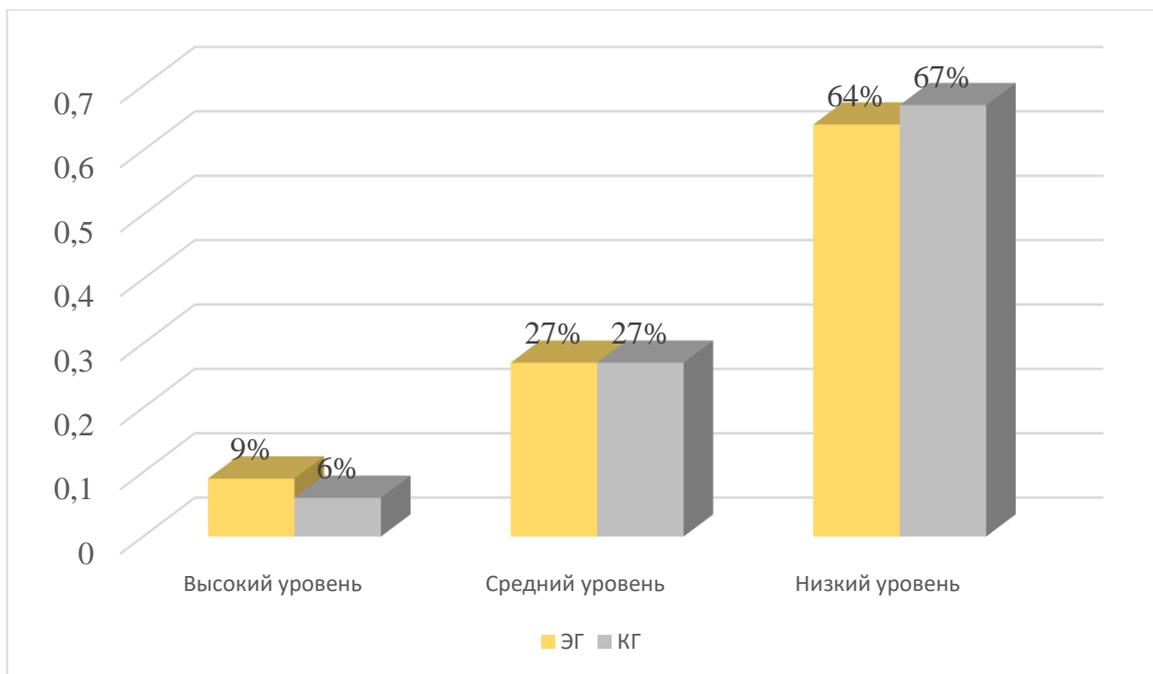


Рис. 15 «Распределение КГ и ЭГ на начало эксперимента»

По результатам диагностической работы можно сделать вывод о том, что уровень развития ОК находится примерно на одном достаточно низком уровне у обеих групп. Для развития общих компетенций необходимо включить в содержание обучения математике задания, которые направлены на развитие ОК.

Таким образом, данные, полученные в ходе констатирующего эксперимента, позволяют сделать вывод, что обучающиеся имеют низкий уровень развития общих компетенций.

Констатирующий этап выявил ряд серьезных проблем в текущей системе обучения. Во-первых, студенты испытывают значительные трудности в применении математических знаний при изучении профильных дисциплин. Они не видят связи между абстрактными математическими концепциями и конкретными задачами, с которыми им предстоит столкнуться в профессиональной деятельности.

Во-вторых, у обучающихся отсутствуют навыки математического моделирования, которые крайне важны для анализа и оптимизации различных процессов в железнодорожной отрасли. Без этих навыков будущие

специалисты не смогут эффективно решать сложные профессиональные задачи, требующие глубокого анализа и прогнозирования.

Эти факты указывают на острую необходимость модернизации подхода к преподаванию математики в железнодорожных техникумах. Требуется разработка новых методик, которые позволят студентам не только усваивать теоретический материал, но и понимать его практическое применение в контексте их будущей профессии.

Для решения этой проблемы необходимо внедрение практико-ориентированного подхода в преподавании математики. Это может включать использование реальных кейсов из железнодорожной отрасли, проведение межпредметных проектов, где математика будет применяться для решения конкретных инженерных задач, а также привлечение специалистов-практиков для демонстрации применения математических методов в реальной работе.

Следующим этапом был поисковый этап эксперимента, целью которого была разработка методики обучения математически, направленной на развитие общих компетенций будущих специалистов железнодорожного транспорта.

