

Институт математики, физики и информатики
Кафедра математики и методики обучения математике

Путинцева Ирина Викторовна

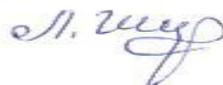
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Формирование математической компетентности
студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта
в условиях дистанционного обучения**

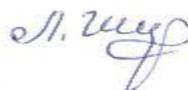
Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы
Математическое образование в условиях ФГОС

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

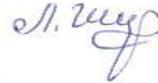
Заведующий кафедрой
доктор пед. наук, профессор Шкерина Л.В.



23.11.2022.
Руководитель магистерской программы
доктор пед. наук, профессор Шкерина Л.В.



23.11.2022
Научный руководитель
доктор пед. наук, профессор Шкерина Л.В.



23.11.2022
Обучающийся
Путинцева И.В.

Дата защиты

23.12.2022

Оценка

Красноярск, 2022

Содержание

Введение	3
Глава 1. Психолого-педагогические основания формирования математической компетентности студентов в условиях дистанционного обучения.....	11
1.1 Математическая компетентность как результат обучения математике будущих специалистов железнодорожного транспорта	11
1.2 Дидактический потенциал дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта для формирования их математической компетентности.....	19
1.3 Методическая модель формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.....	31
Выводы по I главе.....	38
Глава 2. Методика формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.....	40
2.1. Целевой и содержательный компоненты методики формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения	40
2.2. Технологический компонент методики формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.....	52
2.3. Описание и анализ результатов экспериментальной проверки разработанной методики	64
Выводы по II главе	73
Заключение	74
Библиографический список.....	76
Приложение А	84
Приложение Б.....	87
Приложение В.....	89
Приложение Г	94
Приложение Д.....	98
Приложение Е.....	100

Реферат
выпускной квалификационной работы
Путинцевой Ирины Викторовны по теме:
«Формирование математической компетентности
студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта
в условиях дистанционного обучения»

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка, включающего 67 источников. Текст диссертации содержит 10 таблиц и 14 рисунков. Общий объем выпускной квалификационной работы - 102 страницы.

Цель исследования: разработать и апробировать методику дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта, способствующую формированию их математической компетентности.

В выпускной квалификационной работе решены следующие задачи:

1. Разработана структурная модель математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта;
2. Выявлен дидактический потенциал дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта для формирования их математической компетентности;
3. Разработана методическая модель формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения;
4. Создан пул заданий и задач, использование которых в дистанционном обучении математике студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта, способствует повышению уровня их математической компетентности;
5. Разработана методика формирования математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения математики с использованием разработанного пула заданий и экспериментально подтверждена ее результативность.

Проблема исследования обусловлена противоречием между запросами государства, железнодорожной отрасли производства и общества в специалистах железнодорожного транспорта, способных решать высокотехнологические задачи с использованием современных программных средств, и недостаточной сформированностью соответствующих математических компетенций у выпускников – будущих специалистов железнодорожного транспорта.

В магистерской диссертации были использованы методы исследования:
теоретические

- анализ научной педагогической литературы по проблеме исследования;
анализ нормативно-правовых документов;

- сравнение;

- обобщение;

эмпирические

- наблюдение, тестирование, опрос, эксперимент.

В первой главе изучены теоретические основания исследования проблемы формирования математической компетентности студентов в условиях дистанционного обучения, выявлен дидактический потенциал дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта для формирования их математической компетентности, разработана методическая модель формирования математической компетентности в условиях дистанционного обучения.

Во второй главе разработана методика формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.

Abstract of the master's thesis

Putintseva Irina Victorovna

On the topic: Formation of the mathematical competence of the future railway transport specialists in the distance learning conditions.

The thesis consists of an introduction, two chapters, a conclusion, a bibliographic list including 67 sources. The text contains 10 tables and 14 illustrations. The total volume of the master's thesis is 102 pages.

The purpose of the study: to develop and test the methodology of distance learning mathematics for students - future specialists of railway transport, contributing to the formation of their mathematical competence.

The master's thesis solved the following problems:

1. to develop a structural model of the mathematical competence of the future railway transport specialists;
2. to reveal the didactic potential of distance learning in mathematics for the future railway transport specialists in order to form their mathematical competence;
3. to develop a methodological model of the formation of the mathematical competence of the future railway transport specialists in the distance learning conditions;
4. to create a task pool the use of which helps to increase the level of the mathematical competence of the future railway transport specialists in the distance learning conditions
5. to develop a methodology for the formation of the mathematical competence of the future railway transport specialists in the distance learning conditions using the developed task pool and to confirm its effectiveness experimentally.

The problem of the study is due to the contradiction between the requests of the state, the railway industry and society in railway transport specialists capable of solving high-tech problems using modern software, and the insufficient formation of relevant mathematical competencies among graduates - future railway transport specialists.

The master's thesis used the following research methods:

theoretical

- analysis of scientific pedagogical literature on the problem of research; analysis of regulatory documents;
- comparison;
- generalization;

empirical

- observation, testing, polling, experiment.

In the first chapter it is explored the theoretical basis of the need to study the problem of mathematical competence formation of students in the distance learning conditions; revealed the didactic potential of distance learning in mathematics for the future railway transport specialists in order to form their mathematical competence; developed a methodological model of the formation of the mathematical competence in the distance learning conditions;

In the second chapter It is developed a methodology for the formation of the mathematical competence of the future railway transport specialists in the distance learning conditions.

Введение

Актуальность темы обусловлена некоторыми факторами. Возрастающая потребность современных отраслей, в том числе и железнодорожного транспорта, в наукоемких технологиях, регулярно повышает требования к уровню профессионализма специалистов среднего звена. Кроме того, производственный процесс требует от специалистов данной ступени широкого применения математических методов (осуществление расчетов, обработка данных и принятие оптимальных решений, железнодорожное моделирование и др.), что свидетельствует о необходимости освоения математической компетентности на высоком уровне. В эпоху цифровизации всех сфер общественной жизни, открываются перспективы использования сетевых форм обучения для реализации профессионально ориентированной подготовки студентов. С учетом нестабильной мировой эпидемиологической ситуации очевидна целесообразность сочетания традиционных и дистанционных форм обучения, в том числе и математике.

Вследствие разрыва между качеством профессиональной подготовки и ожидаемой моделью выпускника с точки зрения работодателя с 2010 г. по настоящее время происходит смена образовательной парадигмы. Анализ требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования к подготовке специалистов среднего звена позволяет отметить, что в структуре модели выпускника выделены компетенции, кроме того дифференцированы общекультурные и профессиональные компетенции как конечный результат профессионального образования.

Вопрос формирования математической компетентности 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

формирования математической компетентности обучающихся, во-вторых, не определен единый подход к определению структуры данного процесса, в-третьих, остается малоизученным вопрос потенциальных возможностей дистанционного обучения математике в формировании математической компетентности обучающихся.

Анализ содержания примерных и рабочих программ, учебно-методических комплексов дисциплин «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» и «Математика» железнодорожных специальностей, показал, что формирование математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта хотя и осуществляется, но недостаточно, а профессионально направленное, в том числе и дистанционное, обучение в процессе математической подготовки реализуется не в полной мере.

Таким образом, можно выделить наличие *противоречий* между:

1) востребованностью государством, обществом и личностью математической компетентности, и недостаточным уровнем ее сформированности у обучающихся, освоивших образовательные программы среднего профессионального образования;

2) возможностями математических дисциплин для формирования и развития математической компетентности обучающихся и недостаточной разработанностью методик обучения математике, в том числе дистанционного, позволяющих эффективно формировать математическую компетентность.

Проблема исследования: поиск эффективной методики дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта, направленной на формирование высокого уровня их математической компетентности.

Цель исследования: разработать и апробировать методику дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного

транспорта, способствующую формированию их математической компетентности.

Объект исследования: обучение математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта на уровне среднего профессионального образования.

Предмет исследования: методика формирования математической компетентности студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.

Гипотеза исследования: результативное формирование математической компетентности студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта на уровне среднего профессионального образования в условиях дистанционного обучения математике возможно, если:

на теоретическом уровне:

- разработана структурная модель математической компетентности студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта;
- обоснован дидактический потенциал дистанционного обучения математики студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта для формирования их математической компетентности;
- разработана методическая модель формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения;

на практическом уровне:

- создан пул заданий и задач, использование которых в дистанционном обучении математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта будет способствовать повышению уровня их математической компетентности;
- разработан комплекс технологий, способов и приемов использования созданного пула заданий для формирования математической

компетентности студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения;

- создан инструментарий диагностики уровня сформированности математической компетентности студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.

Задачи исследования:

- 1) Разработать структурную модель математической компетентности студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта;
- 2) Выявить дидактический потенциал дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта для формирования их математической компетентности;
- 3) Разработать методическую модель формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения;
- 4) Создать пул заданий и задач, использование которых в дистанционном обучении математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта будет способствовать повышению уровня их математической компетентности;
- 5) Разработать методику формирования математической компетентности студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения математике с использованием разработанного пула заданий и экспериментально подтвердить результативность его применения.

Теоретико-методологическая основа исследования:

- основные положения компетентностного подхода к раскрытию сущности и структуры исследуемого феномена и условиям его формирования и оценивания (В.А. Болотов, В.В. Сериков, И.А. Зимняя, А.В. Хуторской, В.И. Загвязинский, Е.С. Пагутина и др.);

- научные труды в области моделирования и формирования

математической компетентности будущих специалистов (Т.Л. Анисимова, В.Я. Батуро, Е.Ю. Белянина, Т.И. Бова, М.В. Носков, Т.А. Полякова, В.А. Шершнева, Л.В. Шкерица и др.);

- публикации по вопросам дистанционного обучения (А.А. Андреев, М.Ю. Бухаркина, Ю.А. Герцен, О.А. Горбачева, Ю.И. Горлова, М.В. Моисеева, И.В. Никитина, И.А. Кислухина, Е.С. Полат и др.).

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

Теоретические:

- анализ научной педагогической литературы по проблеме исследования; анализ нормативно-правовых документов;

- сравнение;

- обобщение.

Эмпирические:

- наблюдение, тестирование, опрос, эксперимент.

Научная новизна исследования:

- конкретизировано понятие математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта, разработана ее структурная модель;

- выявлен дидактический потенциал дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта для формирования их математической компетентности;

- разработана методическая модель и методика формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что расширены научные знания в области формирования математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта.

Практическая значимость исследования состоит в разработке и апробации

пула заданий и задач, использование которых в дистанционном обучении математике студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта, будет способствовать повышению уровня их математической компетентности.

Содержащиеся в диссертации теоретические положения и методические рекомендации могут быть использованы в теории и практике решения вопросов повышения уровня сформированности математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта.

Результаты теоретической и экспериментальной работы отражены в научных статьях и докладах (9 публикаций), обсуждались на конференциях, организуемых кафедрой математики и методики обучения математики на базе Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева:

- VI Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) студентов, аспирантов и школьников «Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы» (27 апреля 2021 г.);
- VIII Всероссийская с международным участием научно-методическая конференция «Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты» (26-27 ноября 2021 г.);
- VII Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и школьников «Современная математика и математическое образование в контексте формирования функциональной грамотности» в рамках XXIII международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» (13 мая 2022 г.).

Базой исследования выступил Красноярский техникум железнодорожного транспорта.

Выборку исследования составили обучающиеся 1-2 курсов в количестве 50

человек.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Математическая компетентность - интегративное личностное качество, основанное на совокупности фундаментальных математических знаний, практических умений и навыков, свидетельствующих о готовности и способности обучающегося осуществлять профессиональную деятельность. Основными структурными компонентами математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта являются: когнитивный, праксиологический, аксиологический.

2. Реализация дидактических (выделение в целевом компоненте обучения математике целей формирования математической компетентности, использование форм, методов и средств дистанционного обучения математике, направленных на формирование МК будущих специалистов железнодорожного транспорта) и организационно-методических (реализация дидактического потенциала дистанционного обучения для формирования математической компетентности) условий при обучении математике студентов железнодорожных специальностей СПО способствует формированию их математической компетентности. Критерии уровня сформированности МК: когнитивный, праксиологический, аксиологический; уровни сформированности: низкий, средний, высокий.

3. Четырехэтапная методическая модель формирования математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения, ориентирована на положительную динамику уровня сформированности этой компетентности, если при ее разработке учтены принципы формирования математической компетентности: целесообразности, непрерывности, последовательности и преемственности, покомпонентной полноты, междисциплинарности, интерактивности, педагогической целесообразности применения инновационных технологий, стартового уровня образования, самостоятельности, индивидуализации, идентификации; требования к созданию модели:

ингерентность, простота и адекватность, а так же реализованы принципы последовательности и нормативности.

4. Методика формирования математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения математике является результативной, если ее основные компоненты соответствуют разработанной методической модели:

1) целевой – отражает целевой вектор формирования математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения математике;

2) содержательный – обогащает содержание обучения математике студентов железнодорожных специальностей профессионально-ориентированными математическими заданиями на каждом этапе реализации модели;

3) технологический – представляет собой совокупность адекватных целям и содержанию обучения взаимообусловленных форм, методов и средств обучения (методы: решение задач, метод проектов, кейс-метод, цифровой метод, метод перевернутого обучения; формы: лекции различного типа, практическое занятие, консультация, контроль ДО, самостоятельная работа студентов, веб-квест, дистанционное образовательное событие; средства: Интернет-сервисы и образовательные платформы, электронно-образовательные ресурсы);

4) диагностический – разработан с учетом специфики математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта и обеспечивает достоверную информацию о динамике уровня ее сформированности.

Структура выпускной квалификационной работы: состоит из введения, двух глав, заключения, включает 10 таблиц, 14 рисунков и 6 приложений. Библиографический список состоит из 67 наименований. **Общий объем диссертации 102 страницы.**

Глава 1. Психолого-педагогические основания формирования математической компетентности студентов в условиях дистанционного обучения

1.1 Математическая компетентность как результат обучения математике будущих специалистов железнодорожного транспорта

Современные 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 наукоемких технологий. Разрыв между требованиями и реальным качеством подготовки выпускников среднего профессионального образования явился основанием для смены образовательной парадигмы и модернизации российского образования - внедрению компетентностного подхода.

Компетентностный подход – это приоритетная ориентация на результаты образования: формирование необходимых общекультурных и профессиональных компетенций, самоопределение, социализацию, развитие индивидуальности и самоактуализацию [55, с.7]. Данный подход предполагает освоение обучающимися умений, позволяющих им в будущем действовать эффективно в ситуациях профессиональной, личной и общественной жизни. При этом особое значение придается умениям, позволяющим действовать в новых, неопределенных, проблемных ситуациях, для которых заранее нельзя наработать соответствующих средств - их нужно находить в процессе разрешения подобных ситуаций и достигать требуемых результатов. Отличительной чертой компетентностного подхода является усиление прикладного, практического характера всего образования, в том числе и предметного обучения [58].

С внедрением компетентностного подхода, разработкой новых образовательных стандартов в структуре модели выпускника выделены компетенции, кроме того дифференцированы общие и профессиональные компетенции как результат профессионального образования.

Определим соотношение понятий компетенция и компетентность. Следует отметить, что на данный момент среди сообщества ученых нет единства в трактовке этих понятий, существуют два принципиально различающихся подхода:

- отождествления понятий компетентность/компетенция;
- дифференциации понятий.

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 [9; 28]. 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 [20; 61].

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 [18].

И.А. Зимняя считает, что применительно к образовательной деятельности компетенции - это «некоторые внутренние, потенциальные новообразования: знания, представления, программы (алгоритмы) действия, систем ценностей, которые потом выявляются в компетентностях человека» [19].

В вопросе соотношения понятий компетенции и компетентности будем

придерживаться мнения А.В. Хуторского, полагающего, что компетенция – «заданная социальная норма к образовательной подготовке, включающая комплекс смысло-жизненных ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучаемого по отношению к определенному кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления социально значимой продуктивной деятельности». При этом компетентность – обладание обучаемым соответствующей компетенцией, включающее его личностное отношение к ней и предмету деятельности [61].

Среди образовательных компетенций выделяют:

- ключевые (реализуемые на метапредметном, общем для всех дисциплин содержания);
- общепредметные (реализуемые на содержании, интегративном для совокупности дисциплин, образовательной области);
- предметные (формируемые в рамках отдельных дисциплин) [55, с.71].

Компетентность выражается в освоенности (присвоении в личностный опыт) совокупности компетенций, формируется в процессе обучения, а затем развивается и проявляется в профессиональной деятельности.

Производственный процесс на железнодорожном транспорте требует от специалистов данной ступени широкого применения математических методов (осуществление расчетов, обработка данных и принятие оптимальных решений, моделирование и др.), что свидетельствует о необходимости освоения математической компетентности, как составляющей его профессиональной компетентности.

Математическая компетентность как педагогический феномен являлась предметом исследования многих ученых (Н.Г. Ходырева, Л.Д. Кудрявцев, Л.В. Шкерина, Н.А. Казачек, Е.Ю. Белянина, И.Н. Разливинских, В.А. Шершенева, Т.Л. Анисова и др.).

Так, в трудах Н.Г. Ходыревой математическая компетентность - «система свойств личности субъекта, характеризующих его глубокую осведомленность в предметной области знаний, личностный опыт субъекта, который нацелен на

перспективность в работе, открыт динамическому обогащению, способен достигать значимых результатов и качеств в математической деятельности» [60].

По мнению Н.А. Казачек, математическая компетентность представляет собой «интегральное свойство личности, выражающееся в наличии глубоких и прочных знаний по математике, в умении применять имеющиеся знания в новой ситуации, способности достигать значимых результатов и качества в деятельности. Иначе говоря, математическая компетентность предполагает наличие высокого уровня знаний и опыта самостоятельной деятельности на основе этих знаний» [22, с.106].

Е.Ю. Беянина под математической компетентностью понимает характеристику личности специалиста, отражающую готовность к изучению математики, наличие глубоких и прочных знаний по математике и умение использовать математические методы в профессиональной деятельности [7].

И. Н. Разливинских рассматривает математическую компетентность как совокупность системных свойств личности, которые выражаются устойчивыми знаниями по математике и умениями применять их в новой ситуации, способности достигать значимых результатов в математической деятельности [47].

В.А. Шершнёва определяет математическую компетентность как «интегративное динамичное свойство личности студента, характеризующее его способность и готовность использовать в профессиональной деятельности методы математического моделирования». По мнению ученого, математическая компетентность интегрирует «предусмотренные ФГОС математические знания, умения и навыки, а также общекультурные и профессиональные компетенции, спроецированные на предметную область математики – их ядром является способность и готовность выпускника применять эти знания в профессиональной деятельности» [62, с. 9].

Т.Л. Анисова считает, что математическая компетентность – результат освоения математической компетенции, ее практическая реализация. А под математической компетенцией автор понимает «совокупность взаимосвязанных

качеств личности, включающих математические знания, умения, навыки, способы мышления и деятельности, а также способность приобретать новые математические знания и использовать их в дальнейшей профессиональной деятельности» [4, с.11].

Несмотря на неоднозначность формулировок, общим для большинства исследователей проблемы формирования математической компетентности студентов является понимание математической компетентности как проекции профессиональной компетентности на предметную область математики. Будем придерживаться мнения Л.Д. Кудрявцева, Л.В. Шкериной, которые под математической компетентностью понимают интегративное личностное качество, основанное на совокупности фундаментальных математических знаний, практических умений и навыков, свидетельствующих о готовности и способности обучающегося осуществлять профессиональную деятельность [26, 64].

