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

Институт/факультет Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета)
Выпускающая(ие) кафедра(ы) Кафедра математики и методики обучения математике
(полное наименование кафедры)

Котова Наталья Юрьевна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Формирование математической компетентности студентов на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования

Направление подготовки/специальность 44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления)
Магистерская программа Математическое образование в условиях ФГОС
(наименование программы)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
кандидат пед. наук, доцент М.Б. Шашкина
24.05.2024
(дата, подпись)
Руководитель магистерской программы
кандидат пед. наук, доцент М.Б. Шашкина
24.05.2024
(дата, подпись)
Научный руководитель
кандидат пед. наук, доцент О.В.Берсенева
(дата, подпись)
Дата защиты: 25.06.2024 г.
Обучающийся: Н. Ю. Котова
(дата, подпись)
Оценка хорошо
(прописью)

Красноярск 2024

Содержание

Реферат магистерской диссертации

Котовой Натальи Юрьевны

по теме: Формирование математической компетентности студентов на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования

Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений. Общий объем работы составляет 109 страниц, включая приложения. Список литературы включает 67 источников.

Цель исследования: состоит в научном обосновании, разработке и реализации методических аспектов формирования математической компетентности студентов в учреждениях среднего профессионального образования на основе курса-трансформера.

Магистерская диссертация решала следующие задачи:

1) конкретизировать сущность понятия «математическая компетентность студентов среднего профессионального образования», определить его структуру и содержание;

2) определить и охарактеризовать дидактический потенциал курса-трансформера в формировании математической компетентности студентов среднего профессионального образования;

3) разработать научно обоснованную модель формирования математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования;

4) обосновать и разработать комплекс задач как средство формирования математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования;

5) создать диагностический инструментарий, позволяющий определить уровень сформированности математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования;

6) разработать и описать компоненты методики формирования математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования и экспериментально подтвердить ее результативность.

В снову исследования положена гипотеза: формирование математической компетентности студентов СПО в условиях обучения математике на основе курса-трансформера будет результативным, если:

– в основу разработки структурно-функциональной и методической модели формирования математической компетентности студентов СПО заложены дидактические принципы формирования математической компетентности на основе курса-трансформера с учетом требований образовательных стандартов;

– содержание обучения математике на основе курса трансформера имеет многоуровневое представление материала, с учетом способностей студентов;

– курс-трансформер разработан с применением средств и методов в форме смешанного обучения.

В первой главе описаны методы исследования и основные теоретические положения формирования математической компетентности студентов в учреждениях СПО. Раскрыты понятия «математическая компетентность» и «математические компетенции» студентов, разработана структурно-функциональная модель обучения математике студентов СПО на основе курса транформера, доказан ее дидактический потенциал в обучении математике студентов СПО.

Во второй главе разработаны методические аспекты формирования математической компетентности студентов СПО в процессе обучения математике на основе курса-трансформера. Проведена экспериментальная проверка эффективности обучения математике студентов СПО посредством курса-трансформера; проанализированы полученные результаты.

Master's thesis abstract

Kotova Natalia Yurievna

On the topic: Formation of mathematical competence of students based on a transformable course in institutions of secondary vocational education

The master's thesis consists of an introduction, two chapters, a conclusion, a bibliography and appendices. The total volume of work is 109 pages, including appendices. The list of references includes 67 sources.

The purpose of the study: is the scientific substantiation, development and implementation of methodological aspects of the formation of mathematical competence of students in institutions of secondary vocational education on the basis of a transformable course.

Введение

Актуальность исследования. В современных условиях, обусловленных необходимостью создания и продвижения отечественных научно-технических разработок с целью импортозамещения, обновления и создания инновационных промышленных предприятий, на рынке труда стали востребованы специалисты - выпускники среднего профессионального образования. Учреждения СПО, в большей своей массе, ориентированы на пополнение кадров в сферах промышленности и обслуживания. Именно по этой причине запущен ряд поддерживающих мер для учреждений среднего профессионального образования как потенциального поставщика квалифицированных кадров, обладающих профессиональными компетенциями.

К примеру, в соответствии со стратегией развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций для России на период до 2030 года, программа подготовки рабочих кадров в России должна быть разработана с учетом современных образовательных стандартов и соответствовать требованиям ФГОС (образовательная программа собирается по принципу «конструктора компетенций»); для повышения качества подготовки обучающихся следует проводить обновление методик и технологий обучения с учетом профессиональной направленности программ СПО, включать элементы интенсивного обучения, прикладные модули, применять ДОТ и ЭО, сетевые формы обучения, а также проводить ежегодные всероссийские проверочные работы; проводить аттестацию обучающихся и независимую оценку полученных компетенций студентов и выпускников СПО в виде демонстрационного экзамена (на реальных практических задачах) для установления уровня их готовности к трудоустройству на рынке труда.

Воспитание высококвалифицированного специалиста, готового к осуществлению профессиональной деятельности, способного принимать самостоятельно решения, обладающего реальным опытом профессиональной деятельности, не представляется возможным без достаточной математической подготовки. Анализ требований работодателей, а также научных исследований в области математической подготовки в средних профессиональных учреждениях подтверждает эту мысль. Так, согласно ФГОС СПО среди требований к результатам обучения мы обнаруживаем, что многие трудовые функции невыполнимы без использования математического аппарата, позволяющего находить решения задач управленческого, организационного, проектировочного характера. В этой связи повысился интерес к проблеме формирования математической компетентности обучающихся СПО.

В настоящее время известен ряд исследований, направленных на разрешение актуальных проблем формирования математической компетентности студентов различных образовательных учреждений в условиях контекстного обучения (А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова и др.), деятельностного и личностно ориентированного подходов (Н.А. Лозовая, М.Б. Шашкина, Л.В. Шкерина и др.), полипарадигмального подхода (В.А. Шершнева), проектного обучения (О.В. Чиркова) и др. В работах отмечается потенциал информационных технологий обучения, в частности он-лайн курсов.

Вопросы цифровизации образования и использования цифровых технологий в обучении математике стали предметом диссертационных исследований многих специалистов (И.В. Роберт, М.П. Лапчик, Е.К. Хеннер и др.). В исследованиях, проведенных за последнее время по теории и методике обучения математике в СПО в контексте повышения его качества, особое внимание уделяется проблеме мотивации к овладению математическими знаниями. Одной из составляющей решения данной проблемы является учет особенностей современного поколения студентов первокурсников (поколений Z и A), воспитанных в эпоху стремительного развития цифровых технологий. Отличительная особенность нынешний поколений первокурсников и абитуриентов СПО заключается в низкой скорости адаптации к оффлайн-формату. и их открытость к информационному пространству. В совокупности это позволяет расширить образовательные возможности, по-новому выстраивать процесс обучения, опираясь на информационные технологии в образовательном процессе [10]. Реализация этих требований возможна при внедрении в процесс обучения онлайн-курсов.

В тоже время, исследования в области влияния на уровень математической компетентности применения в образовательном процессе цифровых технологий, в частности применение он-лайн курсов недостаточно исследованы.

Все вышеперечисленное позволяет сделать вывод, что вопрос формирования математической компетенции студентов среднего профессионального образования остается актуальным и на сегодняшний день, поскольку изучен недостаточно и требует разрешения следующих **противоречий:**

на социально-педагогическом уровне – между требованиями современной экономики и общества к уровню математической компетентности современного специалиста и недостаточностью ее сформированности в условиях существующей образовательной практики;

на теоретико-педагогическом уровне – между достаточной разработанностью теоретических положений формирования математической компетентности обучающихся СПО и слабой изученностью потенциала цифровых технологий для формирования математической компетентности обучающихся СПО;

на уровне практической реализации – между имеющимся потенциалом цифровых технологий обучения для формирования математических способностей у студентов среднего профессионального образования и недостаточной разработкой методов обучения в дистанционном формате, направленных на повышение уровня математической компетенции будущих выпускников.

Необходимость разрешения указанных противоречий обусловила **проблему исследования**, заключающуюся в поиске ответа на вопрос: какой должна быть методика формирования математической компетентности студентов в системе среднего профессионального образования в условиях цифровизации образования? Актуальность выявленной проблемы, ее недостаточная разработанность в теоретическом и методическом плане, востребованность поиска ее практического решения в процессе обучения математике позволили определить тему исследования: **«Формирование математической компетентности студентов на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования».**

Цель работы: состоит в научном обосновании, разработке и реализации методических аспектов формирования математической компетентности студентов в учреждениях среднего профессионального образования на основе курса-трансформера.

Объект исследования: процесс обучения математике студентов СПО.

Предмет исследования: методика формирование математической компетентности студентов СПО на основе курса-трансформера.