На втором этапе опытно-экспериментальной работы нами была проведена серия занятий по математике в группах ЭПСв.9-23-1 по экспериментально разработанной методике и ЭПСв.9-23-2 традиционно, целью которых было развить общие компетенции студентов железнодорожного техникума. За счет того, что наше исследование проводилось во время учебного процесса, все темы уроков соответствовали учебно-методическому плану рабочей программы по математике в КриЖТ ИрГУПС. На протяжении всего процесса нами были проведены уроки, на которых был использована система заданий, направленная на развитие общих компетенций обучающихся младших курсов.

По началу нашей опытно-экспериментальной работы студенты не проявляли особого интереса к образовательному процессу, так как большая

часть заданий была направлена на самостоятельную деятельность. Вследствие чего нами были предприняты меры и использованы разнообразные формы работы обучающихся в ходе образовательного процесса изучения математики, создавались и практиковались новые задания, которые были направлены на развитие общих компетенций, на уроках организовывалась работа помощью с различных видов деятельности для того, чтобы активизировать у студентов метапредметные результаты. Все наши предпринятые действия на протяжении опытно-экспериментальной работы соответствовали требованиям, которые были разработаны в ходе исследования и способствовали качественному и эффективному развитию ОК студентов железнодорожного техникума 1 курса.

На заключительном, третьем, этапе опытно-экспериментальной работы нами вновь были предложены диагностическая работа для обучающихся 1 курса по выявлению уровня развития общих компетенций.

В группе ЭПСв.9-23-1 работы выполняли 22 человека из 23 обучающихся (96%), в группе ЭПСв.9-23-2 работу выполняли 17 обучающихся из 17 (100%). Результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8

Распределение студентов контрольной и экспериментальной группы по уровням развития общих компетенций на конец исследования

Группы	Уровень развития			Кол-во обучающихся
	низкий	средний	высокий	
ЭГ	8	9	5	22
КГ	10	6	2	17

Сравним уровень развития ОК контрольной и экспериментальной групп на начало эксперимента на рисунке 16.

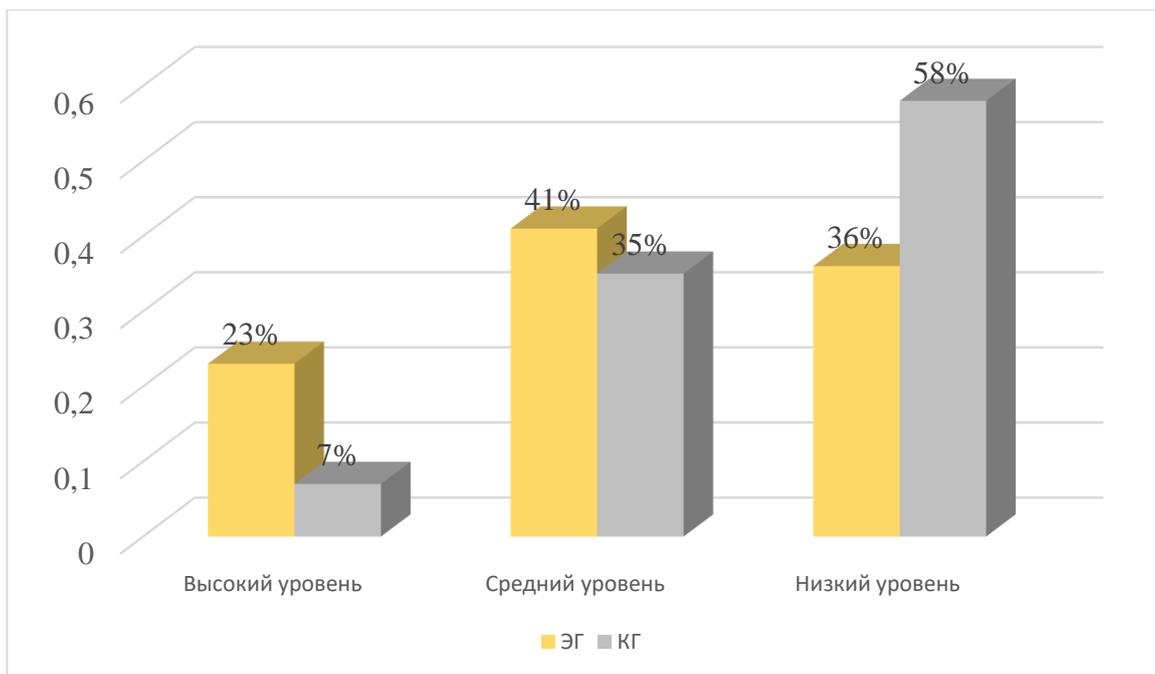


Рис. 16 «Распределение КГ и ЭГ на начало эксперимента»

По результатам диагностической работы на заключительном этапе исследования можно сделать вывод о том, что уровень развития общих компетенций находится в пределах среднего значения у большинства обучающихся экспериментальной группы железнодорожного техника, значительно сократился низкий уровень развития ОК. Отметим, что у контрольной группы наблюдаем не значительные улучшения.