Наряду с неоднозначностью трактовки понятия «математическая компетентность», можно отметить и различные подходы к определению ее структурных компонентов. В основу разработки структурно-содержательной модели математической компетентности выпускников на примере специальности 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)» положим подход Л.В. Шкериной, в соответствии с которым:

- когнитивный компонент (КК) - знания студента в области предмета, относительно которого вводится данная компетенция, методов и способов деятельности, в которой она реализуется;
- прагматический компонент (ПК) - способности студента к реализации определенной деятельности (умения, навыки и способы деятельности в сфере компетенции);
- аксиологический компонент (АК) - отношение студента к деятельности в сфере компетенции (проявление интереса, понимание значения) [42, 56, 64] (табл. 1).

**Структурно-содержательная модель математической компетентности
выпускников специальности 23.02.01 «Организация перевозок и
управление на транспорте (железнодорожный транспорт)»**

Код	Характеристика компетенции	КК	ПК	АК
МК-1	владеет базовыми знаниями и методами курса математики	<i>знает</i> базовые математические понятия и методы доказательства	<i>умеет</i> применять базовые математические знания для решения задач	<i>проявляет интерес</i> к решению практико-ориентированных задач на основе базовых математических знаний
МК-2	владеет методами решения базовых задач курса математики	<i>знает</i> алгоритмы решения базовых математических задач	<i>умеет</i> воспроизводить алгоритмы решения базовых математических задач	<i>демонстрирует опыт</i> применения методов решения базовых математических задач
МК-3	способен построить математическую модель нематематической практико-ориентированной задачи	<i>знает</i> основы моделирования	<i>умеет</i> построить математическую модель нематематической задачи, процесса, явления	<i>осознает</i> значимость математических моделей при решении задач практической направленности
МК-4	способен применять базовые знания и методы курса математики для решения междисциплинарных задач	<i>знает</i> основные этапы решения междисциплинарных задач	<i>умеет</i> анализировать исходные данные, строить математическую модель и исследовать ее, интерпретировать полученные результаты	<i>осознает</i> важность междисциплинарных связей, в том числе для решения профессиональных задач

МК-5	способен применять методы дифференциального исчисления для решения профессиональных задач	<i>знает</i> основные понятия дифференциального исчисления, правила и формулы дифференцирования, алгоритм исследования функций с помощью производной, геометрический и механический смысл производной	<i>умеет</i> дифференцировать простые и сложные функции; исследовать функции с помощью производной и строить их графики	<i>осознает</i> возможности дифференциального исчисления для решения прикладных задач
МК-6	способен применять методы интегрального исчисления для решения профессиональных задач	<i>знает</i> основные понятия интегрального исчисления, табличные интегралы, методы интегрирования, приложения определенного интеграла	<i>умеет</i> применять различные методы интегрирования	<i>осознает</i> возможности интегрального исчисления для решения прикладных задач
МК-7	способен применять вероятностно-статистические методы для решения профессиональных задач	<i>знает</i> способы представления и анализа статистических данных, формулы нахождения относительной частоты и вероятности случайного события	<i>умеет</i> осуществлять сбор и анализ статистических данных, вычислять относительную частоту и вероятность случайного события	<i>осознает</i> возможности вероятностно-статистических методов для решения прикладных задач; значимость проведения случайных экспериментов, в том числе компьютерных
МК-8	способен применять пакеты прикладных программ для решения математических задач	<i>знает</i> возможности прикладных программ для решения математических задач; основы работы в них	<i>умеет</i> выбирать прикладную программу в соответствии с поставленной задачей и решать ее	<i>осознает</i> возможности прикладных программ для решения математических задач, в том числе профессиональных

Представленная содержательная характеристика наиболее четко и

однозначно описывает основные элементы математической компетентности [45].

Резюмируя вышесказанное, отметим что:

- 1) «компетентность» и «компетенция» не являются синонимами, поскольку компетентность выражается в освоенности совокупности компетенций;
- 2) компетентность формируется в процессе обучения, а затем развивается и проявляется в профессиональной деятельности;
- 3) математическая компетентность является составляющей профессиональной компетентности выпускника;
- 4) математическая компетентность представляет собой интегративное личностное качество, состоящее не только в совокупности фундаментальных математических знаний, практических умений и навыков, но и в способности и готовности применять и для решения актуальных задач, в том числе профессиональных;
- 5) описание содержания математической компетентности через единство трех компонентов – когнитивного, праксиологического, аксиологического определяет выбор средств измерения и оценивания ее сформированности.

1.2 Дидактический потенциал дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта для формирования их математической компетентности

С психологической точки зрения под «формированием» понимают целенаправленное воздействие на обучающегося с целью возникновения у него новых психологических образований, качеств [50, с.78].

В педагогической практике «формирование» подразумевает применение приемов и способов воздействия на обучающегося, в результате которого личность приобретает задуманные качества (системы определенных ценностей и отношений, знаний, умений) [6, с.843].

Под формированием математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта будем понимать целенаправленный педагогический процесс, направленный на повышение уровня освоения комплекса математических компетенций, составляющих содержание математической компетентности [64, с.54].

В основу оценки сформированности математической компетентности положим критериальный подход. В соответствии с вышеописанной структурно-содержательной моделью математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта, каждая компетенция рассматривается как единство трёх ее компонентов: когнитивного, праксиологического, аксиологического. В связи с этим, по мере сформированности каждого из этих компонентов можно констатировать сформированность математической компетентности.

Основываясь на этих положениях, сформулируем основные критерии сформированности математической компетентности:

- когнитивный критерий как признак сформированности знаний студента в области математики и осведомленности об основных методах, способах и приемах математической деятельности;
- праксиологический критерий как признак сформированности математических умений, навыков и способов деятельности и готовности

- студента применить математические знания для решения задач;
- аксиологический критерий как признак сформированности позитивного отношения студента к математической деятельности (проявление интереса, мотивированность, проявление активности, организованности и ориентированности на получение результата; понимание значения результата и его самооценка) (табл. 2).

Таблица 2

Критериальная модель сформированности математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта

Критерий	Показатели
Когнитивный	Демонстрирует знания основных понятий разделов курса математики: комплексные числа, дифференциальное и интегральное исчисление, обыкновенные дифференциальные уравнения, теория множеств, теория графов, теория вероятностей и математическая статистика, линейное программирование
	Демонстрирует знания физических, геометрических, экономических интерпретаций понятий курса математики
	Демонстрирует знания основных возможностей применения математики в экономике и управлении на железнодорожном транспорте
	Демонстрирует знания возможностей компьютерных прикладных программ для обработки информации и исследования математических моделей
Праксиологический	Владеет методами и приёмами решения типовых задач курса математики
	Умеет решать профессионально ориентированные задачи на объединение математических знаний и на интеграцию их со знаниями других предметных областей
	Имеет опыт использования программных средств в процессе математического моделирования при решении профессионально ориентированных математических задач
	Владеет методами математической обработки информации: отбирает, структурирует, анализирует информацию, представляет её в виде графиков, матриц, графов, гистограмм, диаграмм и пр.
Аксиологический	Проявляет интерес к решению профессионально ориентированных задач с помощью математических знаний и методов
	Понимает необходимость выявления математической сущности процессов управления, соответствующих региональной особенности железнодорожной отрасли
	Осознаёт важность использования математических моделей для решения задач управления на железнодорожном транспорте

	Проявляет интерес к применению пакетов математических программ, программных средств сети Интернет для исследования математических моделей и обработки информации
--	--

Выявим дидактический потенциал дистанционного обучения математике студентов - будущих специалистов железнодорожного транспорта для формирования их математической компетентности.

Дистанционное обучение (ДО) зародилось впервые в европейских странах (первоначально в Великобритании) еще в начале 70-х годов XX века, в то время как в России – в 90-е годы прошлого столетия. В 1997 году государственные и негосударственные образовательные учреждения вступили во всероссийский эксперимент в области дистанционного обучения, по завершению которого в январе 2003 года дистанционные технологии стали юридически признанными [29]. Наиболее актуальным и востребованным в России дистанционное образование стало в последнее десятилетие.

Востребованность дистанционного образования в России обусловлена несколькими факторами: огромные территории государства, развитие рыночной экономики, усиление миграции населения, сосредоточение научно-технических центров в крупных городах, высокий темп жизни, нестабильная эпидемиологическая обстановка и др. Однако в Законе об образовании в РФ дистанционное обучение не выделяется как особый вид или форма обучения, дается лишь трактовка понятия «дистанционных образовательных технологий» – это «образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [57]. Подобная формулировка позволяет разграничить понятия дистанционного и электронного обучения: при их организации доминирующую роль играет компьютер, совокупность оборудования и программного обеспечения, которые создают сетевую среду для процесса обмена информацией, но в первом случае это инструменты удаленного взаимодействия педагога и обучающихся, а во втором – непосредственного [57].

В связи с этим уточним содержание понятия «дистанционное обучение». Так, по мнению М.В. Кочеткова дистанционное обучение – вид обучения, когда взаимодействие педагога и обучающегося опосредовано информационными технологиями [25, с.144]. В тоже время группа ученых (Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева) определяют дистанционное обучение как форму обучения, при которой взаимодействие учителя и учащихся между собой осуществляется на расстоянии и отражает все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения), реализуемые специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность [53, с.12]. В данной работе будем разделять точку зрения Андреева А.А., Солдаткина В.И., что дистанционное обучение – «целенаправленный, организованный процесс интерактивного взаимодействия обучающихся и обучающихся между собой и со средствами обучения, инвариантный к их расположению в пространстве и времени, который реализуется в специфической дидактической системе» [1, с.36].

Отметим также, что не следует приравнивать дистанционное обучение к заочному, поскольку, основываясь на исследованиях зарубежных ученых (М.Г. Мур, У. Макинтош и Л. Блэк) между ними можно выделить ряд существенных различий:

- интерактивность (постоянное взаимодействие преподавателя и обучающихся при дистанционном обучении и эпизодическая интерактивность при заочном);
- разный подход к организации учебного материала и его структуры, способа представления информации обучающимся;
- выбор методики проведения занятий, методов и средств, осуществление контроля познавательной активности обучающихся [67, с.17].

От традиционных форм обучения дистанционное отличают следующие характерные черты:

- гибкость – возможность изучать учебный материал в индивидуальном

- темпе в комфортных временных условиях в подходящем месте;
- модульность – формирование учебного плана как совокупности автономных учебных курсов;
 - асинхронность – допустимость «разновременной» работы преподавателя и обучающегося;
 - параллельность – возможность совмещения обучения с другими видами деятельности;
 - охват – возможность взаимодействия большого количества субъектов дистанционного обучения, одновременное обращение ко многим источникам учебной информации (электронным библиотекам, банкам данных, базам знаний и т.д.);
 - экономичность – снижение затрат на аренду учебных площадей, транспортные расходы и др.;
 - технологичность – внедрение в образовательный процесс новейших достижений информационных и телекоммуникационных технологий;
 - новая роль преподавателя – педагог осуществляет координацию познавательного процесса, разрабатывает и совершенствует преподаваемые курсы, повышает квалификацию в соответствии с нововведениями и инновациями [11, с.7].

Таким образом, в настоящее время дистанционное обучение представляет собой одно из перспективных направлений в образовании. Однако, можно выделить как преимущества, так и недостатки применения дистанционных образовательных технологий для обучающихся и образовательных организаций [24] (рис. 1).

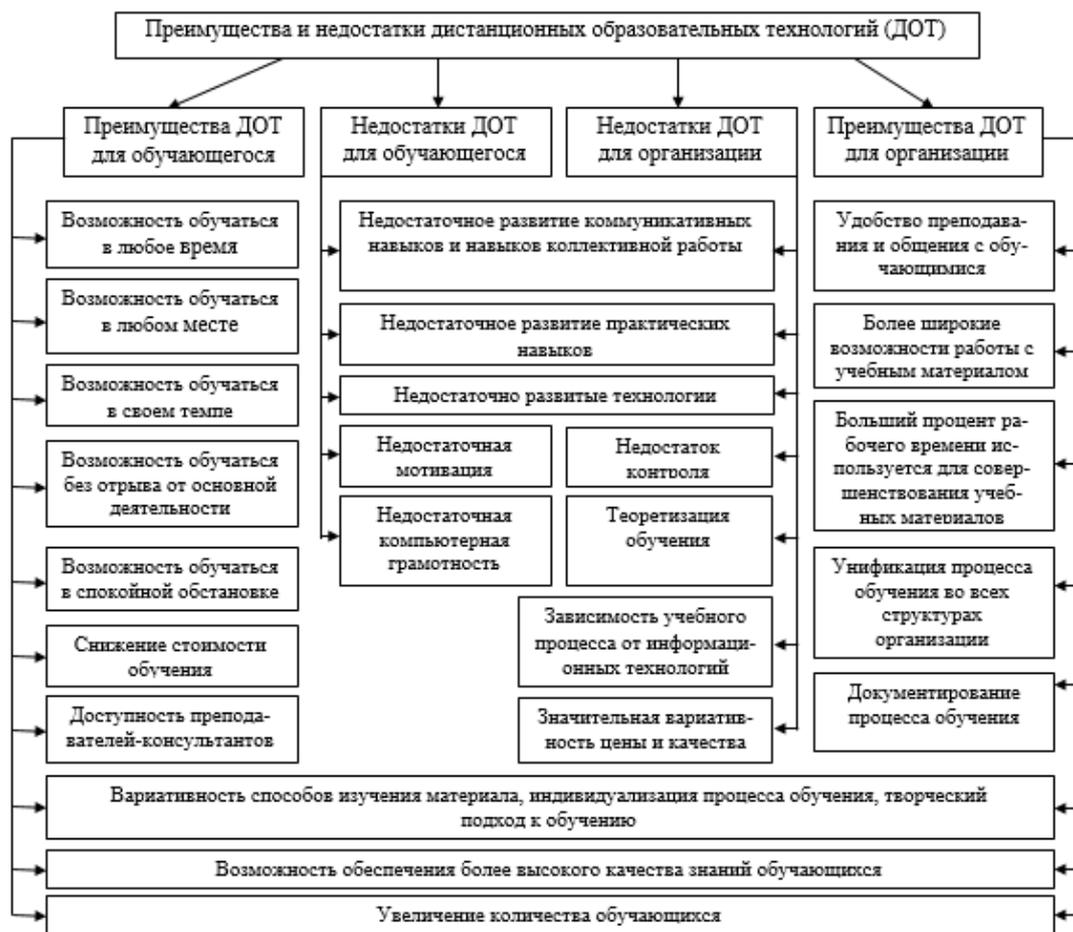


Рис.1 Основные преимущества и недостатки дистанционных образовательных технологий

Обучение может быть полностью дистанционным, а могут дистанционные технологии использоваться частично. Однако, дистанционное обучение не может быть совершенно автономной системой – оно строится в соответствии с теми же целями, что и очное обучение, тем же содержанием, но форма подачи материала и формы взаимодействия между участниками учебного процесса - преподавателем и обучающимися будут иными.

Рассмотрим особенности технологии дистанционного обучения - специфику выбора содержания, методов, средств и форм обучения. Образовательный процесс при дистанционном обучении состоит как правило из последовательно чередующихся периодов контактного и неконтактного времени различной длительности (или полном отсутствии контактного периода). В связи с этим традиционные формы организации занятий модифицированы и адаптированы к особенностям взаимодействия участников ДО. К основным

формам дистанционного обучения можно отнести:

- лекция;
- семинар/практическое занятие;
- учебная консультация;
- контроль дистанционного обучения;
- самостоятельная работа (табл. 3) [11, с.20].

Таблица 3

Характеристика основных форм дистанционного обучения

Форма ДО	Характеристика	Особенности организации
Лекция	Основа теоретической подготовки обучающихся, представляющая собой проблемное изложение какого-либо вопроса, темы, раздела. Лекции стимулируют активную познавательную деятельность обучающихся, способствуют формированию творческого мышления	Могут проводиться в онлайн и офлайн режимах, как фронтально, так и индивидуально. Лекции реализуются в формате видео-конференций с применением форумов и чатов или посредством электронных лекций (набора учебных материалов в электронном виде)
Семинар/ практическое занятие	Активная форма учебных занятий, основанная на живом творческом обсуждении, дискуссии по рассматриваемой проблематике или направленная на приобретение практических умений, навыков и способов деятельности	Реализуются в формате видео-конференций с применением форумов и чатов или посредством виртуальных лабораторий, интернет-тренажеров, выполнения заданий на электронном курсе дисциплины
Учебная консультация	Одна из форм координации деятельности обучающегося и оказание помощи в самостоятельном изучении учебного материала	Может быть индивидуальной и групповой. Реализуется посредством телефона, электронной почты, чатов и форумов, видео-конференций
Контроль дистанционного обучения	Проверка хода и результатов теоретической и практической подготовки обучающихся, освоения общих и профессиональных компетенций	Применяется регламентированный контроль (непрерывная связь в ходе входного, текущего и выходного контроля) и самоконтроль. В ходе ДО может быть организован как автоматизированный, так и неавтоматизированный контроль. Основные виды: контрольные работы, тесты, зачеты/экзамены, анкеты, личное интервью с

		преподавателем, самооценка и т.п. Для контроля ДО применяются системы электронного тестирования, сервисы для проведения опросов, видео-конференции и др.
Самостоятельная работа	Основная форма работы при осуществлении дистанционного обучения, подразумевающая выполнение заданий студентами самостоятельно, но под руководством преподавателя (или самоучителя) с целью усвоения знаний, приобретения умений и навыков, способов деятельности и освоения компетенций	Может быть индивидуальной, парной, групповой. Самостоятельная работа обучающихся может заключаться в подготовке к лекции или практической работе/семинару; выполнении учебных и исследовательских заданий. Для ее организации могут применяться: электронная почта, видеоконференции, электронный курс дисциплины, компьютерные обучающие программы, тесты, тренажеры, электронные библиотеки и информационные базы данных и др.

Специфика дистанционного обучения определяет и выбор методов обучения. Рассмотрим классификацию методов ДО по способу коммуникации педагогов и обучающихся (рис. 2) [1].

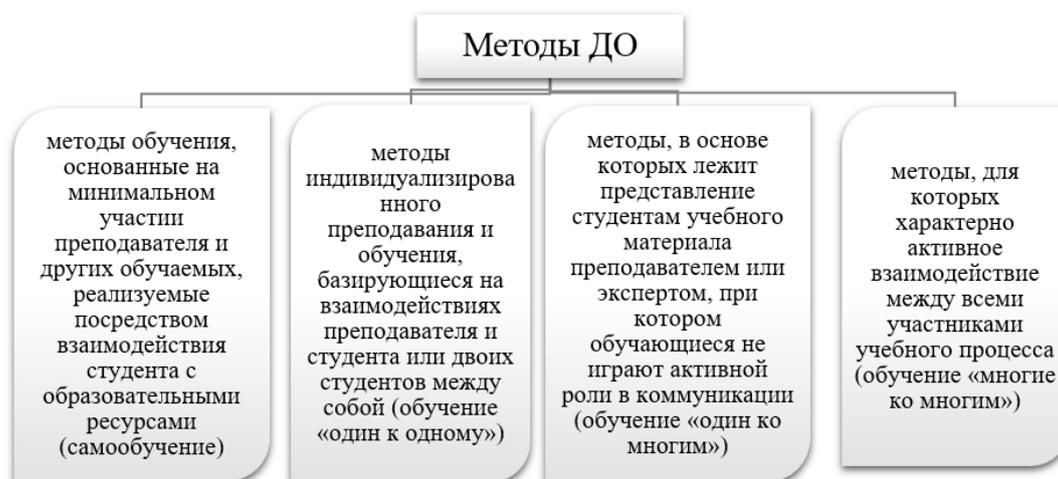


Рис.2. Методы дистанционного обучения

Результативность взаимодействия обучающихся и педагога посредством дистанционного обучения напрямую зависит от развитости информационно-

образовательной среды образовательной организации, включающей: электронные информационные и образовательные ресурсы; совокупность информационно-коммуникационных технологий, современных технических средств.