Гипотеза исследования: формирование математической компетентности студентов СПО в условиях обучения математике на основе курса-трансформера будет результативным, если:

– в основу разработки структурно-функциональной и методической модели формирования математической компетентности студентов СПО заложены дидактические принципы формирования математической компетентности на основе курса-трансформера с учетом требований образовательных стандартов;

– содержание обучения математике на основе курса трансформера имеет многоуровневое представление материала, с учетом способностей студентов;

– курс-трансформер разработан с применением средств и методов в форме смешанного обучения.

Основными **задачами исследования** являются:

1) конкретизировать сущность понятия «математическая компетентность студентов среднего профессионального образования», определить его структуру и содержание;

2) определить и охарактеризовать дидактический потенциал курса-трансформера в формировании математической компетентности студентов среднего профессионального образования;

3) разработать научно обоснованную модель формирования математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования;

4) обосновать и разработать комплекс задач как средство формирования математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования;

5) создать диагностический инструментарий, позволяющий определить уровень сформированности математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования;

6) разработать и описать компоненты методики формирования математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования и экспериментально подтвердить ее результативность.

Методологическую основу исследования составляют:

– *системный подход* (В.Г. Афанасьев, Ю.К. Бабанский, И.В. Блауберг, В.П. Беспалько, М.В. Гамезо, В.С. Ильин, П.И. Пидкасистый, В.В. Краевский, А.М. Сохор, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин и др.), позволяющий рассматривать обучение во взаимосвязи его компонент, системообразующим компонентом которого является цель формирования математической компетентности, определяющий математическую компетентность, как элемент целостной системы личностных качеств обучающегося;

– *деятельностный подход* (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, М.С. Каган, В.С. Леднев, А.Н. Леонтьев, Л.М. Митина, Л.С. Рубинштейн, К.А. Абульханова-Славская, В.В. Давыдов, О.Б. Епишева, Ю.М. Колягин, Г.И. Саранцев, А.А. Столяр, Д.Б. Эльконин и др.), определяющий приоритетное использование активных технологий и методов обучения в формировании математической компетентности как образовательного результата развития личности;

– *компетентностный подход* (А.М. Аронов, В.А. Адольф, В.И. Байденко, В.А. Болотов, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Т.Е. Исаева, Л.А. Петровская, Н.Д. Никандров, М.В. Рыжаков, В.В. Сериков, А.И. Субетто, В.Д. Шадриков, А.В. Хуторский, Ю.Г. Татур, И.Д. Фрумин, Дж. Равен и др.), определяющий цели и результаты образования, рассматриваемый как одно из условий интегративности профессионального образования;

– *трансформационный подход* (Р. Киган, Д. Мезиров, П. Фрейре), позволяющий корректировать процесс математической подготовки будущего специалиста, оперативно изменять его индивидуальную образовательную траекторию, в соответствии с его способностями;

– *личностно-ориентированный подход* (Е.Д. Божович, Е.В. Бондаревская, М. Боуэн, Г. Оллпорт, С.В. Панюкова, А.П. Тряпицына, В.А. Петровский, И.С. Якиманская, И.И. Ильясов, И.А. Зимняя, С.И. Осипова, В.В. Сериков и др.), определяющего студента как субъекта учебной деятельности, самопознания и саморазвития, в результате которой он осваивает математическую компетентность;

– *дифференцированный подход* (И.В. Борисова, Е.В. Бондаревская, И.Э. Унт, И.С. Якиманская, К. Роджерс, А Маслоу, Р. Мей, В. Фракля, И.Д. Бутузова, И.В. Тельнюк и др.), определяющий оптимальную адаптацию учебного материала и методов обучения к индивидуальным способностям каждого обучающегося.

Теоретическую основу исследования составили: труды в области теории и методики обучения математики (В.А. Далингер, Л.И. Боженкова, Э.К. Брейтигам, В.Р. Майер, Ю.М. Колягин, А.А. Столяр, А.Я. Хинчин, М.В. Егупова, А.Г. Мордкович, М.В. Носков, С.И. Осипова, Г.И. Саранцев, В.А. Шершнева, М.Б. Шашкина, Л.В. Шкерина и др.); исследования в области разработки и применения трансформационных учебных ресурсов (Н.И. Пак, Д.А. Бархатова, Л.Б. Хегай), описывающие персонифицированную форму и содержание учебного материала, подход к созданию личностно-центрированного учебного контента; особенности профессиональной направленности математической подготовки в среднем профессиональном образовании (Л.П. Кузьмина, Т.А. Кузьмина, Н.Н. Лемешко, Н.Н. Михайлова, В.Г. Соловьянюк и др.); использование новых информационных технологий в образовательном процессе (С.А. Бешенков, Ю.С. Брановский, Т.Г. Везиров, Т.Л. Шапошникова и др.); теория цифровизации образования и использования цифровых технологий (И.В. Роберт, М.П. Лапчик, Е.К. Хеннер и др.); труды в области теории поколений (W. Strauss, R. Schaaf, D. Rothman, E. Cilliers, Дж. Коатс, А.В. Сапа и др.); формирование математической компетентности (Н.В. Белецкая, О.В. Габова, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Л.В. Шкерина и др.); работы в области применения смешанной модели обучения (Н.А. Андреева, С.Б. Веледенская, И.А. Матвеенко, Т.И. Красновой, Л.В. Константиновой, А.Л. Назаренко, В.А.

Шершневу и др.); теория микрообучения (А.А. Федосеев, M. Lindner, S. Mosel, J. Reynolds и др.).

В процессе решения поставленных задач и подтверждения выдвинутой гипотезы использовались **методы педагогического исследования**: *теоретические* (теоретико-методологический анализ научно-методической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования; изучение и анализ нормативных и программных материалов; изучение и обобщение педагогического опыта по проблеме исследования; абстрагирование, конкретизация, моделирование, проектирование, конструирование в аспекте исследуемой проблемы); *эмпирические* (наблюдение, анкетирование, тестирование, беседа, анализ письменных работ, педагогический эксперимент, метод экспертных оценок, самооценка); *статистические* (методы измерения и математической обработки экспериментальных данных (критерий Пирсона, *G*-критерий знаков), их количественный и качественный анализ).

Экспериментальная база исследования: КГАПОУ «Красноярский многопрофильный техникум им. В.П. Астафьева». В исследовании принимали участие студенты 1 курса в количестве 50 человек, из них: 25 студентов обучающихся по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг, 25 студентов специальности 38.02.07 Банковское дело.

Научная новизна представленного исследования заключается в:

– определении структуры, основных критериев и уровней сформированности математической компетенции студентов СПО;

– разработке методики обучения математике будущих специалистов, ориентированной на формирование компонентов математической компетентности и реализуемой онлайн курса-трансформера.

Теоретическая значимость исследования определяется тем, что в нем:

– предложена методика формирования математической компетенции студентов СПО;

– выявлены дидактические условия формирования математической компетенции студентов СПО в процессе обучения математике.

Практическая значимость состоит в:

– разработке и внедрении в образовательную практику курса-трансформера;

– разработке заданий по математике, ориентированных на формирование математической компетенции студентов СПО и их измерение.

Апробация работы и публикации. По результатам исследования основные идеи были изложены автором в следующих публикациях:

– «Структурно-функциональная модель формирования математической компетентности студентов в учреждениях среднего профессионального образования» была опубликована в майском номере научно-практического журнала «Аллея Науки» в разделе «Современные направления образования и педагогики. № 6(93)», 2024;

– «Трансформационный подход в обучении математике как основа профессиональной подготовки студентов в учреждениях среднего профессионального образования» в сборнике трудов Всероссийской научно-методической конференции «Специалист новой формации: проблемы и перспективы профессионального образования», прошедшей в г. Красноярск 30 мая 2024 г. Организатор конференции Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Выпускная квалификационная работа состоит из Введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ СПО НА ОСНОВЕ КУРСА-ТРАНСФОРМЕРА

1.1. Математическая компетентность студентов среднего профессионального образования как педагогический феномен

В последние годы наблюдается тенденция к ужесточению политики в отношении среднего профессионального образования. Это обусловлено необходимостью подготовки все большего количества специалистов для реального сектора экономики. Квалифицированные кадры являются значимым ресурсом для экономического и технологического развития страны. Современный специалист должен уметь мыслить, решать нестандартные задачи и находить альтернативные оптимальные решения, уметь самостоятельно приобретать необходимые знания и навыки.

В этой связи в ФГОС СПО были внесены существенные изменения, касающиеся содержания образовательных программ в соответствии с практико-ориентированным подходом к обучению, оптимизации сроков обучения, формированию компетенций в процессе освоения образовательных программ, в частности по учебной дисциплине «Математика».

Изменение требований к освоению содержания математических дисциплин, обусловлено, в частности, стремительной цифровизацией и развитием современного производства, что в свою очередь оказывает влияние на требования к уровню технической подготовки будущего специалиста. Интенсификация процессов обучения и сокращение сроков освоения профессиональной подготовки увеличивает процент самоподготовки студентов, умение самостоятельно совершенствовать свои знания становиться частью профессиональных компетенций будущего специалиста [23].