Положительную динамику развития общих компетенции обучающихся экспериментальной группы, сравнивая на начальном этапе исследования и на заключительном, можно на рисунке 17.

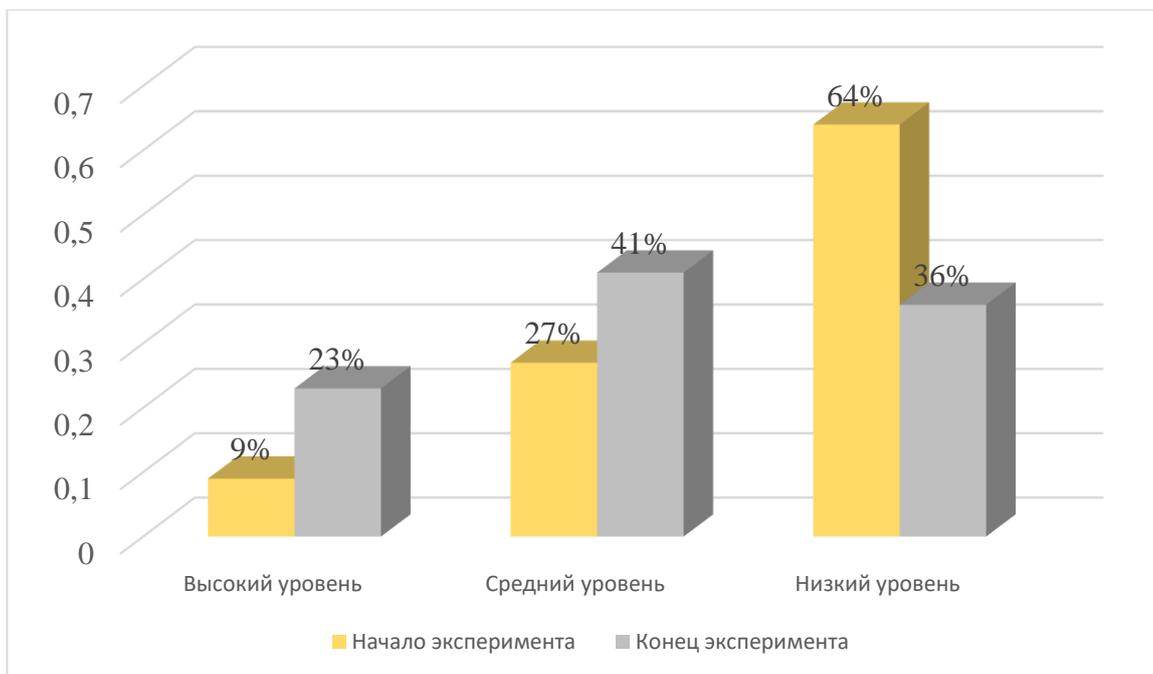


Рис. 17 Сравнительная диаграмма развития общих компетенции обучающихся экспериментальной группы

Таким образом, в ходе исследования можно заметить значительную динамику улучшения развития общих компетенций у обучающихся экспериментальной группы железнодорожного техникума. Высокий уровень с 9% перешел на 23%, средний с 27% на 41%, что существенно снизило низкий уровень развития ОК до 36%. А это значит, что наша методика имеет положительное влияние на развитие общих компетенций студентов младших курсов железнодорожного техникума.

Полученные результаты в ходе систематического анализа данных показали положительную динамику. Положительная динамика в изменении уровней, которые характеризуют развитие общих компетенций обучающихся 1 курса железнодорожного техникума группы ЭПСв.9-23-1, показывает, что разработанная и реализованная на практике нами методика обеспечивает успешное развитие общих компетенций у обучающихся средствами предметной области «математика».

Выводы по II главе

В результате теоретического и экспериментального исследования:

1. Разработана методика развития общих компетенций обучающихся младших курсов техникума на занятиях по математике. Методика включает в себя целевой, содержательный и технологический компоненты.