Важнейшая роль в системе дистанционного обучения отводится средствам обучения, представляющим содержание обучения, контроль и управление учебно-познавательной деятельностью студентов. Один и тот же учебный материал может быть представлен несколькими средствами обучения, каждое из которых обладает своими дидактическими возможностями. К основным средствам дистанционного обучения можно отнести:

1. Учебные книги (твердые копии на бумажных носителях и электронный вариант учебников, учебно-методических пособий, справочников и т.д.);
2. Сетевые учебно-методические пособия;
3. Компьютерные обучающие системы;
4. Аудио и видео учебно-информационные материалы;
6. Лабораторные дистанционные практикумы;
7. Тренажеры с удаленным доступом;
8. Базы данных и знаний с удаленным доступом;
9. Электронные библиотеки с удаленным доступом [2].

В дистанционном обучении средства обучения реализуются посредством интернет-технологии (как наиболее перспективной в настоящее время в сравнении с кейсовой технологией и ТВ-технологиями). Интернет-технология (сетевая) позволяет обеспечить обучающихся учебно-методическими материалами по глобальной сети Интернет, организовать сетевое взаимодействие участников ДО, тем самым реализовать дистанционный формат в образовательном процессе.

Современные интернет-сервисы и платформы предоставляют широкий спектр инструментов для создания учебного контента и управления обучением [14]. Выбор конкретных сервисов глобальной сети для применения в образовательном процессе определяется целесообразностью применения на

данном типе занятия, возможностью доступа к ним участников дистанционного обучения и навыков работы с ними.

Выделим наиболее популярные в обучении математике интернет-сервисы и образовательные платформы и их возможности для формирования математической компетентности студентов (табл. 4).

Таблица 4

Дидактический потенциал интернет-сервисов и платформ для формирования математической компетентности студентов

Группа сервисов и платформ ДО	Дидактический потенциал в ДО	Ожидаемый результат
Комплексные образовательные платформы (Moodle, Edmodo, MoodleCloud, Google Classroom, iSpring Online и др.)	Разработка полноценного учебного курса, содержащего учебно-методические материалы разного формата, современные инструменты проверки, контроля и аналитики посещаемости и успеваемости. Возможность планировать занятия, изучать учебные материалы в индивидуальном темпе в удобное время, организовать обратную связь.	Овладение обучающимися математической терминологией, прочное усвоение математических знаний, понимание физических, геометрических, экономических интерпретаций понятий курса математики, владение методами и приёмами решения типовых математических задач и прикладных задач, активность и заинтересованность обучающихся, планирование собственной деятельности и ее самооценка
Платформы для проведения интерактивных лекций и семинаров (Сферум, MS Teams, Discord, Webinar, Zoom и др.)	Организация традиционных форм занятий в режиме видеоконференций (онлайн или в записи); дистанционное взаимодействие между преподавателем и студентами; организация обратной связи; обмен аудио-, видео-, текстовым и графическим контентом; организация работы студентов в малых группах	
Онлайн доски (Padlet, sBoard, Popplet, Ziteboard и др.)	Возможность объяснения учебного материала в режиме реального времени, организация совместной работы группы, размещение различного контента для коллективной работы, представление результатов работы обучающихся и быстрая их оценка преподавателем	
Социальные сети и мессенджеры (ВКонтакте, Telegram, WhatsApp,	Дистанционный обмен информацией между преподавателем и студентами (общение, взаимообмен файлами	

Viber и др.)	различного типа), возможность организации индивидуальных или групповых консультаций, в том числе в режиме видеоконференций	
Сервисы для создания интерактивных заданий и интернет-тренажеров (LearningApps, Quizizz, Flippity и др.)	Отработка практических умений, возможность представления заданий в игровой форме, автоматизация процесса проверки правильности выполнения заданий в режиме онлайн	Умение решать типовые задачи курса математики, смежных дисциплин, прикладных задач, в том числе по профилю специальности; самоконтроль; проявление интереса к изучению математики и ее применению в профессиональной деятельности
Сервисы для онлайн-проверки знаний студентов (OnlineTestPad, Google- формы, Мастер Тест, BankTestov, тесты в Moodle и др.)	Разработка разнообразных тестов и контрольных заданий, автоматизация процесса проверки, аналитика результатов тестирования	Объективные данные о достигнутых образовательных результатах для последующей коррекции процесса обучения

Результаты проведенного анализа специфики форм, средств, методов обучения, способов предъявления учебного материала и контроля его освоения, интернет-сервисов и платформ, используемых в дистанционном обучении математике, позволили выявить специфику дидактического потенциала этого обучения для формирования математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта.

Проведенный анализ показал, что использование технологий дистанционного обучения математике расширяет его дидактический потенциал для формирования математической компетентности, а именно:

- наличие альтернативы выбора интернет-сервисов и платформ позволяет разнообразить способы предъявления учебного материала и активизации учебной деятельности;

- дистанционное обучение реализуется с использованием цифровых средств обучения, что соответствует «клиповому» мышлению современных обучающихся [44];

- при организации самостоятельной работы студентов расширяются возможности ее индивидуализации с учетом временных ресурсов и затрат каждого студента для выполнения заданий.

Отметим, что все названные особенности дистанционного обучения способствуют повышению учебного мотива студентов.

1.3 Методическая модель формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения

Для составления целостного представления о поэтапном формировании математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения математике применим один из методов научного познания – метод моделирования.

Педагогическое моделирование подразумевает разработку формальной модели педагогического процесса или его составляющих, отражающей основные идеи, методы, формы, средства, приемы и технологические решения, которые подлежат в дальнейшем экспериментальному изучению в условиях реального педагогического процесса.

При этом, соглашаясь с мнением А.Н. Дахина, под моделью будем понимать «искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, будучи подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта» [15, с.21]. Таким образом, учитывая существующее многообразие педагогических моделей, в данном случае отдадим предпочтение структурно-функциональной модели, в основе которой лежат сущностные связи и отношения между компонентами моделируемого процесса.

При разработке модели формирования математической компетентности в рамках данного исследования учтем общие требования к созданию моделей (А.М. Новиков и Д.А. Новиков):

- ингерентность (совместимость модели с образовательной средой, в которой ей предстоит функционировать – дистанционное обучение математике; приспособляемость среды к построенной модели);
- простота (выбор ключевых составляющих моделируемого процесса, удобство использования и понятность другим потенциальным исследователям);

- адекватность (возможность достижения поставленной цели за счет полноты, точности и истинности модели) [32].

Учитывая специфику формирования математической компетентности студентов железнодорожных специальностей (на уровне среднего профессионального образования) в процессе дистанционного обучения математике вышеперечисленные требования дополним рядом принципов построения модели:

- последовательности (поэтапность модели формирования МК, когда каждый следующий этап является логическим продолжением предыдущего);
- нормативности (моделирование исследуемого процесса на основе нормативных документов: Конституции РФ, Федерального закона «Об образовании в РФ», Постановления Правительства РФ «О национальной доктрине образования в РФ до 2025», «Методических рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования», требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по направлению 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и др.).

Обозначим основные дидактические принципы формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения математике.

Принцип целесообразности обуславливает ориентированность разработанной методики формирования математической компетентности у обучающихся железнодорожных специальностей на социальный заказ общества, соответствие нормативно-правовой документации, требованиям работодателя, а также индивидуальным образовательным потребностям студентов.

Принцип непрерывности, последовательности и преемственности отражает взаимосвязь всех этапов формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта.

Принцип покомпонентной полноты требует формирования и отслеживания динамики уровня сформированности всех компонентов математической компетентности (аксиологического, праксиологического, когнитивного) в их взаимосвязи.

Принцип междисциплинарности обуславливает взаимосвязь математики с дисциплинами общего и естественнонаучно цикла, междисциплинарных курсов и профессиональных модулей железнодорожных специальностей.

В рамках данного исследования рассматривается вопрос формирования МК в процессе дистанционного обучения математике, в связи с этим к вышеперечисленным принципам следует добавить специфические принципы дистанционного обучения [2, 13].

Одним из них является принцип интерактивности, заключающийся во взаимодействии участников ДО посредством информационных и телекоммуникационных технологий. Однако, несмотря на необходимость применения в образовательном процессе в дистанционном режиме инновационных технологий и средств, считаем необходимым осознание разумности и целесообразности их использования (принцип педагогической целесообразности применения инновационных технологий). Для эффективности дистанционного обучения математике (ориентированного на формирование МК), в первую очередь, отдаем предпочтение содержательному наполнению учебных курсов, а затем рациональному выбору средств ДО с учетом технической оснащенности участников образовательного процесса.

Организация обучения в дистанционном режиме обязывает учесть стартовый уровень образования студентов как определенный набор знаний, умений и навыков. Так, при обучении математике с применением дистанционных образовательных технологий, важнейшую роль приобретают навыки самостоятельной работы, компьютерная грамотность обучающихся и др.

Следует отметить, что результативность дистанционного обучения напрямую зависит от наличия у обучаемых навыков самостоятельной работы и готовности к самообразованию. Таким образом, обязательным является выделение принципа самостоятельности, подразумевающего в том числе сознательную и активную деятельность обучающихся.

Организация образовательного процесса при дистанционном обучении основывается на принципе индивидуализации – освоении учебного материала в темпе удобном обучающемуся.

Дополним вышеперечисленные принципы одним из актуальных при ДО принципом – идентификации, заключающимся в предотвращении фальсификации (выполнения заданий другим обучающимся) за счет осуществления различных видов контроля.

Исходя из выделенных принципов, а также основываясь на анализе работ различных авторов (И.А. Зимняя, Л.В. Шкерина, А.В Хуторской, В.А. Ясвин и др.), в процессе формирования математической компетентности выделим четыре этапа: подготовительный, входной, формирующий, аналитический [63, 66].

I. Подготовительный этап

На данном этапе в результате анализа нормативно-правовой документации, описанной выше, определяется содержание и структура математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта, ее место в профессиональной компетентности будущего инженера, а также возможности формирования данной компетентности в процессе дистанционного обучения математике. Уточняются критерии сформированности математической компетентности и разрабатывается соответствующий диагностический инструментарий. Создается комплекс математических заданий и задач, способствующих формированию МК студентов железнодорожного профиля.

Отметим, что средства мониторинга должны отвечать следующим требованиям [16, с. 106]: целостность (измерение всех составляющих МК, а не отдельных элементов компетенции); валидность (адекватность, пригодность инструмента для измерения именно той компетенции, которую нужно измерить);

достоверность («чистота» измерения); надежность (точность измерения, устойчивость результатов при повторении измерения в аналогичных условиях); объективность (независимость результатов измерения компетенции от того, кто ее измеряет); технологичность (удобство использования, эксплуатации оценочных средств); экономичность (быстрота обработки результатов измерений); открытость (критерии оценки сообщаются обучающимся заранее).

II. Входной этап

С помощью разработанных на подготовительном этапе диагностических средств осуществляется второй этап – входная диагностика, целью которой является констатация имеющегося у студентов уровня сформированности математической компетентности: низкий, средний, высокий (покомпонентно).

III. Формирующий этап

Направлен на повышение уровня сформированности математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения в рамках дисциплины ЕН.01 Математика. Во второй главе остановимся более подробно на методике поэтапного формирования математической компетентности (выборе форм, методов, содержания и средств обучения, способствующих достижению обозначенной цели).

IV. Аналитический этап

На данном этапе осуществляется повторная диагностика сформированности математической компетентности студентов. Полученные результаты сопоставляются с результатами входного тестирования, проводится оценка результативности разработанной и апробированной методики формирования МК студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта.

Графическое представление методической модели, в которой за счет иерархического построения и взаимосвязи всех компонентов, складывается целостное представление о процессе формирования математической

компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения математике, представлено на рисунке 3.

Считаем, что реализация представленной модели формирования МК студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта будет способствовать повышению уровня сформированности их МК за счет расширения возможностей мотивации и индивидуализации процесса обучения математике средствами дистанционного обучения.

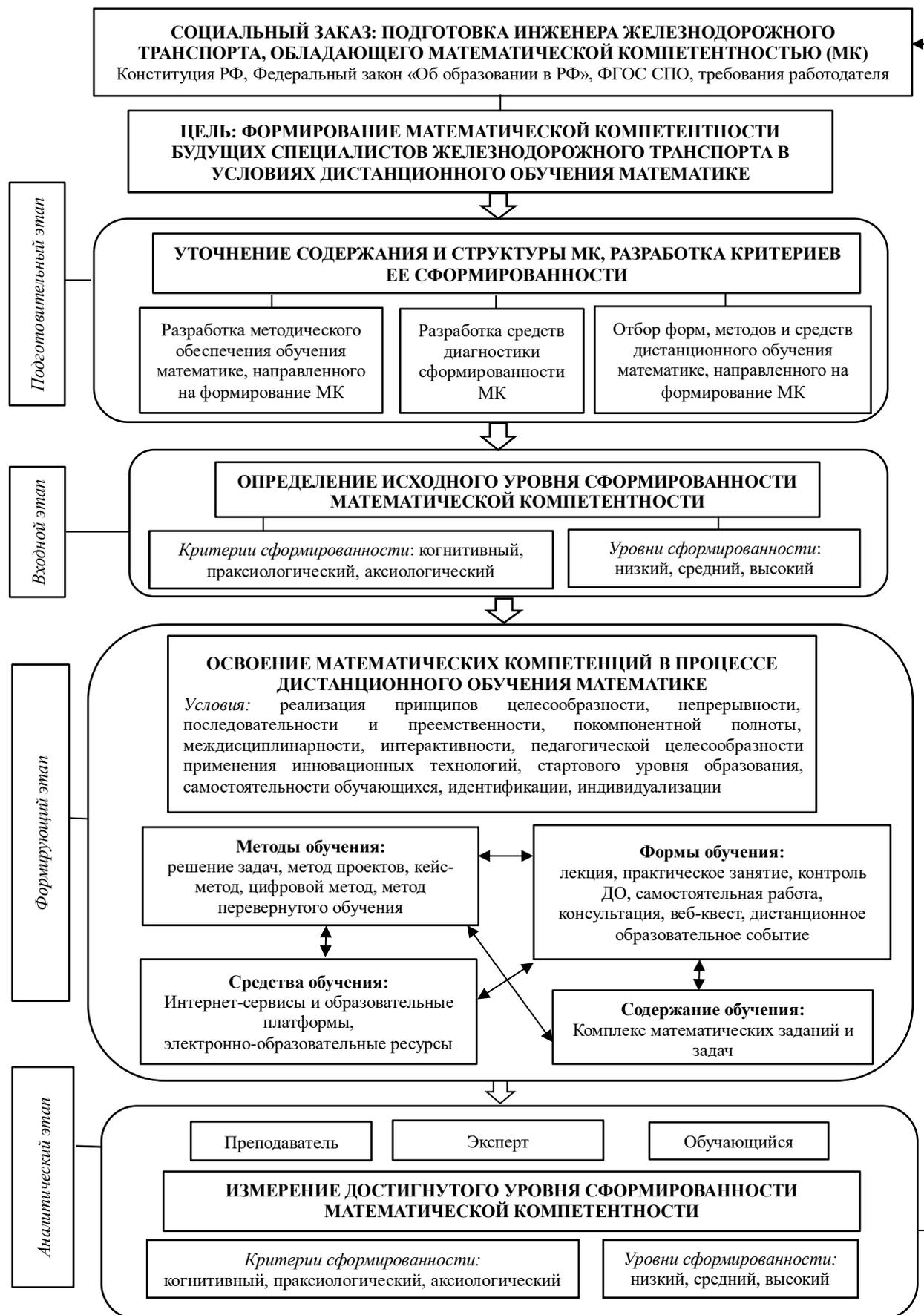


Рис. 3. Методическая модель формирования МК студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта

Выводы по I главе

Анализ научной литературы по проблеме формирования математической компетентности, а так же ряда нормативных документов Российской Федерации (Конституции РФ, Федерального закона «Об образовании в РФ», Постановления Правительства РФ «О национальной доктрине образования в РФ до 2025», «Методических рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования», требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по направлению 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и др.) позволил выделить основные аспекты рассматриваемой проблемы, уточнить базовые понятия исследования, определить теоретические положения формирования математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения математике. В результате:

- выявлена сущность понятия «математическая компетентность будущего инженера железнодорожного транспорта» как личностное качество, характеризующееся освоенностью совокупности математических компетенций, и понятия «математическая компетенция» как требования к математической подготовке будущего инженера железнодорожного транспорта;
- на основе анализа требований ФГОС СПО к математической подготовке студентов железнодорожных специальностей разработана структурно-содержательная модель математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта; уточнены критерии сформированности МК;
- выявлены дидактические возможности и организационно-методические условия формирования математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения;

- разработана четырехэтапная методическая модель формирования математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения, основанная на общих требованиях к созданию модели: ингерентность, простота и адекватность; принципах последовательности и нормативности; принципах формирования МК;
- теоретически доказано, что формирование математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения согласно разработанной модели является результативным.

Глава 2. Методика формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения

2.1. Целевой и содержательный компоненты методики формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения

Современные 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 наукоемких технологий [37].

Производственный процесс на железнодорожном транспорте требует от специалистов данной ступени широкого применения математических методов (осуществление расчетов, обработка данных и принятие оптимальных решений, моделирование и др.), что свидетельствует о необходимости освоения математической компетентности, как составляющей его профессиональной компетентности. Так, наряду с оценкой профессиональных и психологических качеств личности, важным этапом тестирования на профпригодность для соискателей ОАО «РЖД» является оценка способностей или SHL-тестирование (решение числовых, вербальных, абстрактно-логических задач).

Набор требований компании ОАО «РЖД» к профессиональным навыкам и личностным качествам работников, позволяющих успешно действовать при реализации поставленных задач, задает компетентностный уровень к результатам подготовки студентов [34].

Законодательно требования к уровню математической подготовки будущих специалистов железнодорожного транспорта определены Федеральным государственным образовательным стандартом СПО (по специальностям).

Так, в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), в результате освоения

дисциплины ЕН.01 Математика обучающийся должен знать:

– основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел;

– применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;

– применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях [56].

Анализируя перечисленные требования к образовательным результатам, можно сделать вывод, что математические знания и умения обучающихся должны являться средствами решения профессиональных задач.

Целевой компонент методики формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта отражают структурно-содержательная модель МК выпускников (табл.1) и критериальная модель сформированности МК (табл.2), разработанные с учетом требований работодателя и нормативной документации [45].

Однако, в настоящее время математика в образовательных организациях СПО занимает двойственное положение. С одной стороны, учебная дисциплина ЕН.01 Математика является фундаментом для изучения других общеобразовательных и профессиональных дисциплин, обладает потенциалом, обусловленным наличием профессионально значимых математических знаний и универсальностью математических методов как средств исследования, прогнозирования и конструирования [8]. С другой стороны, для образовательных организаций, реализующих подготовку специалистов для ОАО «РЖД» математика не является профилирующей дисциплиной и у большинства студентов в связи с этим отсутствует мотивация к ее изучению. Студенты

довольно часто воспринимают математику как абстрактную дисциплину, не влияющую на дальнейший уровень компетентности будущего инженера. Для преодоления существующего противоречия, очевидна необходимость интеграции математики с дисциплинами общего, естественнонаучного и профессионального циклов, обусловленная проникновением математических методов в инженерно-техническую деятельность [33].

В связи с этим, результативное формирование математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения возможно за счет усиления прикладной направленности обучения математике. При этом, под прикладной направленностью к обучению математике будем понимать «ориентацию содержания и методов обучения на применение математики в технике и смежных науках, в профессиональной деятельности, в повседневной жизни» (Н.А. Терешин, Г.В. Дорофеев) [5, с.17].

Среди многообразия методических средств реализации прикладной направленности обучения математике отдадим предпочтение обогащению содержания обучения математике комплексом профессионально-ориентированных и прикладных заданий и задач и их реальное применение в образовательном процессе в дистанционном режиме (полном или частичном) (Г.И. Саранцев, Т.А. Иванова, И.Ф. Шарыгин и др.) [5].