Наряду с этим, математические концепции и методы должны преподаваться в контексте реальных профессиональных ситуаций, ведь математика используется во многих областях знаний, ее основы находят отражение в профессиональных дисциплинах и междисциплинарных курсах. Недостаточность математических знаний может ограничить способность студентов эффективно решать профессиональные задачи, особенно те, которые требуют математического анализа, моделирования и прогнозирования. Что влечет за собой снижение конкурентоспособности на рынке труда, особенно в тех отраслях, где математика играет важную роль.

Согласно ФГОС СПО, в основе которого лежит системно-деятельностный подход, математическая компетентность выпускника становится базовой составляющей профессиональной компетентности [21].

В целях исследования процесса формирования математической компетентности студентов в учреждениях среднего профессионального образования определим направление теоретического анализа вопроса формирования математической компетентности в процессе обучения математике, позволяющую в соответствии с целью исследования отобрать теоретический материал и систематизировать научные знания.

Направление теоретического анализа вопроса трактовки содержания и структуры категории «математическая компетентность» в процессе обучения математике определена согласно модели В.В. Поповой [22, с. 18], представлена на рисунке 1.

В соответствии с предложенным направлением анализа трактовки исследуемого ключевого понятия необходимо выявить особенности понятийного аппарата в рамках различных подходов к его определению.

Вопросам понимания математической компетентности студентов посвящено большое количество исследований. Значительный вклад в этом направлении внесли И.А. Зимняя, Н.А. Казачек, Т.С. Полякова, Н.Г. Ходырева, А.В. Хуторской, Л.В. Шкерина и др.

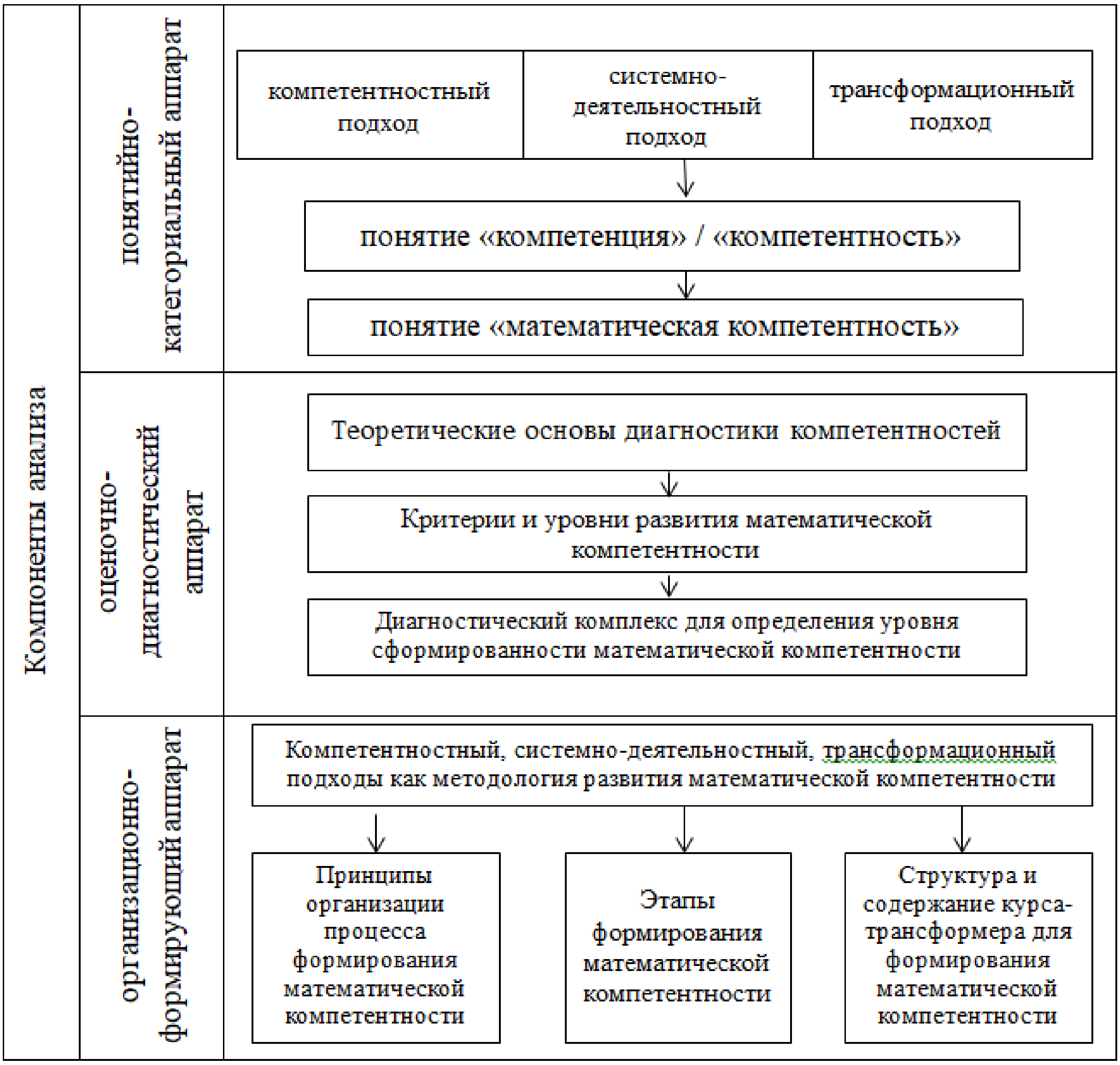


Рисунок 1 – Направление теоретического анализа проблемы формирования математической компетентности в процессе обучения математике

Понятийный аппарат формирования математической компетенции включает в себя ряд ключевых понятий и категорий таких как: компетенция, компетентность, математическая компетентность. Рассмотрим более подробно эти понятия.

В научной, психолого-педагогической литературе, в исследованиях и на практике для описания образовательных результатов широко используются понятия «компетенция» и «компетентность», однако существуют различные трактовки этих понятий, вызывающие неоднозначность понимания.

Ряд авторов придерживаются мнения, что термин «компетентность» в профессионально-педагогической деятельности, характеризует профессионализм специалиста. Соответственно, определяется как отношение профессиональных знаний и умений, с одной стороны, и профессиональных позиций, с другой (А.К. Маркова, [24]), иначе включает знания, умения, навыки, а также способы и приемы их реализации в деятельности, общении, развитии личности (Л.М. Митина, [25]).

Полный анализ проблематики терминологии и развития компетентностного подхода представлен в работах следующих авторов: А.А. Вербицкий, В.И. Загвязинский, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк, Ю. Г. Татур М.А. Холодная и др.

В качестве основания для разделения понятий «компетенции» и «компетентность» А.А. Вербицкий разделяет объективность и субъективность условий, определяющих качество деятельности индивида. При этом компетенция рассматривается как совокупность объективных условий, определяющих возможности и границы реализации компетентности личности. А компетентность, в широком смысле, как совокупность знаний, умений и навыков, которые позволяют субъекту эффективно решать проблемы и выполнять необходимые действия в той или иной области деятельности [26].

В.И. Загвязинский считает, что «компетенции – это обобщенные способы действий, обеспечивающие продуктивное выполнение профессиональной и иной деятельности в определенной сфере», а «компетентности – это внутренние психологические новообразования личности: системы ценностей и отношений, знания, опыт, представления, которые позволяют реализовать компетенции» [27].

И.А. Зимняя рассматривает компетенции как внутренние «новообразования: знания, представления, программы (алгоритмы) действия, систем ценностей» которые находят свое отражение в компетентности [26].

Согласно М.А. Холодной, «компетенции – это умение применять практико-ориентированные знания в бытовых, социальных и профессиональных видах деятельности». В свою очередь компетентность определяется как «характеристика индивидуальных интеллектуальных ресурсов, предполагающая высокий уровень усвоения разных типов знаний, включая знания в конкретной предметной области, сформированность определенных качеств мышления, мотивацию к данному виду деятельности, готовность принимать решения в соответствующих предметных ситуациях, наличие системы ценностей» [28].

И.М. Бобровникова отмечает, понятие «компетенция» относится к области умений, а не знаний. При этом под профессиональными компетенциями понимают способность выполнять работу на основе своих знаний, навыков и практического опыта в определенной области деятельности. В свою очередь, общие компетенции охватывают совокупность личностных качеств выпускника, которые способствуют осуществлению деятельности на определенном уровне квалификации. Таким образом, основная задача общих компетенций – обеспечить успешную социализацию выпускника [29].

В структуре профессиональной компетентности будущего специалиста можно выделить математическую компетентность, которую исследовали авторы О.В. Аверина, Э.Х. Башкаева, Е.Ю. Белянина, Л.В. Васяк, А.А. Виландеберк, Б.В. Гнеденко, О.В. Долженко, Ю.М. Колягина, Р.И. Остапенко В.В. Поладова, С.А. Татьяненко, М.А. Худякова, Н.Л. Шубина и др.