2. Целевой компонент методики направлен на достижение конкретных целей и задач по развитию общих компетенций обучающихся. Содержательный компонент включает практико-ориентированные задания с железнодорожной тематикой. Технологический компонент предполагает использование современных методов и форм обучения, таких как проблемное обучение, проектная деятельность, кейс-метод, групповая работа.

3. Проведена опытно-экспериментальная работа по апробации разработанной методики на базе Красноярского техникума железнодорожного транспорта. Результаты эксперимента показали положительную динамику в развитии общих компетенций обучающихся экспериментальной группы по сравнению с контрольной группой.

4. Применение разработанной методики способствует повышению мотивации обучающихся к изучению математики, развитию их математического мышления, умений применять математические знания в профессиональной деятельности, а также формированию общих компетенций, востребованных на современном рынке труда.

Таким образом, разработанная методика развития общих компетенций обучающихся младших курсов техникума на занятиях по математике является эффективным средством подготовки будущих специалистов железнодорожного транспорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В динамично развивающейся сфере железнодорожного транспорта подготовка высококвалифицированных специалистов приобретает первостепенное значение. Современное образование должно не только передавать знания, но и создавать благоприятную среду для раскрытия потенциала каждого обучающегося, стимулируя развитие их общих компетенций.

Проведенное исследование, направленное на изучение процесса развития общих компетенций обучающихся младших курсов техникума, позволило достичь поставленных целей и получить следующие значимые результаты:

1. Уточнено понятие общих компетенций обучающихся младших курсов техникума в контексте предметной области «математика». Определена их структура и содержание, что позволило создать прочную теоретическую базу для дальнейшего исследования.

2. Выявлен и обоснован дидактический потенциал математических дисциплин для развития общих компетенций обучающихся техникума. Это открыло новые возможности для эффективного использования математики в формировании ключевых навыков студентов.

3. Разработана и теоретически обоснована методическая модель развития общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики, что обеспечило системный подход к решению поставленной задачи.

4. Создан кейс заданий, направленных на развитие общих компетенций обучающихся техникума на уроках математики. Это предоставило преподавателям практический инструментарий для работы со студентами.

5. Разработан диагностический инструментарий для выявления и оценивания уровня развития общих компетенций обучающихся техникума в процессе обучения математике, что позволило объективно оценивать прогресс студентов.

6. Разработаны и экспериментально проверены формы и методы обучения математике, направленные на развитие общих компетенций обучающихся техникума. Экспериментальная проверка подтвердила эффективность разработанной методики.

Таким образом, все поставленные задачи исследования были успешно решены, полученные результаты подтверждают гипотезу исследования и позволяют рекомендовать разработанную методику для использования в практике преподавания математики в железнодорожных техникумах.

Библиографический список

1. Александрова Е. П., Носов К. Г., Столбова И. Д. Геометрическое моделирование как инструмент повышения качества графической подготовки студентов //Открытое образование. – 2014. – №. 5. – С. 20-27.
2. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. - М.: Просвещение, 2020. - 463 с.
3. Анисова Т. Л. Методика формирования математических компетенций бакалавров технического вуза на основе адаптивной системы обучения //Инновации в образовании. – 2016. – №. 7. – С. 5-15.
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. - М.: Просвещение, 2020. - 255 с.
5. Батуро В. Я. Применение прикладных задач при изучении математики учащимися технического колледжа //Физико-математическое образование. – 2016. – №. 2 (8). – С. 17-21.
6. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (К освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3-13.
7. Бермус А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании // Интернет-журнал "Эйдос". – 2005. – 10 сентября. [Электронный ресурс] URL: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm> (дата обращения: 20.01.2024).
8. Берсенева О. В. Компетентностно ориентированные задачи как средство совершенствования исследовательских компетенций будущих

учителей математики //Мир науки. Педагогика и психология. – 2015. – №. 3. – С. 3.

9. Берсенева О. В. Критериальная модель и уровни сформированности исследовательских компетенций будущих учителей математики //Вестник евразийской науки. – 2015. – Т. 7. – №. 5 (30). – С. 174.

10. Бершадская Е.А. Применение метода интеллект-карт для формирования познавательной деятельности учащихся // Педагогические технологии. 2009. №3. С. 17-21.

11. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. № 10. С. 8–14.