Соглашаясь с мнением И.М. Шапиро, конкретизируем понятие математической задачи с практическим содержанием (задачи прикладного характера) – это задача, «фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций» [36, с.75]. Задачи с практическим содержанием могут применяться на различных типах занятий: изучения и первичного закрепления новых знаний и способов деятельности (в качестве средства мотивации при введении новых математических понятий, иллюстрации изучаемого материала и др.); закрепления знаний и способов деятельности;

комплексного применения знаний и способов деятельности; обобщающем занятии по разделу.

Основываясь на исследовании И.Г. Михайловой, выделим два вида прикладных задач:

1. Задачи, в которых используются профессиональные понятия и термины для придания математическим понятиям особого смысла;
2. Задачи, которые ставят студента в некоторую профессиональную ситуацию, требующую применения математических методов [30].

Отметим, что при разработке прикладных задач следует учитывать следующие требования:

- наличие познавательной и воспитательной функции задачи;
- понятность (нематематические термины и понятия, встречающиеся в тексте задачи или используемые при ее решении, должны быть доступны обучающимся);
- реалистичность (соответствие или максимального приближение к реальности описываемой в задаче ситуации, исходных числовых данных и полученных результатов) [43].

В таблице 5 приведен пул прикладных задач, соответствующих некоторым темам дисциплины ЕН.01 Математика специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) [17, 40, 43, 54].

Таблица 5

Комплект прикладных задач по математике для обучающихся специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

<i>Раздел рабочей программы учебной дисциплины</i>	<i>Задача</i>
Комплексные числа	Сопротивления $R = 12 \text{ Ом}$, $X_L = 30 \text{ Ом}$, $X_C = 14 \text{ Ом}$ соединены последовательно. Написать формулу комплексного сопротивления всей цепи Z в показательной форме.
	Осуществить расчет электрической цепи со смешанным соединением, представленной на рисунке, при следующих данных: $z_1 = 5 + 8j$, $z_2 = 20(1 + j)$, $z_3 = 20(1 + j)$ $U = 220\text{В}$

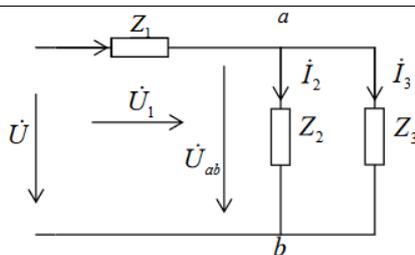


Рис. Электрическая цепь со смешанным соединением

Определить мгновенные значения токов в ветвях для схемы, приведенной на рисунке. Параметры элементов схемы имеют следующие значения: $L = 1$ мГн, $C = 100$ мкФ, $r = 5$ Ом; $u_1 = 100 \sin 5000t$ В, $u_2 = 100 \cos 5000$ В.

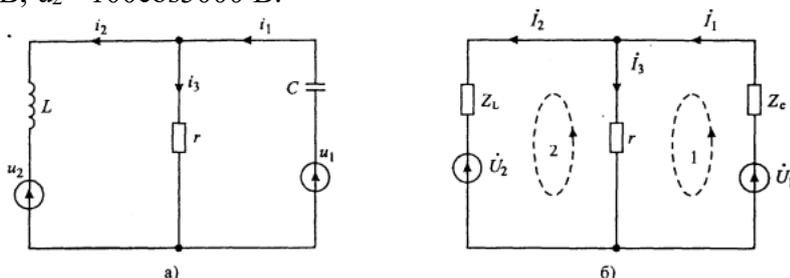


Рис. Основная (а) и расчетная (б) схемы цепи

Составить уравнения Кирхгофа для цепи, приведенной на рисунке

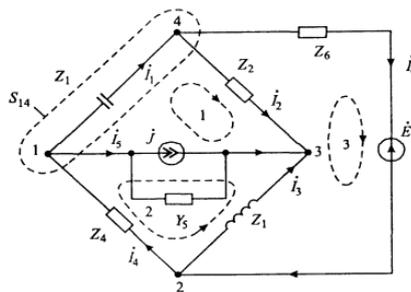


Рис. Электрическая цепь

Дифференциальное исчисление

Вагон надземной железной дороги, проходящей на высоте 9 м над землей, в некоторый момент времени находится над идущим вниз трамваем. Пути их образуют прямой угол. Скорость железнодорожного вагона 12 м/с, скорость трамвайного вагона 6 м/с. С какой скоростью будет увеличиваться расстояние между вагонами через 6 сек?

Скорость товарного поезда линейно зависит от числа вагонов.

Известно, что скорость состава из 60 вагонов равно $\frac{2}{3}$ скорости состава из 40 вагонов. Локомотивная бригада выполняет план по грузообороту на 100%, если состав содержит 45 вагонов. На сколько процентов будет выполнен план при наибольшем грузообороте? Под грузооборотом понимается произведение числа вагонов на скорость поезда.

Пассажирский поезд движется по закону $s(t) = 18t + 9t^2 - t^3$. Найти его максимальную скорость.

	<p>Прямолинейный участок железной дороги проходит по краю леса. Путь обходчик находится в лесу, при этом от его местоположения железная дорога находится на расстоянии 5 км, его дом - в 13 км. Обходчик может идти со скоростью 3 км/ч по лесу и 5 км/ч вдоль железнодорожного пути. Идя каким путем обходчик окажется дома быстрее?</p>
Интегральное исчисление	<p>Скоростной поезд Сапсан движется прямолинейно со скоростью $v(t) = (5t^2 + 3t + 1)$ м/с. Найти путь, пройденный поездом за 4с от начала движения.</p>
	<p>Поезд движется с начальной скоростью $v_0 = 180$ км/ч. Внезапно на пути возникает препятствие, и машинист включает тормозной механизм. С этого момента скорость изменяется по закону $v = v_0 - at^2$. Каков тормозной путь поезда? Через какое время после начала торможения он остановится?</p>
	<p>Вычислить среднюю производительность дорожной организации, если она меняется по закону $p(t) = -t^2 + 3t + 40$, где $t \in [0;7]$ (из расчета 7 часов рабочего времени в день)</p>
Дифференциальные уравнения	<p>Материальная точка движется так, что скорость ее движения пропорциональна пройденному пути. В начальный момент точка находилась от начала отсчета на расстоянии 1 м, а через 2 с – на расстоянии e м. Найти закон движения материальной точки.</p>
	<p>Тело, находящееся в состоянии покоя, начинает двигаться со скоростью, пропорциональной пройденному пути. Найти уравнение движения тела, если от начала отсчета времени оно проходит 10 м за 2 с, а 40 м – за 4 с. Найти путь, пройденный телом за 6 с.</p>
Графы	<p>Составить маршрут следования от станции до станции (в соответствии с выбранным вариантом) в виде графа. Путь в пределах одной железной дороги выделить цветом (указать название железной дороги и применить разные цвета, если их встречается несколько).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Станция Красноярск-Главный → станция Сочи 2. Станция Ачинск 1 → станция Москва-Товарная-Рязанская 3. Станция Абакан → станция Чита-2
Множества	<p>A – множество железных дорог России, B – множество железных дорог мира.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) определите соотношение множеств с помощью кругов Эйлера-Венна; b) для множеств A и B привести примеры элементов не принадлежащих им; c) для множеств A и B привести примеры элементов (не менее пяти) принадлежащих им.
	<p>A - множество станций Красноярской железной дороги; B - множество станций Свердловской железной дороги; C - множество станций Октябрьской железной дороги; D - множество станций Юго-Восточной железной дороги. Определите принадлежность станций множествам A, B, C и D. Станции: Яйва, Сосновец, Пергуба, Злобино, Бобров, Назарово, Парма, Боковая, Ярину, Березники, Таловая, Половцево, Некрылово, Вичка, Колено, Зелеево, Тишанка, Копи, Левшино, Козулька, Чернореченская, Ачинск II, Чигла, Лиски, Поворино, Минино, Сорокино, Красная сопка, Кочкома, Соликамск, Сегежа, Сумеричи,</p>

	Малыга, Абрамовка, Лижма, Няр, Нача Пермь II, Беломорск, Петрозаводск																					
Комбинаторика	На сортировочной станции стоит группа из 5 вагонов 5 назначений. Найти число способов размещения вагонов по этим назначениям.																					
	Сколькими способами можно сформировать состав из 15 вагонов, если на первых 4 местах стоят почтово-багажные вагоны, затем 8 купейных вагонов, и в конце – плацкартные?																					
	На сортировочном пути ожидают подачи 12 вагонов различных направлений. Найти число различных вариантов расстановки 6 вагонов у сортировочной платформы.																					
Теория вероятностей	По графику на участке X проложено 100 ниток для грузовых поездов. В среднем в сутки с этого участка прибывает 50 разборочных и 20 транзитных грузовых поездов. Определить вероятность прибытия разборочного поезда или транзитного поезда по какой-либо нитке графика.																					
	Через сортировочную горку в сутки проходит 300 вагонов направления №1. Частота появления вагонов этого направления 0,15. Найти количество вагонов, в среднем проходящих через сортировочную горку в сутки.																					
	Состав из 20 отцепов расформируется на сортировочной горке по программе, набранной на накопителе ГАЦ для другого состава. Определить вероятность того, что: а) все отцепы будут направлены по назначению; б) хотя бы один отцеп попадет на специализированный путь.																					
Линейное программирование	<p>Швейной фабрике ОАО «РЖД» заказало пошив мужских и женских униформ, и для их пошива использует ткани четырёх видов А, В, С, D. Известны величины расходов каждого вида ткани на производство одного мужского и одного женского костюма, а также имеющиеся запасы тканей, заданные в таблице.</p> <p>Известно, что реализация одного мужского костюма приносит доход в 3 условных единиц, а одного женского — 4 условных единиц. Требуется составить оптимальный план выпуска товаров, то есть такой план, при котором с учётом имеющихся ресурсов тканей доход от реализации костюмов будет наибольшим.</p>																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Виды тканей</th> <th colspan="2">Расход ткани на изготовление одного костюма (усл.ед.)</th> <th rowspan="2">Запасы тканей (тыс. усл. ед.)</th> </tr> <tr> <th>Мужской</th> <th>Женский</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>С</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>	Виды тканей	Расход ткани на изготовление одного костюма (усл.ед.)		Запасы тканей (тыс. усл. ед.)	Мужской	Женский	А	2	4	32	В	3	2	24	С	3	0	18	D	0	4
Виды тканей	Расход ткани на изготовление одного костюма (усл.ед.)		Запасы тканей (тыс. усл. ед.)																			
	Мужской	Женский																				
А	2	4	32																			
В	3	2	24																			
С	3	0	18																			
D	0	4	28																			
	Цех выпускает трансформаторы двух видов. На один трансформатор первого вида расходуется 3 кг проволоки и 5 кг трансформаторного железа, а на один трансформатор второго вида – 2 кг проволоки и 3 кг железа. От реализации одного трансформатора первого вида цех получает прибыль в 1,2 у. е., а от реализации одного трансформатора второго вида – 1 у. е. Сколько трансформаторов каждого вида должен выпустить цех, чтобы получить наибольшую прибыль, если цех располагает 480 кг железа и 300 кг проволоки?																					

Отметим, что при реализации дистанционного обучения большая роль отводится самостоятельной работе обучающихся. В связи с этим, в рамках самостоятельной работы можно продолжить решение задач, выходящих за рамки рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01, но способствующих формированию математической компетентности (табл.6).

Таблица 6

Комплект прикладных задач по математике для обучающихся специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) в рамках самостоятельной работы

<i>Тип задачи</i>	<i>Задача</i>
Задачи на проценты	С начала 2012 года на Северо-Кавказской железной дороге услугой электронной регистрации при покупке билетов на поезда дальнего следования воспользовались 127,8 тыс. человек. Это на 78% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Сколько тыс. человек воспользовалось услугой электронной регистрации в первом полугодии 2011 года?
	За 7 месяцев 2012 года на Дальневосточной магистрали при помощи банковских карт пассажиры оплатили более 46,1 тыс. проездных документов, что на 90% больше, чем за аналогичный период прошлого года. Сколько проездных документов оплатили пассажиры, используя банковские карты с января по июль 2011 года?
	Расценка стоимости ремонта одного цилиндрического подшипника на горячей посадке с подбором роликов, производимого работником Вагонного ремонтного депо Батайск СК ДРВ составляла 34,26 руб. В результате индексации с 01 мая 2010 года стоимость ремонта подшипника возросла на 3,9%. Какая сумма причитается работнику за ремонт одного подшипника после индексации? Ответ округлить до сотых.
Задачи на движение	Поезд движется из Иркутска до Улан-Удэ со скоростью 60 км/ч, а обратно 40 км/ч. Какова была средняя скорость поезда на всем пути?
	Расстояние между станциями Красноярск (Красноярская ЖД) и Тайга (Западно-Сибирская ЖД) равно 533 км. Из города Красноярска в Тайгу со скоростью 55 км/ч выехал грузовой поезд, а через три часа после этого навстречу ему из Тайги выехал со скоростью 90 км/ч пассажирский поезд. На каком расстоянии от Красноярска поезда встретятся?
	Железнодорожный состав длиной в 1 км прошёл бы мимо столба за 1 мин., а через туннель (от входа локомотива до выхода последнего вагона) при той же скорости – за 3 мин. Какова длина туннеля (в км)?

Задачи на работу	Два осмотрщика вагонов проверяют грузовой поезд за 8 минут 45 секунд, а один первый осмотрщик осматривает поезд за 21 минуту. За сколько минут осмотрит поезд второй осмотрщик?
	Два осмотрщика вагонов проверяют грузовой поезд за 6 минут 18 секунд, а один первый осмотрщик осматривает поезд за 9 минут. За сколько минут осмотрит поезд второй осмотрщик?
	В вагонном ремонтном депо первый слесарь за день меняет на 9 деталей буксового узла больше, чем второй, и выполняет объем работы, состоящий из 112 деталей, на 4 дня быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же объем работы. Сколько деталей в день меняет второй рабочий?
	Первый электромонтер за час меняет на 13 изоляторов больше, чем второй, и выполняет объем работы, состоящий из 208 изоляторов, на 8 часов быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же объем. Сколько изоляторов в час меняет второй рабочий?
Показатели грузовых и пассажирских перевозок	В районе тяготения заданной дороги добывается железная руда в количестве 10 млн.т. Остаток железной руды, подлежащий вывозу не начало планируемого периода, составляет 600 тыс.т. Часть руды в количестве 8 млн.т поступает по путям необщего пользования на обогатительные установки. Отходы при обогащении составляют 25%. На железнодорожный транспорт общего пользования поступает 70% обогащенной руды и 43% оставшейся необогащенной. Остальная руда перевозится другими видами транспорта. Какова величина поступления руды на железную дорогу?
	Определить перевозочную работу по региону обслуживания железной дороги по железной руде в тоннах, грузооборот в тонно-километрах, среднюю густоту по участкам и региону обслуживания, среднюю дальность перевозки, если известно, что прибытие на станции А – 5,5 млн.т, погрузка на станции А – 12 млн.т, на станции Б – 7 млн.т, выгрузка на участках А-Б – 1,5 млн.т Б-В – 3,8 млн.т, на станции В – 2,9 млн.т. Длина участков А-Б – 350 км, Б-В – 470 км.
	В районе тяготения железной дороги добывается каменный уголь в количестве 1200 тыс.т в год. Потребление каменного угля угледобывающими предприятиями составляет 1,3% величины годовой добычи. Кроме того, на начало планового периода имеется остаток угля в количестве 130 тыс.т, подлежащий вывозу. Из общего наличия каменного угля 90 тыс.т перевозится автотранспортом и железными дорогами необщего пользования для предприятий потребителей, размещенных близ пункта его добычи, 1050 тыс.т поступает на обогатительные фабрики по путям необщего пользования. Отходы при обогащении составляют 5%. Остальной необогащенный и весь обогащенный доставляется потребителям по железным дорогам общего пользования. Определить величину поступления каменного угля на железные дороги общего пользования.
	Размеры производства цемента составили 3000 тыс. т, а перевозки – 2800 тыс.т. В перспективе размеры производства вырастут на 13,7%. Коэффициент перевозимости будет на 8% меньше, чем в текущем периоде. Определить величину перевозки в перспективе.

	Ввоз строительных грузов на дорогу составил 27 млн.т, вывоз с дороги – 13 млн.т, местное сообщение – 54 млн.т, общая величина перевозок – 154 млн.т. Найти величину прибытия, отправления, сдачи, приема и транзита.																
Выбор оптимального варианта	Семья из трех человек едет из Санкт-Петербурга в Вологду. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 660 руб. Автомобиль расходует 8 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 19,5 руб. за литр. Сколько руб. придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих?																
	Для строительства гаража пожарной части железнодорожного узла можно использовать один из двух типов фундамента: бетонный или фундамент из пеноблоков. Для фундамента из пеноблоков необходимо 5 кубометров пеноблоков и 2 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 4 т щебня и 40 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2400 руб., щебень стоит 680 руб. за т, а мешок цемента стоит 240 руб. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешевый вариант?																
	Ремонтной бригаде нужно приобрести 40 кубометров шпал у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поставщик</th> <th>Цена шпал (руб. за м³)</th> <th>Стоимость доставки (руб.)</th> <th>Дополнительные условия</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>4200</td> <td>10200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>4800</td> <td>8200</td> <td>При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>4300</td> <td>8200</td> <td>При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно</td> </tr> </tbody> </table>	Поставщик	Цена шпал (руб. за м ³)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия	А	4200	10200		Б	4800	8200	При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно	В	4300	8200	При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно
Поставщик	Цена шпал (руб. за м ³)	Стоимость доставки (руб.)	Дополнительные условия														
А	4200	10200															
Б	4800	8200	При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно														
В	4300	8200	При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно														
Составление поездов. График движения	Определить число вагонов в составах груженых и поездов из порожних вагонов, если известно, что масса поезда брутто равна 4000 т, масса локомотива – 112 т, средняя масса брутто груженого вагона – 72 т, средняя масса тары вагона – 22,09 т, полезная длина приемо-отправочных путей – 1050 м, длина локомотива – 30 м, а средневзвешенная длина вагона – 16,03 м.																
	Рассчитать пропускную способность однопутного перегона при парном непакетном графике. Продолжительность перерывов в движении поездов $t_{\text{техн}}=60$ мин. Коэффициент надежности технических средств $a_n=0,9$. Период графика принять $T_{\text{пер}}=48$ мин																
	Рассчитать пропускную способность однопутного перегона, оборудованного автоматической блокировкой при парном пакетном графике. Число поездов одного направления в пакете $k_n=2$. Интервалы между поездами в пакете $I'=8$ мин, $I''=9$ мин. Остальные данные принять из предыдущей задачи.																

Особое место среди задач с практическим содержанием, применяемых в обучении математике, занимают проектные задания – «задания, в которых обозначена и сформулирована проблема, которую обучающимся предлагается решить» [65, с.40]. Проектная задача ориентирована на применение обучающимися целого ряда способов действий, средств и приемов не в стандартной (учебной) форме, а в ситуациях, по форме и содержанию приближенных к реальным. Итогом решения такой задачи всегда является реальный продукт (текст, схема или макет прибора, результат анализа ситуации, представленный в виде таблиц, диаграмм, графиков и др.).

Разработка проектного задания достаточно трудоемкий процесс. При его планировании необходимо:

- определить тематику проектного задания согласно учебно-тематическому планированию;
- уточнить категории обучающихся, для которых оно предназначено;
- обозначить формируемые образовательные результаты (знания, умения, общие или профессиональные компетенции);
- сформулировать задание проектного типа с четким описанием получаемого продукта;
- разработать подробную инструкцию для обучающихся по получению данного продукта;
- предложить несколько вариантов (не менее трёх) получения продукта проектной деятельности;
- привести список рекомендуемых обучающимся источников информации, в том числе электронных ресурсов;
- разработать критерии оценивания, например, по 100 бальной шкале с последующим переводом в шкалу отметки «3», «4», «5» [51].