Л.Д. Кудрявцева под математической компетентностью понимает интегративное личностное качество, основанное на совокупности фундаментальных математических знаний, практических умений и навыков, свидетельствующих о готовности и способности студента осуществлять профессиональную деятельность [31].

Е.Ю. Белянина 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 [32].

По мнению И. Н. Разливинских, математическая компетентность – это совокупность системных свойств личности, выражающихся в устойчивых знаниях по математике и умении применять их в новой ситуации, а также в способности достигать значимых результатов в деятельности связанной с математикой [33].

В.А. Шершнёва рассматривает 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» [34, с. 25].

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» [35].

Г. Селевко математическую компетентность определяет, как умение работать с числом, числовой информацией [37].

При проведении теоретических исследований выяснилось, что большинство ученых считают математическую компетентность необходимым условием для получения профессионального образования и подготовки будущего специалиста. Для уточнения понятия математическая компетентность выделим основные характеристики математической деятельности студентов СПО в соответствии с целями обучения:

– понимание теоретических основ выполняемой и проектируемой деятельности;
– формирование базовых умений и навыков;
– способность сочетать теорию и практику;
– понимание социальной, экологической культурной среды, в которой осуществляется данная практика [21].

В связи с этим категорию «математическая компетентность» можно рассматривать как образовательный результат учебной деятельности по математике, достигаемый при выполнении учебных и профессионально-ориентированных заданий.

Основываясь на мнении В.А. Шершнёвой, в нашем исследовании под *математической компетентностью будем понимать свойство личности студента, характеризующее его способность и готовность применять математические знания в практической деятельности, в том числе профессиональной*.

Мы придерживаемся мнения ученых (Т.Л. Анисова, В.Г. Плахова, А.В. Хуторский) о том, что математическая компетентность является интегральной характеристикой личности, включающей в себя совокупность математических способностей и умений.

Т.Л. Анисова под математической компетенцией 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» [36].

В.Г. Плахова математическую компетентность непосредственно связывает с способностью обучаемых, «позволяющую им применять систему усвоенных математических знаний, умений и навыков в исследовании математических моделей профессиональных задач, включающую умения логически мыслить, оценивать, отбирать и использовать информацию, самостоятельно принимать решения» [44, с. 25].

На основе определений А.В. Хуторского, смысл понятия «математическая компетенция» можно определить как совокупность взаимосвязанных качеств личности, которые определяет ее математические способности и навыки, способы мышления и деятельности, а также преобретать новые математические знания и использовать их в дальнейшей профессиональной деятельности [30].

В нашей работе математическая компетенция понимается как *требование, ориентированное на результаты математической подготовки в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО, с учетом требований профессиональных стандартов, включающее соответствующие требования к математическим знаниям, умениям и навыкам студента и его способности применениях их в будущей профессиональной деятельности* [44, с. 28].

На основе работ О.В. Чирковой, Л.В. Шкериной мы провели декомпозицию математической компетенции и выделили три взаимосвязанных компонента: когнитивный (отражает знания по отношению, к которым вводятся компетенции), праксиологический (отражает умения в сфере компетенций) и аксиологический (мотивы освоения компетенций). Совокупность перечисленных компонентов определяет структурную целостность и единство математических компетенций (МК 1 – МК 6), образующих математическую компетентность. Результаты представим в виде таблицы (таблица 1).

Таблица 1 – Структурно-содержательная модель математической компетентности студентов СПО

Код	Характеристика компетенции	Компоненты математической компетентности		
		Когнитивный (знания)	Праксиологический (умения)	Аксиологический (мотивы)
МК 1	владеет базовыми математическими знаниями, умеет применять их при решении различных задач, в том числе профессиональных	владеет базовыми математически ми знаниями	умеет применять базовые математические знания для решения задач	осознает значимость базовых математических знаний
МК 2	владеет методами доказательств, алгоритмами решения задач	знает алгоритмы решения математически х задач	умеет воспроизводить алгоритмы решения математических задач	демонстрирует опыт применения алгоритмов решения математических задач
МК 3	способен оперировать основными математическими понятиями	знает основные математически е понятия	умеет применять основные математические понятия для решения задач	демонстрирует опыт применения математических понятий при решении задач
МК 4	способен выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в окружающей действительности	знает основные математически е методы решения прикладных задач	умеет выбирать подходящий математический метод для решения различных задач	демонстрирует знания математических методов для решения прикладных задач
МК 5	способен моделировать реальные ситуации на языке математики, исследовать построенные модели с использованием математического аппарата	знает основы моделирования	умеет анализировать исходные данные, строить математическую модель, интерпретировать полученные результаты	осознает возможности математического моделирования при решении различных задач

Код	Характеристика компетенции	Компоненты математической компетентности		
		Когнитивный (знания)	Праксиологический (умения)	Аксиологический (мотивы)
МК 6	способен применять информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) для решения математических задач	знает основы ИКТ	умеет применять ИКТ технологии для решения математических задач	осознает возможности ИКТ технологий для решения различных математических и профессиональных задач

1.2. Специфика обучения математике в учреждениях среднего профессионального образования в современных условиях

Для структуризации математической компетентности и выявления ее компонентов, рассмотрим специфику обучения математике в системе СПО.

Изучение математики в системе СПО сопряжено рядом трудностей, таких как: переход к новым условиям обучения, большой объем знаний, который необходимо усвоить в сжатые сроки. Качественные различия характеризуются появлением специализированных предметов, изменением содержания образовательного процесса (в большинстве случаев отсутствуют учебники, полностью соответствующие программе, и приходится использовать несколько источников, в том числе электронные); изменением содержания учебного процесса, формы контроля и оценки выполнения учебной программы (ежедневный контроль и систематическая оценка практически отсутствуют).

В тоже время, будущая профессиональная деятельность большинства специалистов связана с использованием методов математического моделирования и анализа. Но уровень мотивации при изучении математики недостаточно высокий. Это обусловлено несколькими причинами: во-первых, обучающиеся не осознают необходимость изучения математики на повышенном уровне; во-вторых, будущая профессиональная деятельность не ассоциируется с математикой.

В 2022 году Министерство Просвещения России утвердило изменения в части государственных образовательных стандартов по ряду профессий и специальностей, изменения коснулись образовательных программ реализуемых на базе ООО, в частности общеобразовательной дисциплины «Математика». Рабочая программа дисциплины теперь должна учитывать требования ФГОС СОО и ФГОС СПО и положений ФОП, ориентируясь на получаемую профессию или специальности в части практико-ориентированного модуля.

Современные цели и результаты среднего профессионального образования требуют от выпускников наличие ряда навыков, которые помогут им успешно реализовать свою профессиональную деятельность, а именно обладать достаточной математической компетентностью. Так во ФГОС СПО устанавливаются определенные требования к общим (ОК) и профессиональным компетенциям (ПК) выпускников, приведем некоторые из них:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Приведенные общепрофессиональные компетенции выпускника формируются, в частности, в процессе изучения учебной дисциплины «Математика», в результате изучения, которой обучающийся должен уметь:

– применять математические методы для решения профессиональных задач;

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

В целях математической подготовки студентов в образовательных учреждениях СПО, необходимо обеспечить освоение учащимися содержания учебной дисциплины «Математика» и достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО, а также учитывая профессиональную направленность ФГОС СПО. Это станет возможным, если провести синхронизацию результатов обучения на уровне среднего общего образования с результатами обучения на уровне профессионального образования. Под результатами обучения будем понимать усвоенные знания, умения, навыки и сформированные компетенции, что обучающийся будет знать, понимать и уметь применять после окончания процесса обучения в рамках дисциплины [50]. Соотнесения результатов обучения математике в соответствии с требованиями стандартов СОО и СПО, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Синхронизация образовательных результатов обучения математике студентов СПО

<table>
<tr><th>Результаты обучени</th><th>Компоненты математической</th><th>ФГОС СОО</th><th>ФГОС СПО</th></tr>
<tr><td>Знания</td><td>Когнитивный</td><td rowspan="2">Предметные: освоение обучающимися научных знаний, умений, способов действий, специфических для соответствующей предметной области</td><td rowspan="3">ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</td></tr>
<tr><td>Умения</td><td>Праксиологический</td></tr>
<tr><td>Навыки</td><td>Аксиологический и праксиологический</td><td>Личностные: наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
Метапредметные: навыки самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности, способность к участию в формировании индивидуальной образовательной траектории</td></tr>
</table>

Среднее профессиональное образование претерпевает изменения не только в содержании обучения, но и изменения контингента первокурсников. Постепенное вытеснение из школы слабоуспевающих обучающихся, детей группы риска, привели к тому, что в системе СПО учатся проблемные дети, с которыми не справились на предшествующих ступенях образования [45, с. 59]. В следствии этого, профессиональные установки данного контингента будущих студентов разительно отличаются от решивших продолжить обучение в школе. Зачастую выбираемая будущая траектория профессионального развития продиктована низким баллом аттестата, авторитетным мнением родителей, друзей, в том числе социальным уровнем. Все это обуславливает низкую мотивацию к учебной деятельности.