12. Вавилова Л. Н. Методист профессиональной образовательной организации: содержание деятельности и проблемы профессионального становления //Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2014. – №. 3 (15). – С. 24-31.

13. Гаджикурбанова Г. М. Кейс-технологии в научно-исследовательской работе будущего педагога //Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2013. – №. 2 (23). – С. 46-48.

14. Герbart И.Ф. Избранные педагогические сочинения// Москва. – 1940. – С. 289.

15. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология. - М.: Народное образование, 2000.

16. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ... неопределенность // Педагогика. 2003. № 4. С. 21–26.

17. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения. – 2009.

18. Ефремова Н. Ф. Подходы к оцениванию компетенций в высшем образовании // Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 2010. – С. 104-107.

19. Забавская А. В. Сборник профессионально ориентированных задач и упражнений по математике (с использованием электронно-образовательных ресурсов). – 2019. – С. 58
20. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 23-30.
21. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34-42.
22. Иченская М.А. Геометрия. Контрольные работы. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. - М.: Просвещение, 2019. - 64 с.
23. Кейв М. А. О моделировании компетенций студентов-будущих педагогов в формате ФГОС ВПО и профессионального стандарта педагога //Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. – 2014. – №. 3 (29). – С. 62-65.
24. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения. – Рипол Классик, 1955.
25. Кочетков М. В. Коммуникативно-ориентированные технологии профессионального обучения. – 2014. С. 160
26. Краевский В. В. и др. Педагогика. – 2006.
27. Краснова С. А. Методы преподавания основ финансовой грамотности на занятиях математики в СПО //Современные педагогические технологии при подготовке специалистов экономической отрасли. – 2023. – С. 152-154
28. Краснова С. А. Формирование общих компетенций студентов железнодорожного техникума с помощью систем динамической геометрии //Математика и математическое образование в эпоху цифровизации. – 2023. – С. 99-102.

29. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. – 2004. – № 5. – С. 3-12.

30. Лебедев О. Е. Управление образовательным процессом: как оценивать образовательные результаты // Народное образование. – 2014. – №. 1 (1434). – С. 101-109.

31. Лихачев Б.Т. Педагогика: курс лекций. – Litres, 2022.

32. Лумбунова Н. Б. Формирование общих компетенций у студентов колледжа в процессе обучения естественнонаучным дисциплинам // Наук. Улан-Удэ, 2020.-207с. – 2020.

33. Марина С.А. Кейс-метод как средство повышения мотивации студентов СПО на уроках математики // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире. – 2023. – с. 109-113.

34. Марина С. А. Технология уровневой дифференциации в условиях реализации ФГОС // Редакционная коллегия. – 2022. – С. 390.

35. Марина С. А. «Дерево решений» как активный метод обучения теории графов // Проблемы и пути развития профессионального образования. – 2022. – С. 292-294.

36. Марина С. А. Geogebra как платформа для решения стереометрических задач // Информационные технологии в математике и математическом образовании. – 2022. – С. 171-175.

37. Мельникова Е. Л. Проблемный урок, или как открывать знания с учениками. – 2006.

38. Минто Б. Золотые правила Гарварда и McKinsey. Правила магической пирамиды для делового письма. М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2004. 192 с.

39. Михайлова И. Г. Математическая подготовка инженера в условиях профессиональной направленности межпредметных связей // Преподавание

математики в вузах и школах: проблемы содержания, технологии и методики. – 2009. – С. 74-79.

40. Мухина Ю.Р. Использование интеллект-карт в образовательном процессе // Молодой ученый. 2015. №11. С. 1377-1379.

41. Новиков А.М. Методология / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. М.: СИНТЕГ, 2007. 668 с.

42. Носков М., Шершнёва В. Компетентностный подход к обучению математике // Высшее образование в России. – 2005. – №. 4. – С. 36-39.

43. Пак Н. И. Ментальный подход к цифровой трансформации образования // Открытое образование. – 2021. – Т. 25. – №. 5. – С. 4-14.

44. Пахомова Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. – 2009.

45. Полат Е. С. Метод проектов: история и теория вопроса // Школьные технологии. – 2006. – №. 6. – С. 43-47.

46. Полякова Т. А. Задачи с практическим содержанием в курсе математики в техническом вузе // Концепт. – 2016. – №. 7. – С. 75-80.

47. Потапова Л. А., Фисоченко Е. Г. Геометрическая подготовка студентов, обучающихся по техническим специальностям // Актуальные проблемы современного машиностроения: сборник трудов Международной научно-практической конференции, г. Юрга, 11-12 декабря 2014 г.—Томск, 2014. – 2014. – С. 173-176.

48. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.01.2024 № 55 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202403070006> (дата обращения: 22.03.2024).

49. Скаткин М. Н. Проблемы современной дидактики/М. Н. – 1984.

50. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся. – 2005.
51. Смирнова И. Н. Организация проектной деятельности студентов в условиях нового образовательного стандарта // Известия Воронежского государственного педагогического университета. – 2016. – №. 4. – С. 44-47.
52. Смолянинова О. Г. Кейс-метод обучения в подготовке педагогов и психологов // Информатика и образование. – 2001. – №. 6. – С. 60-63.
53. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20-26.
54. Толстых О. Д. Нестандартные и прикладные задачи высшей математики. – 2017. – С. 88
55. Троянская С.Л. Основы компетентного подхода в высшем образовании. Ижевск: Удмуртский университет, 2016. 176 с.
56. Ушинский К. Д. Избранные педагогические сочинения. – Государственное учебно-педагогическое издательство Наркомпроса РСФСР, 1945.
57. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. – 2003.
58. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированного образования // Народное образование. 2003. № 2. С. 58–64
59. Хуторской А. В. Дидактика. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – " Издательский дом"" Питер""", 2021.
60. Шабунин М.И., Прокофьев А.А., Олейник Т.А., Соколова Т.В. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019. - 400 с.
61. Шашкина М. Б. Компетенции студентов как объект педагогических измерений // Психология обучения. – 2014. – №. 4. – С. 120-131.
62. Шашкина М. Б., Шкерина Л. В. Измерение компетенций студентов на основе проблемных педагогических ситуаций // Вестник Красноярского

государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. – 2012. – №. 4. – С. 201-207.

63. Шкерина Л. В. Измерение и оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций студентов-будущих учителей математики. – 2014. – С. 136

64. Шкерина Л. В. и др. Методика диагностики универсальных учебных действий учащихся при обучении математике //Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. – 2017. – №. 3 (41). – С. 17-29.

65. Шкерина Л. В. Методика выявления и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов-будущих учителей математики. – 2015.

66. Darling-Hammond L. The flat world and education: How America's commitment to equity will determine our future. – Teachers College Press, 2015.

67. Hattie J. Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. – routledge, 2008.

68. Mitra S. The future of schooling: Children and learning at the edge of chaos //Prospects. – 2014. – Т. 44. – №. 4. – С. 547-558.

69. Prensky M. Digital natives, digital immigrants part 1 //On the horizon. – 2001. – Т. 9. – №. 5. – С. 1-6.

70. Wiliam D. Embedded formative assessment. – Solution tree press, 2011.

Диагностическая работа

Часть 1

Задание 1. Дайте определение понятию «функция» и приведите пример функции, используемой в железнодорожной отрасли.

Задание 2. Объясните, как используется тригонометрия при расчете углов наклона железнодорожных путей.

Задание 3. Опишите, как применяется теория вероятностей в планировании железнодорожных перевозок.

Задание 4. Назовите три геометрические фигуры, которые часто встречаются в конструкции железнодорожных мостов, и объясните их значение.

Задание 5. Объясните, как используется понятие «производная функции» при расчете скорости движения поезда.

Часть 2

Задание 1. Рассчитайте длину железнодорожного пути между двумя станциями, если известны их координаты: $A(3;4)$ и $B(7;9)$. Округлите результат до десятых.

Задание 2. Поезд движется со скоростью $v(t) = 2t^2 - 5t + 10$ км/ч, где t - время в часах. Найдите ускорение поезда через 2 часа после начала движения.

Задание 3. Вероятность задержки поезда из-за технических неисправностей составляет 0,03, а из-за погодных условий - 0,05. Найдите вероятность того, что поезд прибудет вовремя.

Задание 4. Железнодорожный мост имеет форму параболы $y = -0,1x^2 + 4$, где x и y измеряются в метрах. Найдите максимальную высоту моста.

Задание 5. Грузовой вагон имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 12 м \times 2,8 м \times 3 м. Рассчитайте объем вагона

и его грузоподъемность, если известно, что на 1 м³ объема приходится максимум 0,8 тонны груза.