В Приложении А приведем пример проектного задания «Маршрут следования», отвечающего вышеперечисленным требованиям, которое рекомендуется предложить обучающимся по завершению темы «Графы» [23, 46].

Отметим целесообразность применения на занятиях математики кейс-

заданий, представляющих описание реальных проблемных ситуаций экономического или производственного характера, самостоятельное решение которых способствует развитию мышления, творческих навыков, формированию математических компетенций [12]. Решение кейс-задания оформляется письменно – студенты анализируют ситуацию, определяют причины ее возникновения, дают характеристику уже принятым мерам, прогнозируют возможные варианты развития ситуации, обсуждают перспективные стратегии и действия, сравнивают их эффективность.

Пример одного из таких заданий - кейс-задание «РЖД в цифрах и фактах» представлено в Приложении Б [21]. Кейс-задание, содержащее описание актуальных проектов ОАО «РЖД», обучающиеся решают в ходе дистанционного математического турнира, особенности организации которого более подробно описаны в следующем параграфе.

Следует отметить, что систематическое применение на занятиях математики прикладных задач, составленных на основе реального сюжета, реальных числовых данных и имеющие реальную постановку вопроса, способствуют формированию представления студентов о возможностях математики в решении профессиональных задач, пониманию студентами межпредметных связей математики и железнодорожных дисциплин, а также являются мощным аппаратом, позволяющим повысить мотивацию обучающихся к изучению математики.

2.2. Технологический компонент методики формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения

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

Характеристика основных форм дистанционного обучения математике (лекция, практическое занятие, учебная консультация, контроль ДО, самостоятельная работа) и особенностей их организации приведена в таблице 3.

Обоснуем целесообразность применения других форм организации занятий в условиях дистанционного обучения математике, ориентированного на формирование математической компетентности студентов.

Дистанционное обучение математике на основе интернет-технологии предполагает внедрение современных форм работы, в которых преподаватель выступает в роли консультанта или тьютора, а обучающиеся самостоятельно и творчески работают над решением учебных задач, используют образовательные возможности компьютерных и интернет-технологий для получения необходимой информации [31]. Одной из таких форм являются образовательные веб-квесты.

Веб-квест – «это проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы сети Интернет» [3, с.20]. В основе веб-квеста лежит индивидуальная или групповая работа обучающихся (с распределением ролей) по сбору информации по заданной теме или решению какой-либо проблемы. Часть ссылок для поиска информации предоставляется преподавателем, другие источники обучающиеся находят

самостоятельно, пользуясь поисковыми системами или иными ресурсами. Несмотря на территориальную разобщенность, работу с разными источниками информации, благодаря Интернет-технологии удастся организовать работу обучающихся в едином информационном пространстве. Следует отметить, что в процессе работы над заданием квеста (сбор, анализ и обобщение информации, формулировка выводов и представление результатов) развивается мышление, формируются элементы общих и профессиональных компетенций.

Структуру веб-квеста, как правило, составляют четыре обязательных раздела (рис. 4).

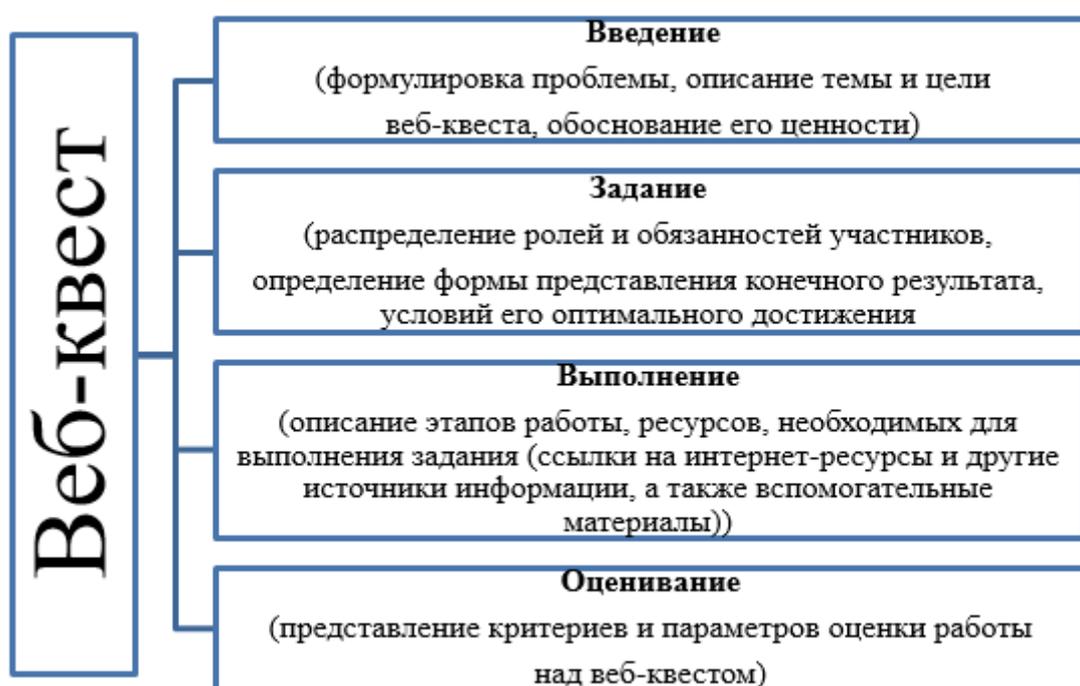


Рис.4. Структура веб-квеста

Приведем примеры веб-квестов по математике, имеющих разные цели: мотивации к изучению математики и профессиональной ориентации (Строительство железной дороги); обобщении и систематизации знаний по разделу (В мире комплексных чисел).

Веб-квест «Строительство железной дороги». Квест предназначен для обучающихся 1 курса железнодорожных специальностей (или обучающихся 10-11 классов в рамках профориентации). Веб-квест рекомендуется проводить на вводном занятии, когда обучающимся обосновываются цели изучения

математики и ее важность во всех сферах общественной жизни.

Первоначально перед обучающимися ставится проблемная ситуация: между населенными пунктами Красноярск-Балахта отсутствует железнодорожное сообщение, необходимо спроектировать и построить железную дорогу. Исходя из этого формулируется задание: разбившись на группы (3-5 человек) (рис.5), необходимо проанализировать этапы строительства железной дороги с точки зрения применения математического инструментария.



Рис.5. Роли обучающихся в веб-квесте

Каждой группе обучающихся предлагается набор интернет-ссылок на видеофильмы и заметки о строительстве железной дороги. Участники на основе интернет-источников проводят теоретический анализ деятельности специалистов на каждом этапе (перед строительством железной дороги необходимо проанализировать ее востребованность между указанными населенными пунктами; обосновать экономическую необходимость; провести анализ геодезических, геологических, гидрометеорологических, экологических и гидрологических условий; рассчитать общую протяженность пути и направление железной дороги, спроектировать инфраструктуру; подготовить смету расходов и реализовать проект по строительству железной дороги в соответствии с требованиями). Анализируя деятельность специалистов-железнодорожников, студенты выявляют требуемые математические знания и умения для успешной реализации поставленной задачи, решают предложенную прикладную задачу. За каждой группой закреплен тьютор (преподаватель или

студент старших курсов), консультирующий участников при возникновении затруднений.

По завершению групповой работы, всеми участниками квеста определяется очередность этапов при строительстве железной дороги и в соответствии с ней презентуются итоги работы каждой группы.

План проведения веб-квеста «В мире комплексных чисел» приведен в Приложении В.

В условиях дистанционного обучения целесообразно применять такую форму организации занятий по математике как сетевое (дистанционное) образовательное событие.

Сетевое образовательное событие – это образовательное событие, которое предполагает:

- а) включение обучающихся из разных образовательных организаций, разобщенных территориально;
- б) онлайн взаимодействие всех участников посредством цифровых инструментов (комнат, форумов, групп в социальных сетях, конференций и т. д.);
- в) организацию совместной образовательной деятельности в сетевых группах;
- г) наличие кейса учебно-познавательных задач;
- д) получение общего итогового продукта всеми участниками [35].

Поясним особенности организации на примере сетевого образовательного события «Математический турнир».

Основная идея события: решение сетевой командой набора задач по теме/разделу/модулю.

Длительность: 2 учебных часа (техническая подготовка, командная работа, представление результатов), время начала оговаривается заранее организаторами (по МСК времени, если участники из разных часовых поясов).

Варианты образования сетевых групп и количество точек включения: 4 команды, из них 2 сетевые группы, 2 точки включения или распределенные участники, 2-4 сетевые группы, неограниченное количество точек включения.

Модератор виртуального включения (находится в отдельной точке). Виртуальные комнаты для событий в образовательных организациях – Discord, MS Teams, Zoom и др.

Цифровые инструменты, которые используются в работе членов групп: инструменты Microsoft Office; Интернет-браузеры; Гугл-диск вход через электронную почту (аккаунт создается для каждого события).

Технические требования к аудиториям:

- рабочее место тьютора группы: ПК; веб-камера, которая охватывает аудиторию; колонки; микрофон; проектор или интерактивная доска которые выведут видео для всех команд из вебинар-комнаты;
- рабочее место каждой команды: ПК; веб-камера; колонки; микрофон (рис.6).



Рис.6. Расположение технических средств в аудитории

Этапы сетевого образовательного события «Математический турнир», содержание деятельности его участников и модератора приведены в таблице 7.

Таблица 7

**Организационная схема сетевого образовательного события
«Математический турнир»**

Этап и время	Содержание деятельности	Ссылка, подготовительная работа модератора виртуального включения
10.00 – 10.15	Начало работы, приветствие путем выхода в эфир всех команд (название, девиз,	В виртуальную комнату команды заходят под своими названиями. Модератором

	приветствие коллегам по работе)	создается комната на любом ресурсе для видео конференций
10.15 – 10.30	Постановка задач и формирование сетевых групп, знакомство внутри группы	Распределение участников по группам (каналам коммуникации)
10.30 – 11.00	Командное решение предложенной задачи (определение идеи решения; подготовка слайдов презентации с решениями на Гугл-диске)	Гугл-аккаунт создается для совместной работы команд, на каждую команду на Гугл-диске создается отдельная папка
11.00 - 11.30	Работа в сетевой группе (публикация ссылок на свои презентации с идеями решений с гугл-диска или демонстрация через экран; выбор общей идеи решений для презентации сетевой группы)	Создать каналы для виртуальной коммуникации сетевых групп. Подключение к видео звонкам сетевых групп для модерации работы сетевой группы
11.30 – 11.45	Перерыв (время перерыва уточняется в ходе события по запросу)	
11.45 – 12.45	Презентация решений в общей комнате (выступления от сетевых групп в виртуальной комнате с презентациями; вопросы оппонентов)	
12.45 – 13.00	Подведение итогов	

В качестве задания для сетевого образовательного события «Математический турнир» можно предложить участникам кейс-задание «РЖД в цифрах и фактах» (Приложение Б) [21].

Дадим краткую характеристику методов формирования математической компетентности студентов – будущих с специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.

Выше обоснована необходимость реализации прикладной направленности обучения за счет применения в обучении математике прикладных заданий и задач, в том числе проектных. Одним из основных методов обучения является решение задач. Требования к содержанию прикладных задач и особенности их разработки подробно описаны в предыдущем параграфе. Однако, при обучении

математике в дистанционном режиме нецелесообразно предъявлять обучающимся прикладные задачи в текстовом формате. Учитывая широкие возможности сети Интернет, текстовый вариант прикладной задачи может быть трансформирован в интерактивное задание [41].

Так, например, при изучении тем «Комбинаторика» и «Теория вероятностей» после освоения обучающимися основных типов комбинаций и способов их вычисления, видов случайных событий, способов вычисления частоты и вероятности события и др. целесообразно предложить студентам решить прикладные задачи, представленные в виде мультимедийного контента. Для разработки задания можно воспользоваться наиболее популярным и доступным конструктором интерактивных заданий - ресурсом LearningApps.org. Интерактивное задание должно соответствовать вышеперечисленным требованиям к прикладным задачам. Тексты задач по темам «Комбинаторика» и «Теория вероятностей» (табл.5) содержат железнодорожную терминологию, требуют понимания принципов работы сортировочной станции. В связи с этим мультимедийный контент состоит из двух видеороликов (сортировочная станция; виды вагонов), и непосредственно интерактивного задания (задачи) (рис.7 и рис. 8).

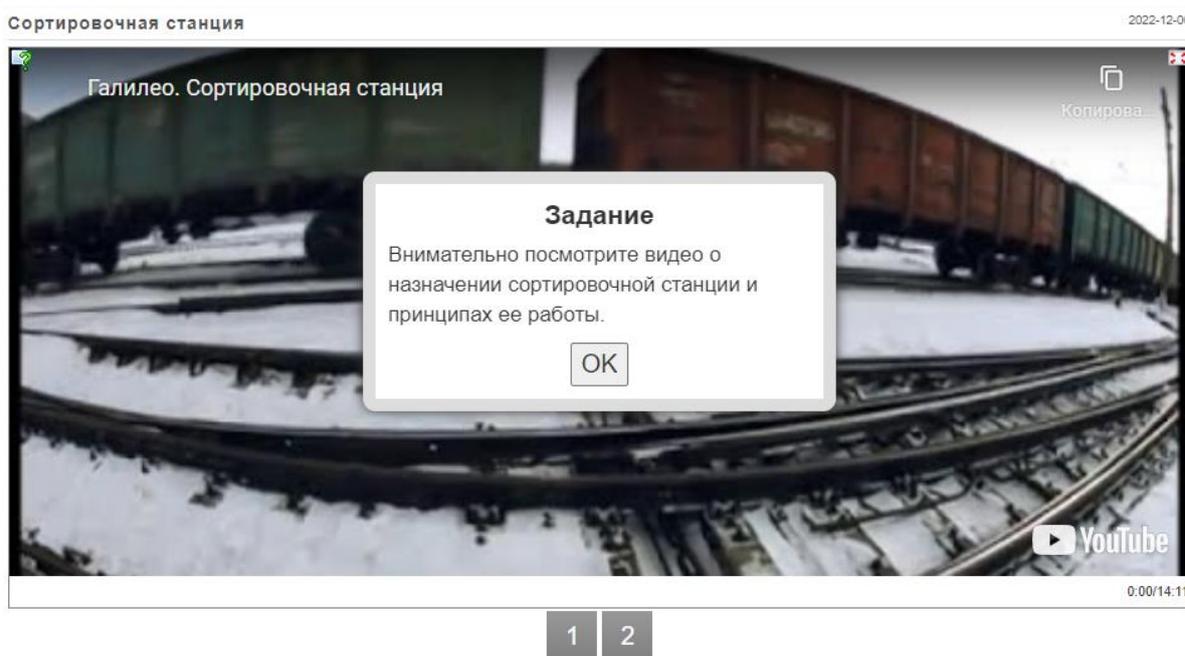


Рис.7. Фрагмент мультимедийного контента «Сортировочная станция»

(видеоролик)

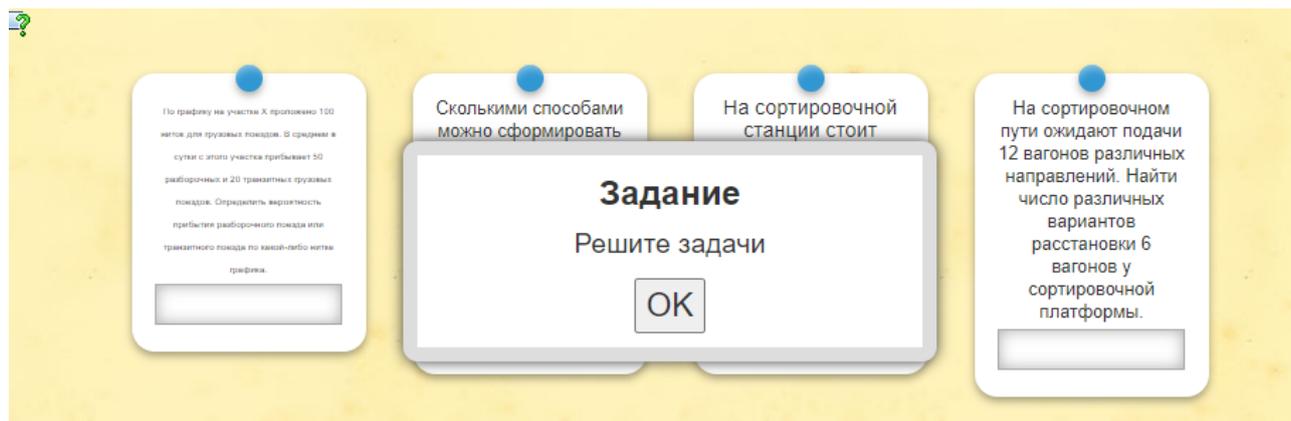


Рис.8. Фрагмент мультимедийного контента «Сортировочная станция» (задачи)

Наряду с задачным методом для реализации компетентностного подхода к обучению студентов, в том числе дистанционного, применяется метод проектов. В соответствии с подходом Е.С. Полат, метод проектов – «способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым, практическим результатом, оформленным в виде конкретного продукта деятельности» [53, с.230]. Метод проектов предусматривает применение полученных теоретических знаний или данных наблюдений, лабораторных или экспериментальных работ в создании конкретного продукта и его защиты в процессе конференции или дискуссии. Эффективность проектного метода во многом зависит от правильной его организации, соблюдения необходимой поэтапности проектной деятельности, корректности и выполнимости самого проектного задания, педагогического сопровождения проектной деятельности обучающихся.

Среди разновидностей заданий в рамках проектного метода (задания проектного типа, проектные задания, проекты) отдадим предпочтение проектным заданиям [65]. Сущность проектного задания и процесс его разработки описаны в предыдущем параграфе.

В процессе формирования математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта целесообразно применять метод кейсов. Метод основан на самостоятельном решении (групповом или

индивидуальном) реальной проблемной ситуации, описанной в кейс-задании. Решение кейса (чаще всего экономического или производственного характера) требует применения математического аппарата в ситуациях максимально приближенных к будущей профессиональной деятельности, способствует формированию математических и профессиональных компетенций.

При организации занятий в дистанционном режиме эффективна такая методика смешанного обучения как перевернутое обучение (перевернутый класс). Перевернутое обучение – «самостоятельное освоение в домашних условиях базового учебного материала на основе использования аудиовизуальных дидактических средств, и практическое закрепление новых знаний и умений - в аудитории под руководством педагога» [59, с.2]. Технология позволяет на аудиторных занятиях на основе изученного в удобное время в индивидуальном темпе теоретического материала отработать необходимые практические навыки; обсудить затруднения, возникшие в процессе самостоятельной работы; оперативно внести коррективы; осуществить контроль освоения учебного материала [10].

Приведем пример планирования занятия по математике, построенного по модели перевернутого обучения (Приложение Г) [38].

Сущность дистанционного обучения влечет необходимость применения в обучении математике цифрового метода, основанного на применении современных мультимедиа технологий и ресурсов сети Интернет.

Базовым ресурсом для реализации дистанционного обучения считаем электронный курс, разработанный в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle [49].

Модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда Moodle позволяет организовать:

- лекции (самостоятельное изучение теоретических сведений и составление опорного конспекта; электронные лекции; видеоуроки с обратной связью в форме мультимедийного контента: видеоурок, вопросы на понимание в процессе просмотра, несложные задания по содержанию лекции; общение в

режиме реального времени - переход к видеоконференциям в MS Teams или Discord, онлайн доскам (Padlet, sBoard, Popplet, Ziteboard и др.);

– первичное освоение новых знаний и способов деятельности (решение типовых заданий по теме, выполнение практических работ, интерактивных заданий, разработанных в бесплатном ресурсе LearningApps.org);

– применение знаний и способов деятельности (решение прикладных задач, выполнение проектных заданий и кейс-заданий);

– текущий, промежуточный, итоговый контроль знаний (выполнение контрольных работ и тестов);

– самостоятельную работу (пополнение глоссария, совместное редактирование Вики-страниц по определенной тематике, выполнение интерактивных заданий, исследовательская деятельность, участие в олимпиадах и др.) [39].