По мнению Л.И. Божович низкая мотивация к учебной деятельности подростков связана с формальным подходом к процессу получения знаний, в частности познавательные мотивы подростков зависят и от ряда психологических причин [45, с. 87].

Единого мнения у психологов и педагогов на причины низкой мотивации к учебной деятельности нет. Одной из причин называют отсутствие понимания содержания, и как следствие – низкая успеваемость. Некоторые исследователи выделяют следующие причины снижения успеваемости: недостатки в развитии познавательных процессов (И.В. Дубровина); индивидуально-типологические особенности (М.К. Акимова, К.М. Гуревич, В.Г. Зархин); интеллектуальная пассивность (Л.В. Орлова); отсутствие адекватной мотивации учения (А.М. Прихожан, Н.Н. Толстых) [45].

Сторонники «теории поколений» низкую мотивацию к учебной деятельности поколения Z (возрастная группа 16 – 18 лет) связывают с цифровой революцией. Отличительной чертой данного поколения является клиповое мышление. Клиповое мышление имеет свои положительные и отрицательные стороны. К преимуществам можно отнести многозадачность, умение быстро реагировать на любые изменения. Отрицательной же стороной клипового мышления является неумение концентрироваться на изученном объекте, невнимательность к деталям, краткосрочные стимулы – все это снижает эффективность усвоения знаний [46].

Таким образом, одним из решения проблемы повышения мотивации к учебной деятельности поколения Z является применение новых образовательных технологий, четкое понимание перспектив получаемого образования.

1.3. Курс-трансформер, ориентированный на формирование математической компетентности студентов

Методологическую основу процесса формирования математической компетентности студентов СПО составляют компетентностный, деятельностный и трансформационный подходы. С точки зрения компетентностного подхода (А.М. Аронов, В.А. Адольф, В.И. Байденко, В.А. Болотов, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Т.Е. Исаева, Л.А. Петровская, Н.Д. Никандров, М.В. Рыжаков, В.В. Сериков, А.И. Субетто, В.Д. Шадриков, А.В. Хуторский, Ю.Г. Татур, И.Д. Фрумин, Дж. Равен и др.) обучение математике направлено на формирование у студентов способности и готовности применять знания, умения при решении лично значимых и профессиональных задач. При этом надо отметить, что при реализации компетентностного подхода необходимо применять собственно систему знаний в деятельности [41]. С позиций данного подхода мы рассматриваем математические компетенции как образовательный результат, достижение которого представляется нами в качестве цели обучения математике в учреждениях СПО - формирование математической компетентности.

Деятельностный подход (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, М.С. Каган, В.С. Леднев, А.Н. Леонтьев, Л.М. Митина, Л.С. Рубинштейн, К.А. Абульханова-Славская, В.В. Давыдов, О.Б. Епишева, Ю.М. Колягин, Г.И. Саранцев, А.А. Столяр, Д.Б. Эльконин и др.), определяет приоритетное использование активных технологий и методов обучения в формировании математической компетентности как образовательного результата развития личности. Кроме того, достижение такого интегрированного и многокомпонентного новообразования как «математическая компетентность» возможно только в деятельности через создание в процессе обучения математике условий ее активизации для мотивационного получения новых знаний и умений, ценностного отношения к ним, установки на их важность для профессии. Так, согласимся с мнением А.А. Столяра, который раскрывает сущность деятельностного подхода в обучении математике как деятельность по приобретению математических знаний, способам рассуждений, применяемых в математике; создание педагогических ситуаций, стимулирующих самостоятельные открытия учащимися математических фактов, их доказательств, решений задач [40]. Наличие мотивационной составляющей отражено и в позиции Г.И. Саранцева, по его мнению, понятие деятельности сравнимо со знанием, поскольку в знании воплощается и деятельность, и ее результат. При этом, по мнению ученого деятельностный подход к обучению предполагает выстраивание деятельности, адекватной знаниям и мотивационной системе личности [42].

С развитием электронного обучения инновационные подходы к преподаванию математики набирают популярность. Одним из перспективных подходов к обучению математики, на наш взгляд, является трансформационный подход (англ. transformative learning – преобразующее обучение). Автором теории трансформационного обучения является Дж. Мезиров Основная идея трансформационного подхода (Р. Киган, Д. Мезиров, П. Фрейре) состоит в преобразовании взглядов студентов на получение математических знаний посредством деятельности, необходимо проводить их обучение в процессе решения конкретных математических задач. В этом случае студент самостоятельно может убедиться в том, что его возможности намного больше, чем он предполагал. В то же время, трансформационное обучение можно рассматривать как способ повышения уровня вовлеченности студентов, который способствует их самостоятельному поиску информации, анализу и решению различных задач. [45].

Мобилизация усилий студента для успешной реализации трансформационного подхода к обучению математике требует создания мотивирующей образовательной среды, которая способствует активной учебной деятельности. Если рассматривать в качестве примера такой среды, то можно привести обучающий курс-трансформер, который размещается в сети Интернет.

Анализ научно-педагогической литературы показал, что формулировка термина «курс-трансформер» на данный момент отсутствует.

Термин «трансформер», согласно англо-русскому словарю В.К. Мюллера, трактуется как: transformer – «преобразователь», в свою очередь, глагол transform – «превращать, преображать; делать неузнаваемым; преобразовать, трансформировать» [48, с. 616 – 617].

Единого определения понятия онлайн-курс в педагогической литературе отсутствует. В специализированном словаре-справочнике цифровой дидактики понятие «онлайн-курс» определяется как: «целенаправленная и определенным образом структурированная совокупность видов, форм и средств учебной деятельности, реализуемая с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий на основе комплекса взаимосвязанных в рамках единого педагогического сценария электронных образовательных ресурсов» [47, с. 237].

Как образовательный процесс, онлайн-курс представляет собой совокупность различных способов обучения: дистанционных и электронных [52].

Конечное значение понятия "электронный учебный курс" - это совокупность программно-методических комплексов, направленных на развитие и закрепление новых знаний и умений в определенной области, в необходимом объеме, самостоятельно или с помощью преподавателя (обратная связь) [51].

Резюмируя вышесказанное, сформулируем собственное определение «курса-трансформера» – это образовательный электронный курс, основанный на принципах трансформационного подхода, направленный на развитие математических знаний, умений и навыков студентов.

В современных дидактических концепциях заложены различные принципы построения электронных курсов, отражающих концептуальную основу их проектирования и функционирования. По мнению В.П. Короповской, О.К. Мясниковой основными принципами проектирования электронных курсов являются технический, организационный, эргономический, принцип эстетического характера, которые, со своей стороны, составляют три основные группы: дидактические, организационные и технические требования [46].

Выделим основные организационные принципы построения обучения в электронных курсах:

– принцип обратной связи – электронное обучение должно иметь постоянную, измеримую обратную связь от обучающихся, что позволяет проводить своевременную корректировку;

– принцип стимулирования – электронное обучение должно быть основано на эмоциональном отклике, а положительное заключение (оценка) становится инструментом воздействия на обучающегося в электронной среде;

– принцип прогресса – визуализация учебных достижений, что способствует формированию позитивной поведенческой модели;

– принцип вознаграждения – любое результативное действие в электронной среде должно получать награду, которая будет зависеть от важности результата.

– принцип компактности – информация подается в виде дозированного потока информации, доступ к которой открывается постепенно, по мере продвижения обучающегося в электронном формате [65].

Выделяя дидактические требования организации обучения в курсе-трансформере, согласимся с мнением О.Ю. Заславской, что материалы курса должны отвечать следующим принципам формирования электронного образовательного ресурса, таким как: научности, закономерности, последовательности, учета междисциплинарных связей, доступности и минимизации, представленным в таблице 3 [48].

Таблица 3 – Схема определения принципов формирования курса-трансформера

	Закономерности обучения	Принципы формирования курса-трансформера
Общие закономерности	Зависимость содержания от целей обучения	Принцип научной направленности
	Зависимость обучения от динамики результатов на предыдущих этапах	Принцип системности
	Эффективность обучения зависит от характера и объема изучаемого материала	Принцип учета междисциплинарных связей
	Зависимость продуктивности обучения от обоснованности корректирующих воздействий	Принцип последовательности
Частные дидактические закономерност и	Продуктивность усвоения знаний, умений зависит от объема образовательного контента или объема требуемых действий	Принцип доступности
	Продуктивность усвоения знаний, умений (до определенной степени) зависит от сложности образовательного контента	Принцип минимизации

В части технологии проектирования курса-трансформера будем придерживаться следующих этапов, выделенных Э.Г. Скибицким [62]:

– выбор наиболее подходящего содержания в соответствии с целями использования его в электронной среде;

– выбор инструментальной среды, разработка элементов курса.