Анкета

URL: <https://forms.gle/f1daVXVQEoyEYnVa9>

1. Считаете ли вы математику важной для вашей будущей профессии?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить
2. Сталкивались ли вы с применением математических знаний в других дисциплинах вашего учебного плана?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить
3. Часто ли вы используете математические навыки в повседневной жизни?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить
4. Важно ли развивать логическое и аналитическое мышление с помощью математики для вашей будущей профессии?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить
5. Видите ли вы связь между математикой и инновациями в вашей профессиональной области?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить
6. Как вы думаете, поможет ли вам хорошее знание математики в карьерном росте?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить

7. Считаете ли вы, что математика помогает развивать навыки решения проблем, применимые в различных профессиональных ситуациях?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить

8. Нужно ли ориентировать содержание курса математики на вашу будущую профессию?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить

ВЕБ-КВЕСТ

Тема: Математика в железнодорожном транспорте

Цель: Применение математических знаний в контексте железнодорожного транспорта.

Описание квеста:

Вы отправляетесь в виртуальное путешествие по миру железнодорожного транспорта, где математика играет ключевую роль. Вам предстоит решать различные математические задачи и головоломки, связанные с расчетами скорости поезда, времени в пути, длиной путей, графиками движения поездов и другими аспектами математики, применяемыми в железнодорожной отрасли.

Ценность веб-квеста для обучающихся: квест поможет студентам увлекательно изучить математику, применяемую в железнодорожной сфере, и понять ее практическое применение.

Проблемное задание:

Вы работаете инженером в железнодорожной компании и сталкиваетесь с проблемой оптимизации расписания движения поездов на перегоне с ограниченными ресурсами. Вам необходимо разработать математическую модель, которая учитывает различные параметры, такие как скорость поездов, пропускная способность перегона, расстояния между станциями и т.д., чтобы обеспечить эффективное и безопасное движение поездов.

Проблема данного веб-квеста:

Одной из ключевых проблем, которую решает данный веб-квест, является понимание и применение математических концепций в контексте железнодорожного транспорта. Участники должны использовать свои знания математики для решения задач, связанных с оптимизацией движения поездов, расчетом времени прибытия, скорости движения и других аспектов железнодорожной деятельности. Решение этих задач поможет им лучше

понять важность математики в планировании и управлении железнодорожным транспортом.

Обучающиеся делятся на 5 групп. Задания веб-квеста:

1. Расчеты скорости поезда и времени в пути.
2. Графики движения поездов и расписание движения.
3. Расчеты длины пути и времени прибытия.
4. Математические модели для оптимизации движения поездов.
5. Задачи на применение теории вероятностей и статистики в железнодорожной отрасли.

Роли и обязанности участников:

1. Инженеры-участники:
 - Участники, играющие роль инженеров, будут отвечать за разработку математической модели оптимизации расписания движения поездов.

Им нужно будет учитывать различные параметры, такие как скорость поездов, пропускная способность перегона, расстояния между станциями и другие факторы.

- Инженеры должны будут работать в команде, обсуждать и анализировать данные, предлагать решения и принимать решения для оптимизации движения поездов.

2. Математики-консультанты:

- Участники, играющие роль математиков-консультантов, будут помогать инженерам в применении математических концепций для разработки модели оптимизации.

- Они могут предложить методы решения задач, подсказать формулы, провести анализ данных и помочь в интерпретации результатов.

3. Координатор:

- Координатор может быть модератором веб-квеста, который будет следить за ходом игры, давать подсказки, контролировать время выполнения задач и обеспечивать коммуникацию между участниками.

– Он также может предложить дополнительные задания или вызовы для участников.

4. Эксперты по железнодорожной отрасли:

– Эксперты могут выступать в качестве консультантов для участников, предоставляя информацию о реальных проблемах и вызовах в железнодорожной отрасли.

– Они могут поделиться своим опытом работы и помочь участникам лучше понять специфику данной отрасли.

Конечный результат веб-квеста:

1. Презентация. Команда инженеров подготовит презентацию, в которой будут отображены результаты и выводы их работы.

2. Отчет. Команда математиков-консультантов может подготовить отчет, в котором будет содержаться описание использованных методов решения задач, математические выкладки, результаты анализа и обоснование принятых решений. Отчет может включать в себя таблицы с данными, графики изменения параметров и другую информацию.

3. Демонстрация модели. Возможно создание интерактивной демонстрации модели оптимизации, позволяющей участникам и экспертам увидеть работу модели в режиме реального времени. Демонстрация может включать в себя возможность изменять параметры и наблюдать, как это влияет на расписание движения поездов.

4. Обсуждение результатов. После презентации или демонстрации модели может быть организовано обсуждение результатов с участием всех участников и экспертов.