Тематическое наполнение разделов электронного курса ЕН.01 Математика соответствует содержанию рабочей программы учебной дисциплины и включает элементы и задания разного типа, позволяющие организовать непрерывное, доступное, дистанционное освоение дисциплины (рис.9) [27].

3.1 Основы теории множеств



-  Видеоуроки Основы теории множеств
-  Решение задач с помощью диаграмм Эйлера-Венна
-  Образец решения задачи с помощью кругов Эйлера-Венна
-  Задачи для самостоятельного решения
-  Тест Множества
-  Кейс-задание Множества
-  Задание СРС №14
-  Задание СРС №15

Рис.9. Фрагмент электронно-образовательного ресурса ЕН.01 Математика в системе дистанционного обучения КрИЖТ ИрГУПС

Электронно-образовательная среда не является единственной средой взаимодействия педагога и обучающихся в процессе дистанционного обучения математике. Темы школьного курса, входящие в программу дисциплины ЕН.01 Математика, реализуются в форме интерактивных занятий на различных образовательных онлайн-платформах (Российская электронная школа, ЯКласс) [48]. Контроль знаний, преимущественно итоговый, кроме среды Moodle, можно проводить на других образовательных платформах, например, Юрайт через электронно-библиотечную среду ВУЗа (рис.10). Независимое тестирование позволяет осуществить объективную оценку математической компетентности обучающихся.

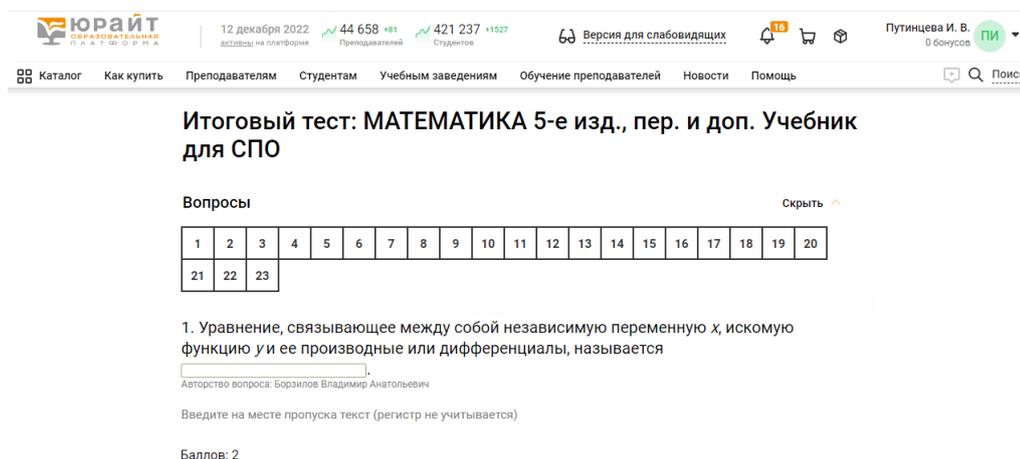


Рис.10. Фрагмент итогового теста на образовательной платформе Юрайт

Дополнительным инструментом проведения дистанционных занятий являются социальные сети и мессенджеры (ВКонтакте, Viber, WattsApp). Здесь предоставляется возможность организовать групповые чаты, видео- и прямые трансляции и, в отличие от электронно-образовательного ресурса на базе платформы Moodle, нет ограничений по объему и типу загружаемых файлов (от презентаций и текстов до аудио и видео).

Развитая электронно-библиотечная система ВУЗа предоставляет обучающимся доступ к изданиям основной и дополнительной литературы,

методическим пособиям по математике, разработанным преподавателем, в полнотекстовом формате.

Считаем, что организация дистанционных занятий в электронно-образовательной среде Moodle, общедоступных федеральных и иных образовательных онлайн-платформах, социальных сетях и мессенджерах позволяет обеспечить освоение профессионально значимых математических знаний и овладение математическими методами как средствами анализа профессиональной деятельности, организации и управления технологическими процессами, обеспечить непрерывность и доступность образовательного процесса.

2.3. Описание и анализ результатов экспериментальной проверки разработанной методики

Для объективной и доказательной проверки достоверности гипотезы исследования была проведена опытно-экспериментальная работа на базе Красноярского техникума железнодорожного транспорта КрИЖТ ИрГУПС в период с 2020 по 2022 гг.

Педагогический эксперимент осуществлялся в три этапа: констатирующий, формирующий, завершающий (на последней странице вопрос). В эксперименте приняли участие 50 обучающихся 1-2 курсов специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), 2 преподавателей.

Целью педагогического эксперимента являлось определение результативности разработанной методики формирования математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения математики.

Первоначально, с учетом теоретического исследования проблемы формирования математической компетентности, анализа нормативно-правовой документации, разработанной структурно-содержательной модели математической компетентности и критериев ее сформированности был разработан диагностический инструментарий для определения имеющегося у студентов уровня сформированности математической компетентности.

Так, основываясь на описанной ранее структурно-содержательной модели математической компетентности, диагностика уровня ее сформированности предполагала оценку степени сформированности ее составляющих:

- когнитивного компонента (КК) - знания студента в области математики, осведомленность об основных методах и способах математической деятельности;
- праксиологического компонента (ПК) - способности студента к применению математических знаний для решения задач (умения, навыки и способы деятельности);

- аксиологического компонента (АК) - проявление интереса к изучению математики, понимание важности математики как науки и возможности применения математических методов для решения нематематических задач.

На основе выделенных компонентов, а также для аналитической обработки результатов исследования и получения количественных показателей были выделены условно три уровня сформированности математической компетентности:

- низкий уровень (пороговый) – знание базовых математических понятий, методов и правил, необходимых для решения задач; умение применять знания при решении элементарных задач; понимание необходимости изучения математики, но при этом отсутствие интереса к дисциплине;
- средний уровень (базовый) – знание базовых математических понятий, методов и правил, необходимых для решения задач; решение типовых задач; умение применять методы решения математических задач; понимание важности изучения математики, освоение способов и методов решения, проявление интереса к математическим задачам;
- высокий уровень (продвинутой) – знание базовых математических понятий, методов и правил, необходимых для решения задач; умение выполнять логические операции, самостоятельно строить алгоритм действий, объяснять решение задачи, применять математические методы для решения прикладных задач; понимание важности математики как науки, освоение разнообразных способов действий.

Констатирующий этап эксперимента стартовал с проверки однородности контрольной и экспериментальной групп относительно сформированности математической компетентности. В качестве контрольной и экспериментальной групп были выбраны группы 1 курса специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по 25 обучающихся в каждой).

В дальнейшем в экспериментальной группе (ЭГ) обучение осуществлялось по разработанной нами методике формирования

математической компетентности в условиях дистанционного обучения, а в контрольной группе (КГ) – по традиционной. До эксперимента обучающиеся групп находились в одинаковых начальных условиях, что подтверждают результаты входной диагностики.

Для выявления отсутствия различий в группах была проведена входная диагностическая работа по математике. Контрольная работа состояла из трех частей:

1. Тестирование (когнитивный компонент) – задания №1-5, каждый верный ответ оценивался в 5 баллов;
2. Решение задач (праксиологический компонент) – задания №6-10, каждый верный ответ оценивался в 10 баллов;
3. Анкета (аксиологический компонент) – вопросы №11-15, ответ «нет» оценивался в 2 балла, «скорее нет, чем да» - 3 балла, «скорее да, чем нет» - 4 балла, «да» - 5 баллов.

Диагностическая работа проводилась в контрольной и экспериментальной группах в формате электронного тестирования на базе платформы Moodle продолжительностью 45 минут. Тест содержал 15 вопросов: задания №1-5 были представлены вопросами с выбором ответа или с числовым ответом, введенным с клавиатуры, задания №6-10 – вопросами открытого типа, задания №11-15 в виде вопроса с выбором ответа (рис.11)

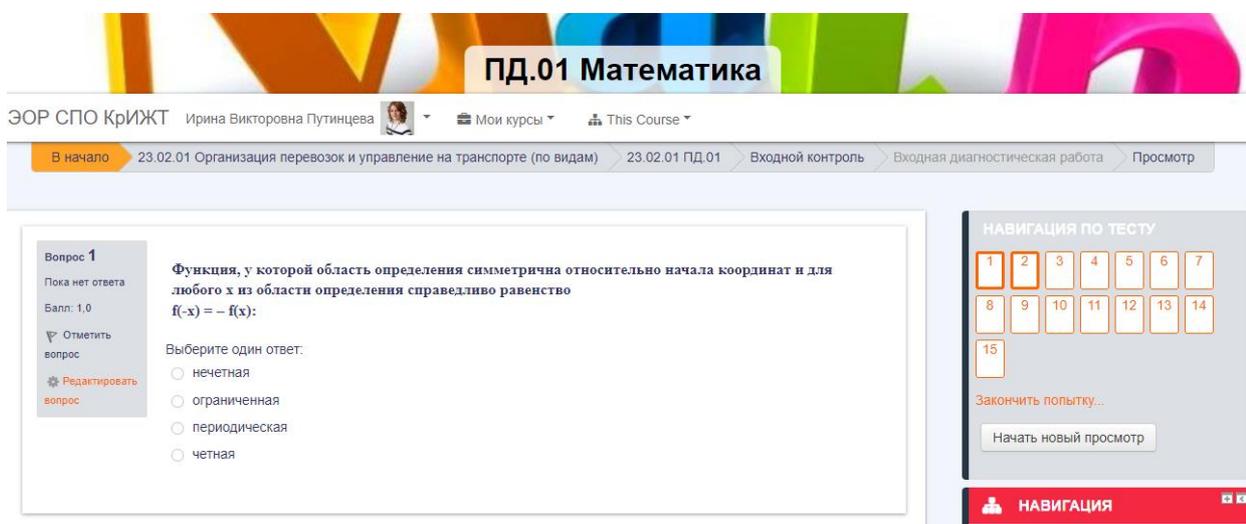


Рис.11. Фрагмент входного диагностического тестирования

Печатный вариант входной диагностической работы представлен в Приложении Д.

Обработка полученных данных осуществлялась в соответствии с критериями: 50-69 баллов – низкий уровень (пороговый); 70-84 баллов – средний уровень (базовый); 85-100 баллов высокий уровень (продвинутый).

Результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента приведены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8

Исходный уровень сформированности математической компетентности у студентов контрольной группы

<i>№ обучающегося</i>	<i>Когнитивный компонент</i>	<i>Практиологический компонент</i>	<i>Аксиологический компонент</i>	<i>Итого баллов</i>	<i>Уровень</i>
1	20	40	11	71	средний
2	20	40	24	84	средний
3	10	40	23	73	средний
4	15	5	15	35	не сформирована
5	15	50	11	76	средний
6	20	40	16	76	средний
7	15	10	18	43	не сформирована
8	15	20	18	53	низкий
9	20	40	25	85	высокий
10	10	50	14	74	средний
11	20	50	20	90	высокий
12	15	30	11	56	низкий
13	25	10	16	51	низкий
14	20	15	25	60	низкий
15	25	40	13	78	средний
16	20	50	11	81	средний

17	10	20	24	54	низкий
18	25	30	23	78	средний
19	20	20	16	56	низкий
20	15	30	12	57	низкий
21	25	50	23	98	высокий
22	20	50	23	93	высокий
23	10	40	12	62	низкий
24	15	30	25	70	средний
25	25	20	18	63	низкий

Таблица 9

Исходный уровень сформированности математической компетентности у студентов экспериментальной группы

<i>№ обучающегося</i>	<i>Когнитивный компонент</i>	<i>Практиологический компонент</i>	<i>Аксиологический компонент</i>	<i>Итого баллов</i>	<i>Уровень</i>
1	20	40	20	80	средний
2	15	50	18	83	средний
3	25	40	10	75	средний
4	20	30	23	73	средний
5	25	40	25	90	высокий
6	20	20	12	52	низкий
7	15	40	21	76	средний
8	15	20	23	58	низкий
9	20	40	25	85	высокий
10	25	20	25	70	средний
11	10	5	10	25	не сформирована
12	20	20	24	64	низкий
13	25	10	21	56	низкий
14	25	40	16	81	средний

15	20	40	11	71	средний
16	15	30	14	59	низкий
17	25	20	22	67	низкий
18	15	50	13	78	средний
19	20	30	23	73	средний
20	20	40	12	72	средний
21	20	40	15	75	средний
22	25	30	21	76	средний
23	15	40	11	66	низкий
24	20	30	23	73	средний
25	15	30	23	68	низкий

В результате входного контроля установлено, что начальный уровень сформированности математической компетентности в контрольной и экспериментальной группах отличались незначительно, средний балл по итогам тестирования: 68,68 и 69,84 и соответственно.

Процентное соотношение уровней сформированности МК в экспериментальной и контрольной группах на констатирующем этапе представлено на диаграммах (рис.12).

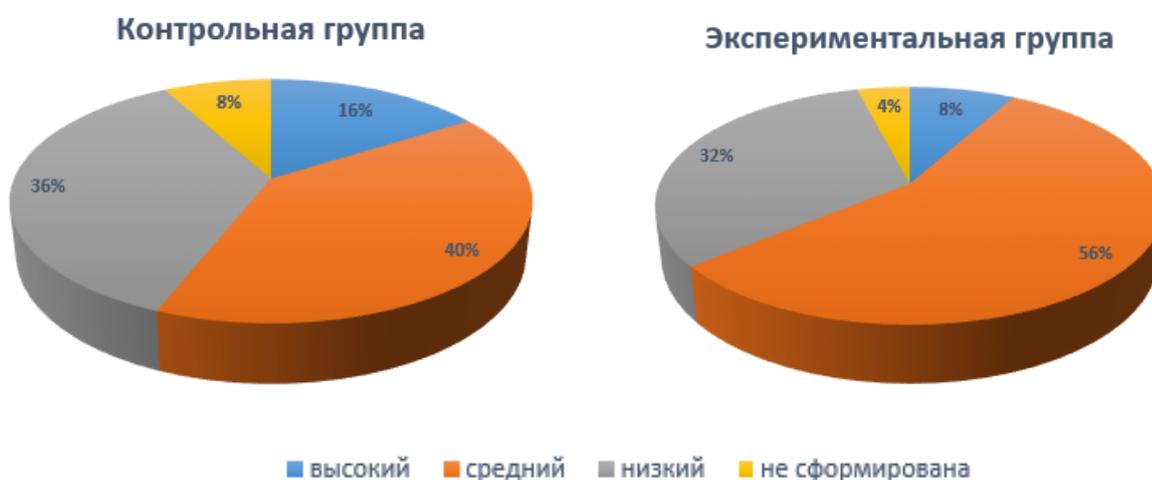


Рис. 12. Диаграммы уровня сформированности МК у обучающихся контрольной и экспериментальной групп на констатирующем этапе эксперимента

Таким образом, у большинства студентов контрольной и экспериментальной групп на начало эксперимента математическая компетентность была сформирована либо на среднем (40 % и 56 %), либо на низком уровне (36 % и 32 %); небольшой процент обучающихся продемонстрировал высокие показатели (16 % и 8 %) и в тоже время в результате входной диагностики выявлены обучающиеся с несформированной математической компетентностью (8 % и 4 %).

В 2021-2022 учебном году студенты, участвующие в педагогическом эксперименте, в соответствии с учебным планом изучали дисциплину ЕН.01 Математика. При этом в рамках формирующей части эксперимента с обучающимися контрольной группы занятия проводились в очном режиме с применением традиционных форм и методов обучения, в то время как в экспериментальной группе - с применением дистанционных образовательных технологий. Иными словами, разработанная методика формирования МК была внедрена в реальный образовательный процесс в Красноярском техникуме железнодорожного транспорта (в экспериментальной группе).

Для проверки ее эффективности была разработана итоговая контрольная работа (в форме электронного теста) аналогичная по структуре, критериям и шкале оценивания, описанной выше входной диагностической работе. Печатный вариант итоговой контрольной работы приведен в Приложении Е.

В ходе завершающего этапа эксперимента на базе платформы Moodle в обеих группах было проведено итоговое тестирование. Результаты количественной обработки полученных данных о сформированности МК у студентов ЭГ и КГ приведены в таблице 10.

Распределение студентов КГ и ЭГ по уровням сформированности математической компетентности на констатирующем и завершающем этапах педагогического эксперимента

Этап педагогического эксперимента	Группы	Уровни сформированности МК			
		Высокий, чел	Средний, чел	Низкий, чел	Не сформирована, чел
Констатирующий	КГ	4	10	9	2
	ЭГ	2	14	8	1
Завершающий	КГ	4	13	7	1
	ЭГ	5	18	2	0

Динамика изменения уровня сформированности математической компетентности у студентов ЭГ и КГ отражена на диаграммах (рис.13 и рис.14).



Рис.13. Динамика изменения уровня сформированности математической компетентности у студентов контрольной группы



Рис.14. Динамика изменения уровня сформированности математической компетентности у студентов экспериментальной группы

Таким образом, в экспериментальной группе значительно уменьшился (на 24%) процент студентов, имеющих низкий уровень сформированности МК, а число обучающихся со средним и высоким уровнями сформированности увеличилось на 16% и 12% соответственно. В то время как в контрольной группе количество студентов, имеющих высокий уровень сформированности МК не изменилось, и при этом сохранилось 4% с уровнем ниже порогового; средний и низкий уровни сформированности МК изменились незначительно (увеличилось на 12 % и уменьшилось на 8 % соответственно).

Сравнивая результаты проведенного эксперимента можно сделать вывод, что разработанная нами методика позволяет повысить уровень сформированности математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения математике.

Выводы по II главе

В данной главе разработана методика формирования математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения математике и представлены результаты ее апробации в Красноярском техникуме железнодорожного транспорта.

Целевой компонент методики формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта отражают структурно-содержательная модель МК выпускников и критериальная модель сформированности МК, разработанные с учетом требований работодателя и нормативной документации.

Содержательную основу методики формирования математической компетентности составляет комплекс прикладных заданий и задач, способствующий формированию математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта.

Технологию формирования математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта определяет совокупность форм, методов и средств дистанционного обучения математике, способствующая эффективному формированию математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта.

В главе описаны организация и содержание констатирующего, формирующего и завершающего этапов эксперимента на базе Красноярского техникума железнодорожного транспорта. Проанализированы итоги педагогического эксперимента, которые показывают, что разработанная и апробированная методика способствует повышению уровня сформированности математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения математике.

Заключение

В ходе проведенного исследования гипотеза полностью подтвердилась, решены поставленные задачи, получены следующие результаты и выводы.

Выявлена сущность понятия «математическая компетентность будущего инженера железнодорожного транспорта» как личностное качество, характеризующееся освоенностью совокупности математических компетенций, и понятия «математическая компетенция» как требования к математической подготовке будущего инженера железнодорожного транспорта.

На основе анализа требований ФГОС СПО к математической подготовке студентов железнодорожных специальностей разработана структурно-содержательная модель математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта, уточнены критерии ее сформированности.

Выявлены дидактические возможности и организационно-методические условия формирования математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения.

Разработана четырехэтапная методическая модель формирования математической компетентности будущего специалиста железнодорожного транспорта в процессе дистанционного обучения, основанная на общих требованиях к созданию модели: ингерентность, простота и адекватность; принципах последовательности и нормативности; принципах формирования МК: целесообразности, непрерывности, последовательности и преемственности, покомпонентной полноты, междисциплинарности, интерактивности, педагогической целесообразности применения инновационных технологий, стартового уровня образования, самостоятельности, индивидуализации, идентификации.