– Основной целью проектирования курса-трансформера, в рамках нашего исследования, является создание условий, при которых, обучение математике будет способствовать формированию математической компетентности студентов СПО. Перспективной формой для реализации этой цели представляется, на наш взгляд, смешанной форма обучения. При этом необходимо учитывать основные принципы организации обучения математике на основе курса-трансформера, позволяющие формировать компоненты математической компетентности в процессе освоения курса.

Принцип целостности – это процесс, при котором происходит формирование целостного восприятия студентами процесса обучения математике. Его реализация даёт возможность показывать взаимосвязи приобретённых математических знаний и навыков.

Понимание принципов структурности и взаимосвязи элементов курса позволяет сделать вывод о том, что содержание всех его компонентов соответствует учебному плану, который является частью программы общеобразовательной дисциплины «Математика».

Принцип вариативности и релевантности содержания – учебный материал представлен в различных видах, при этом его актуальность и значимость для обучающихся подтверждена профессиональными навыками и находится в контексте профессиональной деятельности;

В основе принципа интерактивности лежит закономерность взаимодействия обучающихся с информацией, а также взаимодействие преподавателя и обучающегося. Это является системой обратной связи, которая позволяет отслеживать прогресс студентов и корректировать уровень сложности изучаемого материала.

Принцип линейности – это процесс перехода к изучаемому материалу, который представлен в курсе, происходит по мере выполнения заданий, которые представлены в нем [63].

Совокупность этих принципов является отражением специфики и особенностей организации учебного процесса в курсе-трансформер, и позволяет применять методы трансформации для обучения математике на основе трансформационного подхода, при этом сосредотачивая внимание системы образования на деятельности студента. Созданный курс-трансформер, основанный на предложенных принципах, позволяет проводить анализ прогресса студента и давать рекомендации по дальнейшему обучению, а также дает возможность строить индивидуальную траекторию обучения.

Установим критерии для построения образовательных траекторий в курсе-трансформаторе на основе анализа методических материалов. Рассматривая индивидуальные особенности можно сделать вывод о том, что вариативность содержания зависит от уровня усвоения теоретического материала, а также от степени мотивации обучения [1].

Критерий прогресса – развитие качественных и количественных характеристик математических способностей, с ориентацией на их использование в профессиональной деятельности [66].

Критерии, по которым можно определить степень интенсификации образовательного процесса: сокращение учебных циклов при максимальной реализации возможностей обучающегося [7].

Критерии, по которым происходит обратная связь в процессе обучения: анализируется прогресс студента, а также изменяется уровень сложности материала в соответствии с потребностями студента [8].

Исходя из перечисленных принципов, нами разработан курс-трансформер, размещенный на сайте Красноярского многопрофильного техникума им. В.П. Астафьева, режим доступа: https://24kmt.ru (рисунок 2).

Содержание курса-трансформера отобрано в соответствии с ФГОС СПО и рабочей программы учебной дисциплины «Математика», в курс вошел раздел математики «Производная и ее применение», а именно следующие основные темы:

1. Введение в производные: определение производной функции; интерпретация производной как скорости изменения функции; геометрический и физический смысл производной.
2. Методы вычисления производных: правила дифференцирования; дифференцирование элементарных функций (степенной, показательной, логарифмической, тригонометрической); дифференцирование сложных функций.
3. Применение производных: экстремумы функций; наибольшее и наименьшее значения функции.
4. Дополнительные темы: производная и оптимизация.

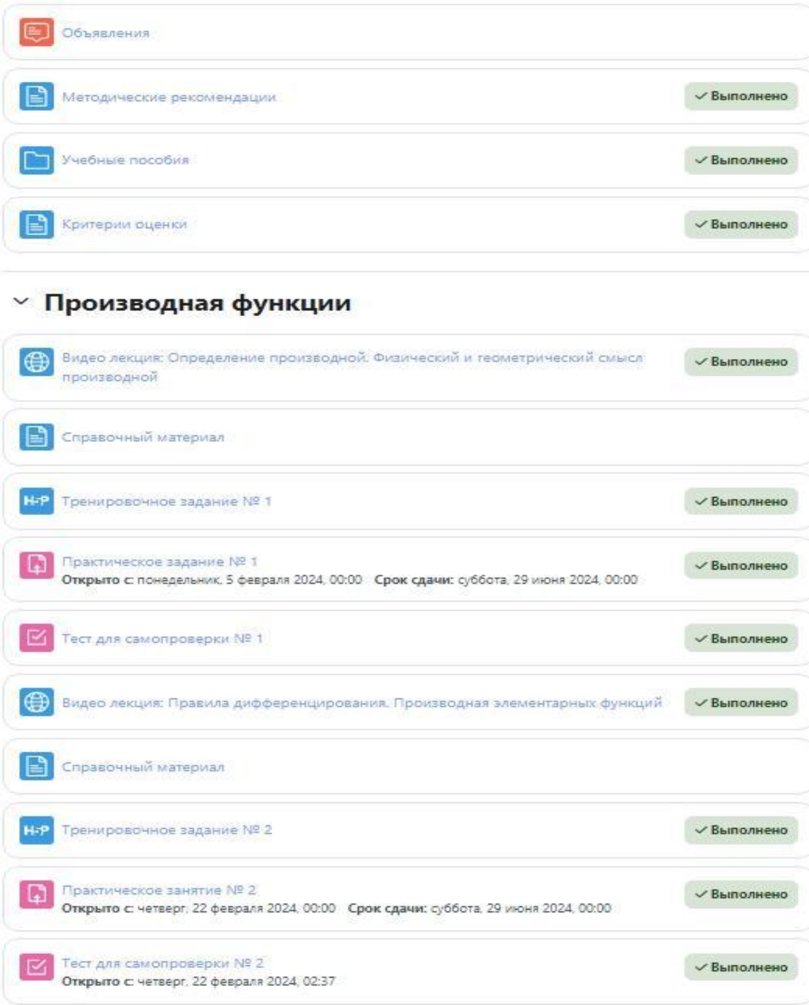


Рисунок 2 – Фрагмент страницы курса «Производная функции»

Структура курса-трансформера разбита на блоки в соответствии с темами раздела “Производная функции”, что позволяет гибко настраивать ее ее содержание, очередность теоретической и практической частей, формы контроля (рисунок 3). Образовательный контент, в рамках нашего исследования – это структурированный материал в форме: видео-лекций, справочного теоретического материала, тренировочных и практических заданий, тестирование.

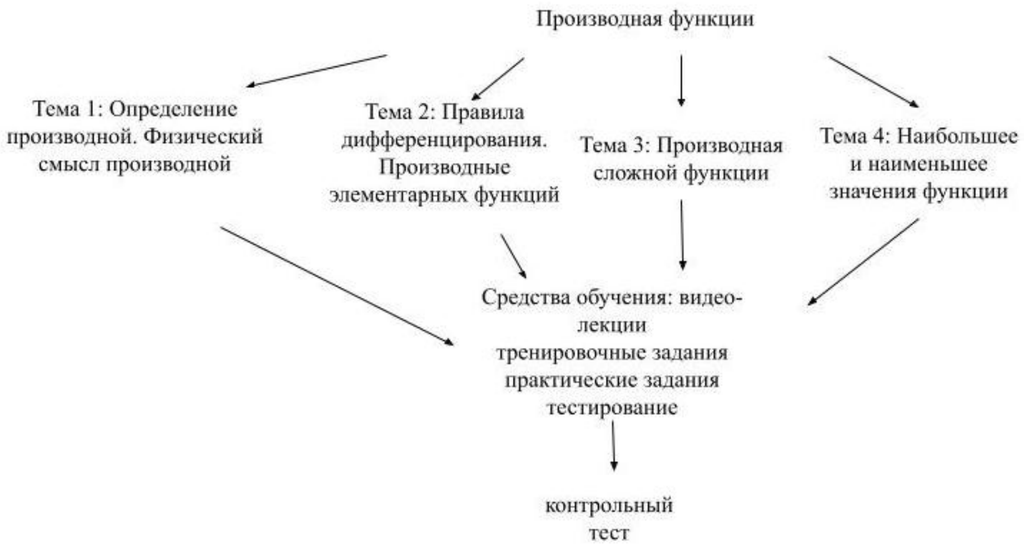


Рисунок 3 – Структурная карта тематического планирования раздела “Производная функции”

Для начала отметим, что данный курс-трансформер по своей сути является поддержкой дистанционных занятий. Он имеет в своём арсенале изучение теоретического материала, определение его уровня усвоения и формирование когнитивного компонента математической компетенции. Аудиторная работа во взаимодействии с преподавателем имеет консультативный характер, направлена на разбор сложных для понимания моментов теоретической части и для отработки практических навыков посредством решения практических заданий, итогового контроля. Содержание практических занятий имеет практическую и профессиональную направленность применения математического аппарата, что в свою очередь, направлено на формирование аксиологического компонента математической компетентности студента, через осознание пользы математической подготовки в дальнейшем профессиональном развитии будущего специалиста. Праксиологический компонент математической компетенции реализуется в постаудиторной работе при выполнении тестовых заданий для самопроверки.