Каждая форма представления конечного результата поможет участникам и экспертам лучше понять процесс оптимизации расписания движения поездов и оценить эффективность принятых решений.

Ссылки, обязательные для посещения:

1. Определение времени хода (метод равномерных скоростей)
<https://youtu.be/CaQbyTNB5Zg?si=w-DZzjfmhrjXpD3E>
2. График движения поездов
<https://youtu.be/VW0kPFVB6t0?si=4sA4BxZMSWIarD6P>
3. Как построить математическую модель оптимизационной задачи
https://youtu.be/hKqkevdW_fU?si=K5etL3hP-nhm5dk

Этапы работы участников:

1. Ознакомительный.
2. Формирование команд.
3. Изучение данных.
4. Разработка математической модели.
5. Тестирование модели.
6. Оптимизация и анализ результатов.
7. Подготовка презентации и отчета.
8. Демонстрация и обсуждение результатов.

Данный веб-квест способствует развитию математического мышления, логического мышления и умения применять теоретические знания на практике. Участники смогут увлекательно изучить математику, применяемую в железнодорожной сфере, и увидеть ее значимость для оптимизации работы железнодорожных систем.

ПЕРЕВЕРНУТЫЙ КЛАСС

Тема урока: Решение дифференциальных уравнений

Студенты могут изучать теорию и основные понятия дома, а на занятиях в классе решать задачи, обсуждать примеры и применять полученные знания на практике. Такой подход позволяет студентам более глубоко понять материал и развить навыки решения задач.

Домашнее задание для обучающихся:

Оформить конспект по 3 видео урокам. Разобрать минимум 3 примера по каждому типу ДУ. Составить схему решения ДУ.

Ссылки на видео, направленные на получение новых знаний обучающихся:

1. Решение ДУ с разделяющимися переменными

<https://youtu.be/Tp-1-mo0j2g?si=T25IKAxlfh9UI2ds>

2. Решение ОДУ 1 порядка

<https://youtu.be/iJvFuA48kq0?si=0Ts2Uc1mNEFeYYgP>

3. Решение ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами

https://youtu.be/tqeGg9T6hOE?si=AT_W2S72d7VxtSBM

Выполнение домашнего задания отслеживается с помощью проверки конспекта в начале урока и составления общей схемы решения ДУ на доске для работы на уроке.

Деятельность обучающихся на уроке: в начале урока обучающиеся показывают выполненную домашнюю работу и выбирают карточку с заданием на занятие. В зависимости от цвета карточки рассаживаются по группам. Красная – обучающийся ознакомился только с решением ДУ с разделяющимися переменными. Синяя – обучающийся ознакомился с решением ДУ с разделяющимися переменными и ОДУ 1 порядка. Зеленая – обучающийся выполнил домашнее задание полностью.

Задания на урок представлены в виде трех карточек, в зависимости от выполнения домашнего задания. Обучающиеся сами выбирают, какую карточку хотят взять и работают с ней в течении урока, если хотят повысить уровень обращаются к преподавателю или справочным материалам.

<u>Карточка 1</u>	<u>Карточка 2</u>	<u>Карточка 3</u>
<p>1. Найдите решение дифференциального уравнения</p> $\frac{dy}{y} - \frac{dx}{x} = 0$ <p>2. Решите уравнение</p> $y' - x^2y = 2xy$ <p>3. Найдите частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию:</p> $xydx + (1 + y^2)\sqrt{1 + y^2}dy = 0,$ $y(\sqrt{8}) = 1$	<p>1. Найдите общее решение ДУ:</p> <p>а) $y' = e^{x-y}$</p> <p>б) $y' \cdot \operatorname{tg} x - y = 1$</p> <p>2. Решите ОДУ:</p> <p>а) $y' = \frac{x+8y}{8x+y}$</p> <p>б) $x \cdot y \cdot y' = x^2 - y^2$</p>	<p>1. Найдите общее решение ДУ:</p> <p>а) $y' = 10^{x+y}$</p> <p>б) $y - xy' = 1 + x^2y'$</p> <p>2. Решите ОДУ:</p> <p>а) $y' = \frac{2y+x}{2x-y}$</p> <p>б) $y^2 + x^2y' = xyu'$</p> <p>3. Решите ЛОДУ:</p> <p>а) $y'' + 8y' + 16y = 0$</p> <p>б) $y'' - 7y' + 6y = 0$</p> <p>в) $y'' - 6y' = 0$</p>