Раскрыт целевой компонент методики формирования математической компетентности посредством структурно-содержательной модели МК выпускников и критериальной модели ее сформированности, разработанные с учетом требований работодателя и нормативной документации.

Разработана методика формирования математической компетентности, содержательной основой которой является совокупность методов, форм и средств дистанционного обучения математике, способствующая эффективному формированию математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта.

В ходе завершающего этапа педагогического эксперимента подтверждена результативность методики формирования математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта в условиях дистанционного обучения.

Содержащиеся в выпускной квалификационной работе теоретические положения и методические рекомендации могут быть использованы в теории и практике решения вопросов повышения уровня сформированности математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта.

Библиографический список

1. Андреев А. А. Введение в Интернет-образование: учеб. пособие. М.: Логос, 2003. 76с.
2. Андреев А.А., Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: МЭСИ, 1999. 196 с.
3. Андреева М.В. Технологии Веб-квест в формировании коммуникативной и социокультурной компетенции // Информационно-коммуникационные технологии в обучении иностранным языкам: тезисы докладов I Международной научно-практической конференции. М.: МПГУ, 2004. С.20-25.
4. Анисова Т.Л. Методика формирования математических компетенций бакалавров технического вуза на основе адаптивной системы обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Анисова Татьяна Леонидовна. Москва, 2013.
5. Батуро В.Я. Применение прикладных задач при изучении математики учащимися технического колледжа //ФМО. 2016. № 2. С. 17-21.
6. Безрукова В.С. Основы духовной культуры: энциклопедический словарь педагога. Екатеринбург, 2000. 937 с.
7. Беянина Е.Ю. Технологический подход к развитию математической компетентности студентов экономических специальностей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Беянина Елена Юрьевна. Омск, 2007.
8. Бова Т.И. Задачи как средство формирования профессиональной компетентности будущих инженеров в процессе обучения математике // ОНВ. 2007. №3 (60). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zadachi-kak-sredstvo-formirovaniya-professionalnoy-kompetentnosti-buduschih-inzhenerov-v-protssesse-obucheniya-matematike> (дата обращения: 06.06.2022).
9. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. № 10. С. 8–14.
10. Вайндорф-Сысоева М. Е. Методика дистанционного обучения: учеб.

- пособие для вузов / М. Е. Вайндорф-Сысоева, Т. С. Грязнова, В. А. Шитова; под общ. ред. М. Е. Вайндорф-Сысоевой. М.: Юрайт, 2017. 194 с
11. Волженина Н.В. Организация самостоятельной работы студентов в процессе дистанционного обучения: учебное пособие. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2008. 59 с.
 12. Гаджикурбанова Г.М. Кейс-технологии в научно-исследовательской работе будущего педагога // Известия ДГПУ. Психолого-педагогические науки. 2013. №2 (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/keys-tehnologii-v-nauchno-issledovatel'skoj-rabote-buduschego-pedagoga> (дата обращения: 11.12.2021).
 13. Герцен Ю.А. Принципы дистанционного обучения [Электронный ресурс]. URL:https://spravochnick.ru/pedagogika/principy_obucheniya/principy_distantsionnogo_obucheniya/ (дата обращения: 06.02.2022).
 14. Горбачева О.А., Горлова Ю.И., Никитина И.В. Виды и возможности интернет-сервисов и платформ для организации дистанционного обучения студентов вузов // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2020. №2 (87). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vidy-i-vozmozhnosti-internet-servisov-i-platform-dlya-organizatsii-distantsionnogo-obucheniya-studentov-vuzov> (дата обращения: 17.03.2022).
 15. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ... неопределенность // Педагогика. 2003. № 4. С. 21–26.
 16. Ефремова Н.Ф. Подходы к оцениванию компетенций в высшем образовании: учебное пособие. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. 216 с.
 17. Забавская А. В. Сборник профессионально-ориентированных задач и упражнений по математике (с использованием электронно-образовательных ресурсов). Минск: БНТУ, 2019. 58 с.
 18. Загвязинский В. И. О компетентностном подходе и его роли в совершенствовании высшего образования. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.utmn.ru/docs/2241.doc> (дата обращения 10.05.2022).

19. Зимняя И. А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата современного образования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm> (дата обращения 12.05.2022).
20. Зимняя И.А. Компетенция и компетентность в контексте компетентностного подхода // Ученые записки национального общества прикладной лингвистики. 2013. № 4 (4). С. 16–31.
21. Инфраструктурные проекты. Красноярская ЖД. [Электронный ресурс]. URL: <https://kras.rzd.ru/ru/3085/page/103290?id=12689> (дата обращения 27.01.2022)
22. Казачек Н.А. Математическая компетентность будущего учителя математики // Известия РГПУ. им. А.И. Герцена. 2010. № 121. С. 106 – 110.
23. Карты и схемы железных дорог России и СНГ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.expresstk.ru/karty-zheleznyh-dorog/> (дата обращения 20.11.2021).
24. Кислухина И.А. Использование дистанционных образовательных технологий в системе высшего образования: проблемы и перспективы // УЭКС. 2017. №9 (103). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-distantcionnyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-v-sisteme-vysshego-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 22.05.2022).
25. Кочетков М.В. Коммуникативно-ориентированные технологии профессионального обучения. Красноярск: СибГТУ, 2014. 160 с.
26. Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и ее изучении. М.: Наука, 1977. 65 с.
27. Курс ЕН.01 Математика. Система дистанционного обучения Красноярского института железнодорожного транспорта Иркутского государственного университета путей сообщения [Электронный ресурс]. URL: <http://sdo-ktgt.krsk.irkgups.ru/course/view.php?id=359> (дата обращения: 01.11.22)
28. Леднев В.С., Никандров Н.Д., Рыжаков М.В. Государственные образовательные стандарты в системе общего образования: теория и

- практика. М.: Издательский дом Российской академии образования, 2002. 384 с.
29. Маслакова Е.С. История развития дистанционного обучения в России // Теория и практика образования в современном мире: материалы VIII Междунар. науч. конф. 2015. С. 29-32.
30. Михайлова И. Г. Математическая подготовка инженера в условиях профессиональной направленности межпредметных связей: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Михайлова Ирина Геннадьевна. – Тобольск, 1998.
31. Напалков С.В. Об одном подходе к определению основных составляющих информационного контента тематического образовательного Web-квеста по математике // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2013. № 5 (2). С. 147-151.
32. Новиков А.М. Методология / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. М.: СИНТЕГ, 2007. 668 с.
33. Носков М., Шершнева В. Компетентностный подход к обучению математике // Высшее образование в России. 2005. № 4. С. 36-40.
34. Патутина Е. С. Роль компетентностного подхода в подготовке персонала для железнодорожной отрасли / Е. С. Патутина, Ю. В. Игуменова // Проблемы современной экономики: материалы III Международной научно-практической конференции. 2013. С. 91-96.
35. Петряева Е.Ю. Дистанционные образовательные события: от идеи до реализации. [б.м.]: Издательские решения, 2019. 122 с.
36. Полякова Т. А. Задачи с практическим содержанием в курсе математики в техническом вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. № 7. С. 75–80.
37. Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 г. № 751 «О национальной доктрине образования в РФ до 2025» [Электронный ресурс]. URL: http://sfedu.ru/docs/program_razv/doctrina.doc/ (дата обращения 27.02.2022)
38. Путинцева И. В. Возможности технологии перевернутого обучения для

- формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта// Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации: сборник трудов XI Международной научно-практической конференции. 2022. Том 2. С.224-230.
- 39.Путинцева И.В. К вопросу организации дистанционного обучения по математике в Красноярском техникуме железнодорожного транспорта // Образование – Наука – Производство: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 301-304.
- 40.Путинцева И.В. Дополнительная образовательная программа «Комплексные числа в задачах электротехники» // Инновационные процессы в современном образовании: от идеи до практики: Сборник материалов I международной научно-практической конференции с использованием дистанционных технологий. Ярославль: Ярославский филиал ПГУПС, 2021. С.78-81.
- 41.Путинцева И.В. Комплексное использование интерактивных заданий как способ формирования математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта в среде Moodle //XIX Всероссийская научно-практическая конференция молодых исследователей образования. Доказательный подход в сфере образования. Тезисы конференции. 2020. С.473-476.
- 42.Путинцева И.В. Моделирование математической компетентности студентов – будущих специалистов железнодорожного транспорта // Современная математика и математическое образование в контексте развития края: проблемы и перспективы: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. 2021. С.144-147.
- 43.Путинцева И.В. Прикладные задачи по математике с региональным контекстом как средство обучения математике будущих специалистов железнодорожного транспорта//Современная математика и математическое образование в контексте формирования функциональной

- грамотности: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников. 2022. С.106-108.
44. Путинцева И.В. Специфика обучения математике поколения Z на уровне среднего профессионального образования// Карбышевские чтения: сборник научных трудов международной научно-практической конференции / под общ. ред. Грошевой Л.И. в 8 т., Т.6. 2021. С. 253-255.
45. Путинцева И.В. Структурно-содержательная модель математической компетентности будущих специалистов железнодорожного транспорта// Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы VIII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. 2021. С.38-42.
46. Путинцева И.В., Рузанова О.И. Из опыта организации проектной деятельности обучающихся // Современные образовательные стандарты: преемственность и перспектива: материалы IX Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. 2021 С. 123-126.
47. Разливинских И.Н. Формирование математической компетентности у будущих учителей начальных классов в процессе профессиональной подготовки в вузе: дис. ... канд. наук: 13.00.08 / Разливинских Ирина Николаевна. Челябинск, 2011.
48. Рекомендации по организации дистанционного обучения [Электронный ресурс] // Министерство просвещения Российской Федерации. URL: <https://edu.gov.ru/press/2214/ministerstvo-prosvescheniya-rekomenduet-shkolam-polzovatsya-onlayn-resursami-dlya-obespecheniya-distancionnogo-obucheniya/> (дата обращения: 23.11.20)
49. Скорнякова, А.Ю. Использование среды дистанционного обучения Moodle в математической подготовке студентов педвуза / А.Ю. Скорнякова// Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. II, № 2. С. 225-228.
50. Словарь-справочник по возрастной и педагогической психологии: учебное

- пособие / Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Карельская гос. пед. акад.»; сост.: Е. О. Бурачевская, Н. Ю. Скороходова. Петрозаводск : Изд. дом ПИН, 2011. 100 с.
51. Смирнова И.Н. Организация проектной деятельности студентов в условиях нового образовательного стандарта // Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2016. № 4 (273). С. 44-47.
52. Теория и практика дистанционного обучения / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева; под ред. Е. С. Полат. М.: Академия, 2004. 416с.
53. Теория и практика дистанционного обучения/ Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева; под ред. Е.С. Полат. М.: Академия, 2004. 416с.
54. Толстых О.Д. Нестандартные и прикладные задачи высшей математики: учебное пособие: в 4 ч. Иркутск: ИрГУПС, 2017. Ч.1. 88с.
55. Троянская С.Л. Основы компетентного подхода в высшем образовании. Ижевск: Удмуртский университет, 2016. 176 с.
56. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70669592/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 06.11.2021)
57. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N273-ФЗ. М., 2012. 194с.
58. Федоров А.Э., Метелев С.Е., Соловьев А.А., Шлякова Е.В. Компетентный подход в образовательном процессе. Омск: ООО Омскбланкиздат, 2012. 124 с.
59. Федотова О.Д., Николаева Е.А. Альтернативная образовательная технология Flipped Learning как реализация идеи радикального пересмотра организационных основ процесса обучения // Интернет-журнал «Мир науки». 2017, Том 5, номер 1, <http://mir-nauki.com/PDF/56PDMN117.pdf>
60. Ходырева Н.Г. Методическая система становления готовности будущих учителей к формированию математической компетентности школьников:

- дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ходырева Наталья Геннадиевна. Волгоград, 2004.
61. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированного образования // Народное образование. 2003. № 2. С. 58–64.
62. Шершнёва В.А. Формирование математической компетентности студентов инженерного вуза на основе полипарадигмального подхода: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / Шершнева Виктория Анатольевна. Красноярск, 2011.
63. Шкерина Л.В. Измерение и оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций студентов - будущих учителей математики: учебное пособие. Красноярск: изд-во Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2014. 136 с.
64. Шкерина Л.В. Формирование математической компетентности студентов. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2018. 253 с.
65. Шкерина Л.В., Константинова А.С., Курсиш И.Ф. Формирование метапредметных умений школьников в условиях проектного обучения математике // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2016. №1 С.39-41.
66. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: Смысл, 2001. 365 с.
67. Moore MG, Macintosh W., Black L. Information and communication technologies in distance education. Moscow: Training-Service, 2006. p.632

Приложение А

Проектное задание «Маршрут следования»

Формируемые образовательные результаты: МК-1, МК-3, МК-4, МК-8.

Тема согласно рабочей программе учебной дисциплины: Основы теории графов (I семестр).

Продукт: электронная или рукописная карточка, содержащая маршрут следования от станции до станции (в соответствии с выбранным вариантом) в виде графа.

Инструкция для обучающихся:

В процессе выполнения проектного задания необходимо:

1. Разбиться на группы (не более 3-х человек);
2. Выбрать один из предложенных вариантов начальной и конечной станций маршрута;
3. 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 соответствии с выбранным вариантом) в виде графа. Путь в пределах одной железной дороги выделить цветом (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 (с помощью инструмента Graph Online с указанием ФИО обучающихся и названия темы);
6. Результаты выполнения проектного задания разместить на виртуальной доске Padlet (в обозначенный преподавателем день);
7. Определить докладчика от группы и представить результаты выполнения проектного задания на итоговом занятии-конференции.

Варианты выполнения проектного задания (вариации темы):

1. Станция Красноярск-Главный → станция Саратов
2. Станция Красноярск-Главный → станция Сочи
3. Станция Красноярск-Главный → станция Мурманск
4. Станция Красноярск-Главный → станция Калининград
5. Станция Красноярск-Главный → станция Воркута
6. Станция Ачинск 1 → станция Челябинск
7. Станция Ачинск 1 → станция Новосибирск
8. Станция Ачинск 1 → станция Москва-Товарная-Рязанская
9. Станция Ачинск 1 → станция Самара
10. Станция Абакан → станция Чита-2
11. Станция Абакан → станция Хабаровск
12. Станция Абакан → станция Владивосток
13. Станция Абакан → станция Холмск [23].

Список рекомендуемых для обучающихся источников:

1. Берж К. Теория графов и ее применение. М.: Мир, 1962.
2. Свами М. Н. Графы, сети и алгоритмы / М. Н. Свами, К. Тхуласираман. М.: Мир, 1984.
3. Петрякова Е.А., Синеговская Т.С. Дискретная математика. Часть 3. Элементы теории графов / Е.А. Петрякова, Т.С. Синеговская. – Иркутск: Изд-во ИрГУПС, 2009.
4. Троицкая Н.А., Чубуков А.Б. Единая транспортная система. М.: Академия, 2007.
5. Карты и схемы железных дорог России и СНГ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.expresstk.ru/karty-zheleznyh-dorog>
6. Матвеев С.И., Коугия В.А. Цифровые (координатные) модели пути и спутниковая навигация железнодорожного транспорта. М.: Учебно-

методический центр по образованию на железнодорожном транспорте,
2013.

Таблица А1

Оценочный лист

Критерии оценки	Показатель	Баллы
Выполнение проектного задания в соответствии с инструкцией и представление результатов в удобном для обучающегося виде	Проектное задание выполнено в соответствии с темой и сдано преподавателю на проверку в рукописном виде	50
	Проектное задание выполнено в соответствии с темой, результат оформлен с помощью инструмента Graph Online и сдано преподавателю на проверку в электронном виде	60
Оригинальность оформления результатов проектного задания	Карточка-маршрут оформлена креативным и нестандартным способом	до 5
Соблюдение сроков выполнения проектного задания	Проектное задание выполнено в обозначенные сроки	до 5
Результативность работы обучающихся в группе	Участие в выборе темы и поэтапном планировании, участие в групповых обсуждениях, генерирование идей и предложений для реализации проекта	до 5
	Поиск и сбор необходимой информации	до 5
	Непосредственная разработка карточки-маршрута; размещение на виртуальной доске Padlet;	до 10
	Устная защита проектной работы	до 5
	Ответы на вопросы на защите проекта	до 5
		0-100
Шкала оценки		
Оценка «2» - 0-50 баллов Оценка «3» - 51-70 баллов Оценка «4» - 71-84 баллов Оценка «5» - 85-100 баллов		

Приложение Б

Кейс-задание «РЖД в цифрах и фактах»

- 1) Ознакомьтесь с проектом ОАО РЖД «Комплексное развитие участка Междуреченск – Тайшет (рис. Б1)

Проект: «Комплексное развитие участка Междуреченск-Тайшет»

Цель проекта: освоение перспективного грузопотока в направлении портов Дальнего Востока на участке Междуреченск – Саянская – Тайшет.

Проект предусматривает строительство 106 км дополнительных главных путей, 2 разъездов, соединительной линии Авда – Громадская, развитие станций и усиление устройств электроснабжения, реконструкцию 2-го Джебского теля.

По итогам реализации проекта провозная способность участков составит: Междуреченск – Курагино – 44,3 млн. т в год, Курагино – Саянская – 63,0 млн. т в год, участка Саянская – Тайшет – 42,3 млн. т в год.

Срок реализации: 2010 – 2021 гг.

Планируемый объем инвестиций: 48,7 млрд. руб., в том числе 35,7 млрд. руб. из федерального бюджета РФ, 13 млрд. руб. – средства ОАО "РЖД".

Фактический объем инвестиций с начала реализации проекта: 33,7 млрд. руб., в том числе 25,9 млрд. руб. – из федерального бюджета РФ, 7,7 млрд. руб. – средства ОАО «РЖД» (в 2019 г. – 6,7 млрд. руб., в т.ч. федеральный бюджет РФ – 5 млрд. руб., средства ОАО «РЖД» – 1,7 млрд. руб.).

Выполняемые работы: С начала строительства выполнены земляные работы по устройству насыпи в объеме 3,3 млн. куб.м, монтаж контактной сети общей протяженностью 682 км с установкой более чем 7,6 тыс. опор, построено или реконструировано 117 км пути, уложено более 100 стрелочных переводов.

Введены в эксплуатацию разъезд Кирба на перегоне Ханкуль – Хоньх (2,4 км), четный парк на станции Абакан (14,6 км), соединительная линия Авда – Громадская (3,4 км), 1-й этап строительства вторых путей на перегоне Лукашевич – Кравченко (1,5 км), четный парк на станции Иланская (8,4 км), 2-й Джебский туннель на перегоне Джебь – Щетинкино, вторые главные пути на перегонах: Джебь – Щетинкино (13 км), Ирба – Красный Кордон (18,4 км), Журавлево – Разъезд 557 км (7,8 км), а также разъезд на перегоне Агул – Коростелево (2,5 км).

Достижимый эффект: По итогам ввода эксплуатацию в 2019 году разъезда на перегоне Агул – Коростелево пропускная способность участка Саянская – Тайшет достигла целевого показателя – 36 пар поездов в сутки (42,3 млн. т грузов в год).

Рис. Б1. Проект «Комплексное развитие участка Междуреченск – Тайшет»

- 2) Пользуясь сайтом Красноярской железной дороги <https://kras.rzd.ru/ru/3085/page/103290?id=12689> изучите проекты:

- ✓ Развитие подходов к портам Северо-Западного бассейна;
- ✓ Развитие подходов к портам Азово-Черноморского бассейна;
- ✓ Развитие Транссиба и БАМа [21].

- 3) Проанализируйте данные, постройте диаграмму, отражающую планируемый и фактический объем инвестиций в этих четырех проектах.
- 4) Укажите на диаграмме точные значения объемов планируемых и фактических инвестиций и поясните разность между ними.
- 5) Постройте диаграммы показывающие доли финансирования компании ОАО «РЖД» и федерального бюджета.
- 6) Оцените степень реализации проектов на сегодняшний момент и объем дальнейшей работы.