С учетом структуры и содержания курса-трансформера нами были определены обучающие элементы, которые направлены на развитие математических способностей обучающихся (таблица 4).

Таблица 4 – Элементы курса-трансформера, обеспечивающие формирование математической компетентности

Компоненты математической компетентности		
Когнитивный	Праксиологический	Аксиологический
1) видео-лекции; 2) тесты для самопроверки	1) тренировочные задания; 2) контрольное тестирование; 3) кейс-задания	– практические задания

Обучение математике посредством курса-трансформера имеет линейную структуру, каждый последующий элемент курса открывается последовательно, и зависит от выполнения предыдущего элемента курса. Трансформация деятельности студента, в связи с техническими ограничениями платформы LMS Moodle, происходит по результатам обратной связи и оценки выполнения заданий, до получения наивысшего или проходного балла, настраивается преподавателем в ручную. Предложенный подход позволяет корректировать учебный процесс в зависимости от результатов обучения студентов. Каждый новый цикл - это изучение новой темы, завершающийся тестом для самопроверки, изучение раздела завершается контрольным тестированием. Схема выстраивания образовательного маршрута в курсе-трансформере представлена на рисунке 4.

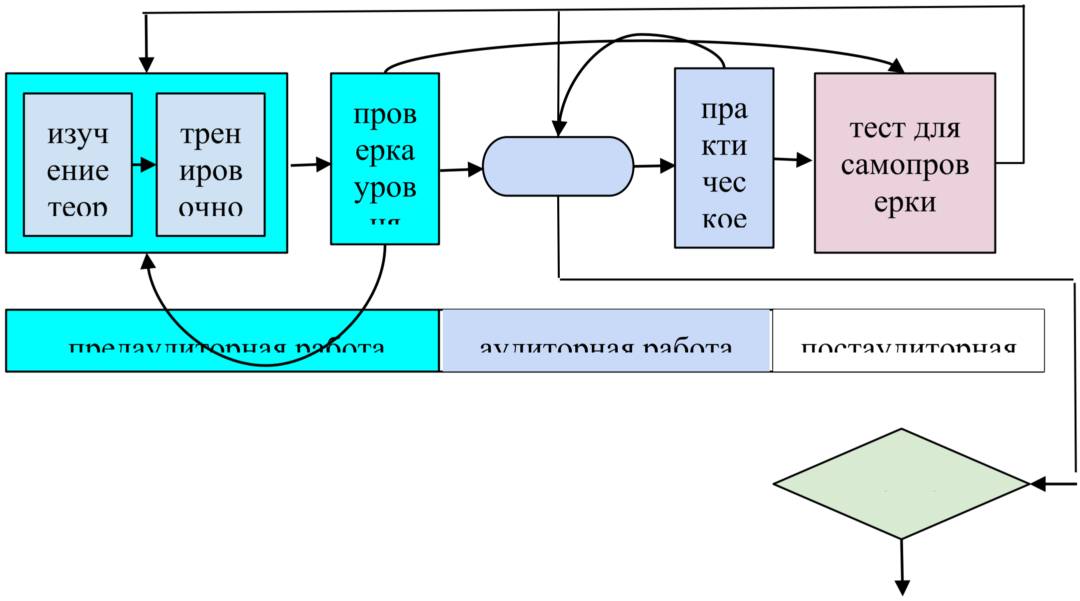


Рисунок 4 – Схема образовательного маршрута студента в курсе-трансформере

1.4. Методическая модель формирования математической компетентности студентов в учреждениях среднего профессионального образования на основе курса-трансформера

Одна из целей исследования – разработка модели формирования математической компетентности студентов в условиях изучения курса-трансформера в учебных заведениях среднего профессионального образования, которые используют курс для обучения математике.

Теоретические положения педагогического моделирования рассмотрены в работах как отечественными, так и зарубежными учеными (А. И. Архангельский, А. П. Беляев, Н. Бурбаки, В. В. Давыдов, А. Н. Дахин, Л. Де'Калуве, В. В. Краевский, А. М. Новиков, А. И. Субетто, В. А. Штофф, Н. О. Яковлева, и др.). В тоже время, единства взглядов на определения понятия модель нет. В толковом словаре С.И. Ожегова [1] модель рассматривается как изображение, схема, чертеж, график, план, карта какого-либо объекта отображающие в более простом, уменьшенном виде структуру, свойства, взаимосвязи, отношения между элементами и позволяющее в процессе его исследования получить новую информацию о данном исследуемом объекте.

При рассмотрении понятия «модель» в педагогической деятельности будем руководствоваться определением, данным В.А. Штоффом: под моделью он понимал образ или материальную реализацию системы, которая может заменить собой исследуемый объект так, что ее изучение дает нам новые сведения о данном объекте [43].

В виду того, что ученые имеют достаточно развитый теоретико-методологический аппарат для использования различных видов моделей в научных исследованиях, им не всегда удается применить основные положения моделирования на педагогическую деятельность. Сейчас существует относительно небольшой круг моделей, которые используются педагогами-исследователями в целях изучения особых свойств, характеристик и особенностей педагогических явлений [2]. .

Основополагающими в концепциях педагогических систем С. И. Архангельского, Ю К. Бабанского, В П Беспалько, Т. А. Ильиной, Н.А. Кузьминой и В. А. Якунина являются различные основания и характеристики моделей. В этом контексте, С.И. Архангельский и В.П. Беспалько рассматривают педагогические модели с точки зрения информационных технологий и кибернетического понимания. Согласно Ю. К. Бабанскому и Т.А. Ильиной был разработан системно-структурный подход в исследовании педагогических моделей, основанный на использовании структурных элементов. Преподавательница Н. В Кузьмина изучала педагогические системы как функциональные и структурные. По мнению Кузьминой педагогическая система представляет собой «целостную систему взаимосвязанных структурных и функциональных компонентов, подчиняющихся целям» [16, с. 10].

В модели системы автор выделяет следующие структурные элементы: цель, педагогическая информация и средства педагогического общения, являющиеся базовыми элементами. Между ними существует иерархическая взаимосвязь. В качестве функциональных компонентов системы Н. Кузьмина относит отношения между структурными и функциональными компонентами, определяя их как гностический, проектировочный, конструктивный, коммуникационный, организаторский. Система образования, согласно концепции Н.В Кузьминой, это не только организованная система с четким планом действий, но и способная к самоорганизации.

Основной целью структурно-функциональных моделей является раскрытие взаимосвязи изучаемого объекта с его функциями. Данная модель является наиболее распространенной, так как она предполагает обязательное представление структурного и функционального компонентов, а также игнорирование всех остальных. При построении структурно-функциональной модели необходимо сначала выявить структуру исследуемого объекта, т.е. выделить его компоненты и установить взаимосвязи между ними, после чего определяются и исследуются функции, которые должны быть выполнены каждым из компонентов. Благодаря данному виду моделей, можно узнать внутреннее устройство исследуемого явления и его назначение, а также понять природу получения сущностных характеристик. В качестве примера можно привести использование подобных моделей при исследовании динамики различных педагогических процессов, когда необходимо рассмотреть взаимодействие субъектов, в результате которого происходит формирование комплексных личностных качеств [2].

В качестве исходного материала для структурно-функциональной модели нами была выбрана модель, основанная на модели педагогической системы Н.В. Кузьминой, которая представляет собой множество взаимосвязанных структур и функциональных компонентов, которые зависят от целей и задач, которые перед собой ставят педагоги [5].

Компонентами структурно-функциональной модели формирования математической компетентности студентов являются: целевой, методологический, организационно-технологический, рефлексивно-оценочный.

Целевая часть модели является системообразующим и определяет наполнение других компонентов. В ходе исследования, целевой компонент помогает определить наиболее важные методологические основы и способы решения проблемы. Они дают возможность выбрать содержание обучения, формы и методы организации учебного процесса, а также средства обучения, которые являются составной частью организационно-технологического компонента, который в свою очередь взаимодействует с рефлексивно-оценочным. Таблица 5 содержит в себе компоненты разработанной нами модели формирования математической компетентности (МК) студентов в системе СПО.

Структурные элементы модели создания МК взаимодействуют между собой и представляют организацию процесса ее формирования, посредством использования в процессе обучения математике курса-трансформера. Данная модель представлена на рисунке 5.