Приложение В

Веб-квест «В мире комплексных чисел»

Введение

Название квеста: В мире комплексных чисел.

Тема квеста в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины: комплексные числа.

Цель: обобщение и систематизация знаний по теме; создание условий для развития элементов общих компетенций: ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7; математических компетенций МК 1, МК 2, МК 3, МК 4, МК 8.

Ценность для обучающихся: проведение занятия в форме квеста позволит обучающимся в нестандартной форме обобщить и систематизировать материал по теме, подготовиться к итоговому контролю знаний по теме.

Задание

Проблемное задание: подготовить обобщающую презентацию по теме «Комплексные числа».

Инструкция для обучающихся: в ходе квеста необходимо:

1. Разбиться на 5 групп (не более 5-ти человек);
2. Выбрать один из предложенных вариантов маршрута квеста;
3. Изучить Интернет-ресурсы согласно предложенному преподавателем перечню; найти самостоятельно и изучить другие источники информации в соответствии с тематикой задания;
4. Выполнить задания, предназначенные для группы;
5. Результаты выполнения каждого задания в электронном виде разместить в общей Google-презентации;
6. Определить докладчика от группы и представить результаты на следующем занятии.

Выполнение квеста

	Тема	Цель	Задание	Ссылки
Группа №1	История появления комплексных чисел	Изучить историю появления КЧ, место КЧ в иерархии числовых множеств	Создать: <ul style="list-style-type: none"> ✓ хронологию развития теории комплексных чисел; ✓ галерею ученых, внесших значительный вклад в развитие теории комплексных чисел; ✓ схему иерархии числовых множеств 	Видео №1 https://yandex.ru/video/preview/5120362135229684942 Видео №2 https://yandex.ru/video/preview/3020338841236857056 Методическое пособие КЧ https://drive.google.com/file/d/1-BoWrFIZNrflkOHxvkh37DC3cpWycFzs/view?usp=sharing
Группа №2	Алгебраическая форма	Изучить алгебраическую форму комплексных чисел и действия над КЧ в алгебраической форме	Создать: <ul style="list-style-type: none"> ✓ опорный конспект темы «Алгебраическая форма КЧ»; ✓ памятку «Типичные ошибки в действиях над КЧ в алгебраической форме» 	Видео №1 https://youtu.be/UztGTUtAjE Видео №2 https://yandex.ru/video/preview/9559280345678902511 Методическое пособие КЧ https://drive.google.com/file/d/1-BoWrFIZNrflkOHxvkh37DC3cpWycFzs/view?usp=sharing

Группа №3	Тригонометрическая форма	Изучить тригонометрическую форму комплексных чисел и действия над КЧ в тригонометрической форме	<p>Создать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ опорный конспект темы «Тригонометрическая форма КЧ»; ✓ карточку-алгоритм перевода КЧ из алгебраической формы в тригонометрическую и наоборот; ✓ памятку «Типичные ошибки в действиях над КЧ в тригонометрической форме» 	<p>Видео №1 https://yandex.ru/video/preview/5575803016917507630 Методическое пособие КЧ https://drive.google.com/file/d/1-BoWrFIZNrjklOHxvkh37DC3cpWycFzs/view?usp=sharing</p>
Группа №4	Показательная форма	Изучить показательную форму комплексных чисел и действия над КЧ в показательной форме	<p>Создать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ опорный конспект темы «Показательная форма КЧ»; ✓ карточку-алгоритм перевода КЧ из показательной формы в две другие и наоборот; ✓ памятку «Типичные ошибки в действиях над КЧ в показательной форме» 	<p>Видео №1 https://yandex.ru/video/preview/14187532991161924257 Методическое пособие КЧ https://drive.google.com/file/d/1-BoWrFIZNrjklOHxvkh37DC3cpWycFzs/view?usp=sharing</p>

Группа №5	Применение комплексных чисел	Изучить приложения теории комплексных чисел	<p>Создать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ таблицу приложений теории комплексных чисел; ✓ подборку прикладных задач электротехники, решаемых методом комплексных чисел. 	<p>Видео №1 https://yandex.ru/video/preview/5120362135229684942 Видео №2 https://yandex.ru/video/preview/10514895570373445553 Видео №3 https://yandex.ru/video/preview/981314568550995296 О роли комплексных чисел в науке https://habr.com/ru/post/650567/</p>
-----------	------------------------------	---	---	---

Таблица В2

Оценивание квеста

	Критерии оценки	Показатель	Баллы				
			0	10	30	40	50
1.	Выполнение заданий в соответствии с инструкцией и представление результатов в удобном для обучающихся виде	Задание выполнено в полном объеме /частично /не выполнено	0	10	30	40	50
2.	Оригинальность оформления результатов задания	Образовательные продукты оформлены креативным и нестандартным способом	0		10		
3.	Соблюдение сроков выполнения задания	Задание выполнено в обозначенные сроки	0		5		
4.	Результативность работы обучающихся в группе	Участие в поэтапном планировании деятельности группы	0		5		
		Генерирование идей и предложений для реализации задания, участие в групповых обсуждениях	0		5		
		Поиск и сбор необходимой информации	0		5		
		Непосредственная разработка мультимедийной презентации	0		10		
		Устная защита выполненного задания	0		5		
		Ответы на вопросы на защите	0		5		
			0-100				

Шкала оценки

Оценка «2» - 0-50 баллов

Оценка «3» - 51-70 баллов

Оценка «4» - 71-84 баллов

Оценка «5» - 85-100 баллов

Приложение Г

Планирование занятия по теме «Решение прикладных задач с помощью производной» по модели перевернутого класса

Таблица Г1

Дисциплина	ЕН.01 Математика
Курс	1 курс
Специальность	23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
Тема занятия	Решение прикладных задач с помощью производной
Тип занятия	Практическое занятие
Предшествующие темы	<ol style="list-style-type: none"> 1) Понятие производной 2) Правила дифференцирования 3) Геометрический смысл производной 4) Механический смысл производной 5) Исследование функции с помощью производной и построение ее графика
Последующая тема	Занятие-зачет по теме «Производная»
Цели:	<p>Дидактическая:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформировать умение применять производную для решения прикладных задач <p>Развивающая:</p> <ul style="list-style-type: none"> – создать условия для развития умения переводить нематематическую задачу на математический язык, интерпретировать полученный в ходе решения задачи результат <p>Воспитательная:</p> <ul style="list-style-type: none"> – содействовать развитию элементов общих компетенций ОК 2 и ОК 5
Средства обучения	1) Электронно-образовательный ресурс ЕН.01 Математика (в системе дистанционного обучения на базе платформы Moodle)

	2) Методические указания к выполнению практической работы	
Основная идея занятия		
На занятии предусмотрено выполнение практической работы по решению прикладных задач с помощью производной, поэтому проведение занятия по модели перевернутого класса позволит обучающимся в рамках домашнего задания ознакомиться с решением типовых задач, пройти проверку первичного понимания в ходе тестирования и в случае успешного выполнения теста приступить к практической работе или получить консультацию по имеющимся вопросам		
План занятия		
Домашнее задание		
Обучающийся	Преподаватель	
Выполняет домашнее задание по инструкции: 1) Посмотрите видеоуроки в следующей последовательности: видео №1 Решение задач с помощью производной https://youtu.be/zkF5bQTuB74 видео №2 Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин https://my.mail.ru/mail/stf22/video/34/1266.html видео №3 Задача о популяции https://youtu.be/uE9LPACZzYk 2) оформите в тетради конспект, содержащий решение задач, приведенных в видеоуроках 3) на электронно-образовательном ресурсе ЕН.01 Математика в разделе «Дифференциальное исчисление» выполните тест «Приложения производной»	В электронно-образовательном ресурсе ЕН.01 Математика на базе платформы Moodle отслеживает выполнение домашнего задания: активность обучающихся (просмотр видео, результативность выполнения теста)	
Аудиторная работа		
Обучающийся	Преподаватель	
Фронтальная беседа		
Обучающийся	Преподаватель	
Домашнее задание выполнено в полном объеме	Выполняет практическую работу	Организует деятельность обучающихся в зависимости от выполнения домашнего задания Консультирует обучающихся
Домашнее задание выполнено частично (не выполнен или ошибочно выполнен тест)	Выполняет тест или консультируется по неверно выполненным	

	заданиям теста, затем выполняет практическую работу	
Домашнее задание не выполнено	Выполняет домашнее задание в полном объеме, затем выполняет практическую работу	

Тест «Приложения производной»

(реализуется в виде электронного теста с заданиями открытого типа в электронно-образовательном ресурсе ЕН.01 на базе платформы Moodle)

- 1) Закон прямолинейного движения тела задан уравнением: $S(t) = -t^3 + 3t^2 + 9t + 3$. Найти скорость тела в конце второй секунды.
Ответ: 9 м/с
- 2) Каковы должны быть размеры прямоугольной комнаты площадью 25 м^2 , чтобы периметр ее был наименьшим?
Ответ: 20 м
- 3) Из листа железа размером $1,5 \times 1,5\text{ м}^2$ вырезают по углам квадраты, чтобы получить емкость. Какой длины должны быть стороны вырезанных квадратов, чтобы получить емкость с наибольшим объемом?
Ответ: 0,25 м

Задания практической работы

Практическая работа «Приложение производной функции к решению прикладных задач»

Цель: научиться применять производную при решении прикладных задач

Задания для самостоятельного выполнения:

Вариант №1

1. Площадь прямоугольника 64 см^2 . Какую длину должны иметь его стороны, чтобы периметр был наименьшим?
2. Закон прямолинейного движения тела задан уравнением: $S(t) = -t^3 + 9t^2 - 24t - 8$. Найти максимальную скорость движения тела (S – в метрах, t – в секундах).
3. Два поезда едут с постоянными скоростями, равными 1 ед. по прямым путям, составляющими угол между собой (таков же угол между направлениями их движения). Определить наименьшее расстояние между поездами, если в некоторый момент расстояние их от точки пересечения путей были соответственно равны 4 и 3 ед.

Вариант №2

1. Какие размеры должен иметь прямоугольный участок земли площадью в 49м^2 , чтобы изгородь имела наименьший периметр?
2. Закон прямолинейного движения тела задан уравнением: $S(t) = 18t + 9t^2 - t^3$. Найти максимальную скорость движения тела (S – в метрах, t – в секундах).
3. Завод D нужно соединить прямолинейным участком шоссе с прямолинейным участком железной дороги, на котором расположен город A . Расстояние OD по железной дороге равно l . Стоимость перевозок по шоссе в m раз ($m > 1$) дороже, чем по железной дороге. Как провести шоссе DB к железной дороге, чтобы стоимость перевозок от завода к городу была наименьшей?

Приложение Д

Входная контрольная работа по дисциплине «Математика»

Таблица Д1

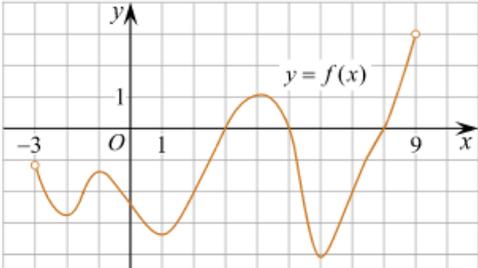
1.	<p>Функция, у которой область определения симметрична относительно начала координат и для любого x из области определения справедливо равенство $f(-x) = -f(x)$:</p> <p>а) нечетная б) ограниченная в) четная г) периодическая</p>
2.	<p>Вычислите: $\sqrt{25} + 19 \cdot \frac{1}{27} + 8 \cdot 3^{-3} + 1^0$</p>
3.	<p>На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Какие из утверждений относительно этой функции неверны?</p> <p>а) функция возрастает на промежутке $[-2; +\infty)$ б) $f(3) > f(-3)$ в) $f(0) = -2$ г) прямая $y = 2$ пересекает график в точках $(-2; 2)$ и $(5; 2)$</p>
4.	<p>Решите уравнение $\frac{5}{4}x^2 + 7x + 9 = 0$. Если корней несколько, то запишите их в ответ без пробелов в порядке возрастания.</p>
5.	<p>Из 900 новых флэш-карт в среднем 54 не пригодны для записи. Какова вероятность того, что случайно выбранная флэш-карта пригодна для записи?</p>
6.	<p>Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле $P = I^2 R$, где I - сила тока (в амперах), R - сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите P (в ваттах), если $R = 5$ Ом и $I = 7$ А.</p>
7.	<p>Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 30 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.</p>
8.	<p>Бюджет города составляет 49 миллионов рублей. Расходы на одну из его статей составляют 12,5%. Сколько денежных средств после этих расходов останется в городском бюджете на другие нужды?</p>

9.	<p>Студент в среднем в месяц совершает 45 поездок в метро, рассчитываясь картой. В таблице приведены варианты покупки карты для оплаты проезда. По истечении месяца студент сдаст экзаменационную сессию и уедет из города. Во сколько рублей обойдётся самый дешёвый вариант, при условии, что неиспользованные карточки аннулируются?</p>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 347 678 425"><i>Количество поездок</i></th> <th data-bbox="678 347 1037 425"><i>Стоимость карточки (руб.)</i></th> <th data-bbox="1037 347 1412 425"><i>Дополнительные условия</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 425 678 459">1</td> <td data-bbox="678 425 1037 459">80</td> <td data-bbox="1037 425 1412 459">студентам скидка 15%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 459 678 492">10</td> <td data-bbox="678 459 1037 492">740</td> <td data-bbox="1037 459 1412 492">студентам скидка 10%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 492 678 526">30</td> <td data-bbox="678 492 1037 526">2100</td> <td data-bbox="1037 492 1412 526">студентам скидка 10%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 526 678 560">50</td> <td data-bbox="678 526 1037 560">3200</td> <td data-bbox="1037 526 1412 560">нет</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 560 678 638">не ограничено</td> <td data-bbox="678 560 1037 638">4000</td> <td data-bbox="1037 560 1412 638">нет</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Количество поездок</i>	<i>Стоимость карточки (руб.)</i>	<i>Дополнительные условия</i>	1	80	студентам скидка 15%	10	740	студентам скидка 10%	30	2100	студентам скидка 10%	50	3200	нет	не ограничено	4000	нет
<i>Количество поездок</i>	<i>Стоимость карточки (руб.)</i>	<i>Дополнительные условия</i>																	
1	80	студентам скидка 15%																	
10	740	студентам скидка 10%																	
30	2100	студентам скидка 10%																	
50	3200	нет																	
не ограничено	4000	нет																	
10.	<p>Пассажирский поезд, двигаясь со скоростью 48 км/ч, полностью проезжает туннель за 60 секунд. Сколько метров составляет длина этого туннеля, если длина поезда 550 метров?</p>																		
11.	<p>Считаете ли вы математику важной наукой?</p> <p>a) нет b) скорее нет, чем да c) скорее да, чем нет d) да</p>																		
12.	<p>Возникают ли у вас сложности при выполнении заданий по математике?</p> <p>a) нет b) скорее нет, чем да c) скорее да, чем нет d) да</p>																		
13.	<p>Если не удастся выполнить какое-либо математическое задание, возникает ли у вас желание разобраться в нем (изучить учебную литературу, получить консультацию преподавателя и т.д.)?</p> <p>a) нет b) скорее нет, чем да c) скорее да, чем нет d) да</p>																		
14.	<p>Хотели бы вы повысить уровень своих математических способностей?</p> <p>a) нет b) скорее нет, чем да c) скорее да, чем нет d) да</p>																		
15.	<p>Применяете ли вы математические знания в повседневной жизни?</p> <p>a) нет b) скорее нет, чем да c) скорее да, чем нет d) да</p>																		

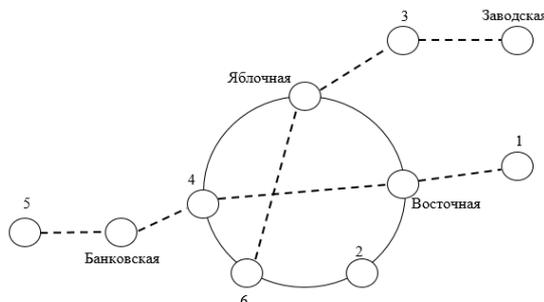
Приложение Е

Итоговая контрольная работа по дисциплине «Математика»

Таблица Е1

1.	Вычислите: $\left(\frac{1}{6}\right)^{-1} + \log_{0,5} 3 - \log_{0,5} 12$
2.	Решите уравнение $(4^x - 9 \cdot 2^x + 8) \cdot \sqrt{x-2} = 0$
3.	Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{\sqrt{3x+4} - 4}$
4.	<p>На рисунке изображен график дифференцируемой функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-3; 9)$. Укажите количество точек, в которых производная функции $y = f(x)$ равна 0?</p>  <p style="margin-left: 40px;">a) две b) пять c) семь d) три</p>
5.	<p>Что называют неопределенным интегралом от функции $f(x)$?</p> <p style="margin-left: 40px;">a) первообразную b) совокупность всех производных c) площадь криволинейной трапеции d) совокупность всех первообразных</p>
6.	<p>Полную механическую энергию тела (в джоулях) можно вычислить по формуле $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$, где m - масса тела (в килограммах), v - его скорость (в м/с), h - высота положения центра масс тела над произвольно выбранным нулевым уровнем (в метрах), а g - ускорение свободного падения (в м/с²). Пользуясь этой формулой, найдите h (в метрах), если $E=250$ Дж, $v=5$ м/с, $m=4$ кг, а $g=10$ м/с².</p>
7.	<p>Сотрудник Красноярской железной дороги открыл в 2022 году в банке вклад «Экспресс» сроком на 3 месяца под 8% годовых. Сумма вклада составила 10000 рублей. Какая сумма процентов будет начислена вкладчику по окончании срока вклада?</p>
8.	<p>Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением, $S(t) = t^3 + 5t^2 - 2$. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 3$ с.</p>
9.	<p>Расстояние между городами А и В равно 490 км. Из города А в город В со скоростью 55 км/ч выехал грузовой поезд, а через три часа после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 90 км/ч пассажирский поезд. На каком расстоянии от города А поезда встретятся?</p>

10. На рисунке изображена схема метро города N. Станция Кировская Синей ветки расположена между станциями Яблочная и Заводская. Если ехать по кольцевой линии (она имеет форму окружности), то можно последовательно попасть на станции Яблочная, Восточная, Летняя, Площадь победы, Морская. Красная ветка включает в себя станции Балтийская, Банковская, Морская, Восточная и Нарвская.



- 1) Для станций, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

Станции	Кировская	Летняя	Балтийская	Нарвская
Цифры				

- 2) Найдите расстояние (в км) между станциями Яблочная и Кировская, если длина Синей ветки равна 48 км, расстояние от Площади победы до Кировской равно 28 км, а от Заводской до Яблочной — 27 км. Все расстояния даны по железной дороге.

11. Считаете ли вы, что математику необходимо изучать на вашей специальности?
 а) нет
 б) скорее нет, чем да
 в) скорее да, чем нет
 г) да

12. Считаете ли вы, что математика связана с дисциплинами, которые вы уже изучили или изучаете сейчас в техникуме?
 а) нет
 б) скорее нет, чем да
 в) скорее да, чем нет
 г) да

13. Применяли ли вы математические методы для решения заданий и задач других дисциплин или междисциплинарных курсов?
 а) нет
 б) скорее нет, чем да
 в) скорее да, чем нет
 г) да

14. Считается ли вы, что, в дальнейшем работая по специальности на железной дороге, вы будете применять математические методы для решения профессиональных задач?
 а) нет
 б) скорее нет, чем да
 в) скорее да, чем нет
 г) да

15. Согласны ли вы с утверждением, что математическая компетентность является составляющей профессиональной компетентности будущего

	инженера железнодорожного транспорта?
--	---------------------------------------

- a) нет
- b) скорее нет, чем да
- c) скорее да, чем нет
- d) да