Таблица 5 – Компоненты модели формирования математической компетентности студентов в системе СПО

Компоненты модели	Содержание компонентов модели
Целевой	цель, определяемая социальным заказом на подготовку специалиста
Методологический	основные методологические подходы к организации процесса формирования МК; принципы организации формирования МК
Организационно-технологический	организационные формы; средства формирования МК; методы обучения; условия реализации формирования МК
Рефлексивно-оценочный	прогнозируемый результат; критерии и уровни сформированности МК

Опишем структурные компоненты данной модели формирования математической компетентности студентов СПО на основе курса-трансформера (рисунок 5).

Целевой компонент вытекает из требований, предъявляемых к математической подготовки студента СПО - будущего специалиста, и обуславливается социальным заказом общества. В нашем исследовании целью выступает формирование математической компетентности на основе курса-трансформера в процессе обучения математике.

Методологический компонент включает: единство научных подходов (компетентностного, деятельностного, трансформационного), составляющих основу решения проблемы исследования, а также дидактические принципы формирования математической компетентности посредством курса-трансформера.

Основными принципами, которые определяют процесс формирования математической компетентности студентов в процессе обучения на основе курса-трансформера являются: целесообразность, непрерывность и междисциплинарность.

Рисунок 5 – Структурно-функциональная модель формирования математической компетентности студентов на основе курса-трансформера

Основываясь на принципе целесообразности, можно сделать вывод о том, что в основе формирования математической компетентности студентов СПО лежит ориентация на требования ФГОС, стандартов профессиональной подготовки и запросов работодателей.

Согласно принципу полноты и непрерывности, происходит постоянное отслеживание динамики уровня сформированности всех компонентов математической компетентности (когнитивного, практического, аксиологического) и знаний и навыков в целом.

Принцип междисциплинарности отражает прикладную направленность обучения математике в системе СПО, связывая математику с другими общеобразовательными дисциплинами, междисциплинарными курсами и профессиональными модулями, обеспечивая целостность содержания обучения.

Дополним, перечисленные принципы формирования математической компетентности студентов СПО, с учетом обучения математике на основе курса-трансформера, такими, как: принцип индивидуализации и принцип интерактивности.

Принцип индивидуализации направлен на учет личностных особенностей студентов, уровень интеллектуальных способностей и определяет методы и формы обучения математике на основе курса-трансформера.

Принцип интерактивности обуславливает взаимодействие в контексте студент – преподаватель, преподаватель – студент, а также взаимодействие с электронной учебной средой (курс-трансформер).

Для того чтобы определить требования к формированию математической компетентности студентов СПО, необходимо конкретизироть сформулированные принципы. Они помогут выявить ключевые критерии формирования математической компетентности (когнитивный, практический и аксиологический).

Связующим звеном между целью и результатом формирования математической компетентности в условиях обучения на основе курса-трансформера является организационно-технологический компонент. Он определяет содержание процесса обучения математике, а также методы, формы и средства обучения, позволяющие реализовать обучение математике, ориентированное на формирование МК, посредством курса-трансформера.

Рефлексивно-оценочный компонент модели отражает эффективность процесса формирования математической компетентности студентов СПО; объединяет критерии (когнитивный, праксиологический, аксиологический), уровни (недопустимый, низкий, средний, высокий); включает разработанный диагностический инструментарий, применяемый для оценки сформированности математической компетентности в условиях обучения математике на основе курса-трансформера.

В процессе исследования были выявлены структурные компоненты математической компетентности (МК) как комплекс следующих компетенций, в соответствии с подходом Л.В. Шкериной [44, с. 28]:

МК 1 – владеет базовыми математическими знаниями, умеет применять их при решении различных задач, в том числе профессиональных;

МК 2 – владеет методами доказательств, алгоритмами решения задач;

МК 3 – способен оперировать основными математическими понятиями;

МК 4 – способен выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в окружающей действительности;

МК 5 – способен моделировать реальные ситуации на языке математики, исследовать построенные модели с использованием математического аппарата;

МК 6 – способен применять информационные и коммуникационные технологии для решения математических задач.

В логике нашего исследования оценивание уровня сформированности математической компетентности необходимо вести покомпонентно в связи с этим избраны одноименные критерии сформированности (см. таблица 5) [44, с. 44 – 45].

Компонент когнитивной составляющей математической компетентности включает в себя предметные знания, навыки и умения. Уровень сформированности данного компонента напрямую зависит от владения студентом базовыми математическими знаниями, понятийным аппаратом и умения применять эти знания для решения учебных задач. Праксиологический компонент выражает умение строить математические модели и применять их в качестве основы для решения профессиональных задач, является наиболее важным компонентом. В основе интереса к будущей профессиональной деятельности и мотивов обучения лежит аксиологический компонент.

Компоненты, которые сформированы выше, показывают уровень математической компетентности как результат обучения и его эффективность при использовании подхода к обучению на основе курса-трансформера.

Уровни сформированности МК характеризуются критериями, соответствующим структурным составляющим содержания понятия математическая компетентность.

Под критерием мы будем понимать признак, на основании которого производится оценка деятельности студента, это количественная характеристика (в нашем исследовании это формирование математической компетентности. Показатели отражают реальные проявления критерия оценки, качественная характеристика результата обучения [46].

Для выявления уровня математической компетентности студентов СПО определим показатели ее сформированности:

– когнитивный критерий – объем и уровень усвоения теоретических математических знаний;

– праксиологический критерий – знания, умения и навыки способов математической деятельности;

– аксиологический критерий – характер и уровень учебной мотивации студента.

Опишем эти критерии с точки зрения оценивания. Когнитивный критерий позволяет оценивать количественные характеристики знаний, осуществляется посредством компьютерного тестирования, контрольных и практических работ, устного опроса. Праксиологический критерий характеризует непосредственно математическую деятельность студента в зависимости от организационной формы учебной деятельности. Оценивание аксиологической составляющей математической компетентности осуществляется посредством анкет, самостоятельной работе, проявлением познавательной активности, наблюдение за подходом к обучению студента и т.д.

Разбор показателей и их проявление дает возможность выявить и описать уровень сформированности математической компетентности, в соответствии с традиционной шкалой оценки:

– недопустимый (неудовлетворительно);
– низкий (удовлетворительно);
– средний (хорошо);
– высокий (отлично).

В основу уровней сформированности математической компетентности студентов СПО положена таксономия В.П. Беспалько [49]. Уровни сформированности математической компетентности характеризуют степень самостоятельности по каждому компоненту математической компетентности, где первые два уровня носят репродуктивный характер деятельности, третий и четвертый уровни предполагают продуктивный характер деятельности студента.

Недопустимый уровень – начальный уровень усвоения математических знаний, математические действия направлены на узнавание изученных способов (знания-знакомства).

Низкий уровень является результатом того, что студент владеет базовыми математическими знаниями и может воспроизвести их в соответствии с известным алгоритмом. Это позволяет использовать его знания для решения простых задач.

Средний уровень – это способность студента использовать известные алгоритмы и способы математической деятельности для решения нестандартных задач, в том числе и для выполнения профессиональной деятельности (знания, умения, навыки).

Высокий уровень – умение самостоятельно проектировать новый способ деятельности, поиск новой информации (знание-трансформация).

Обобщим информацию о критериях для оценки степени сформированности математической компетентности на каждом из уровней ее сформированности, представим результаты в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели критериев для оценки уровня сформированности математической компетентности студентов СПО

Уровень	Критерий	Показатели сформированности математической компетентности
Недопустимый	когнитивный	отсутствие теоретических знаний или ознакомительный уровень их усвоения
	праксиологический	отсутствие деятельности или только алгоритмическая деятельность
	аксиологический	слабая мотивация познавательной деятельности, отсутствие интереса к учебе
Низкий	когнитивный	базовый уровень усвоения знаний, самостоятельной воспроизведение математических знаний по памяти
	праксиологический	алгоритмическая деятельность, самостоятельное решение несложных задач прикладного характера
	аксиологический	слабая мотивация познавательной деятельности, пассивный интереса к учебе и будущей профессиональной деятельности
Средний	когнитивный	достаточные знания для построения математических моделей, способность к поиску необходимой информации
	праксиологический	аналитическая деятельность, выбор оптимального способа решения, решение прикладных задач среднего уровня сложности
	аксиологический	осознает значимость получаемого профессионального образования, устойчивый интерес познавательной деятельности
Высокий	когнитивный	прочные и осознанные математические знания, способность к самостоятельному поиску новой информации
	праксиологический	многофункциональный характер деятельности, умение применять математические знания в различных

Уровень	Критерий	Показатели сформированности математической компетентности
		контекстах, в том числе профессиональных
	аксиологический	осознает значимость получаемого профессионального образования, сильная мотивация познавательной деятельности

Выводы по главе 1

В настоящей главе, при анализе федеральных государственных образовательных стандартов СПО и научной литературы, которая посвящена формированию математической компетентности студентов и использованию методов смешанного обучения, были сформулированы основные теоретические положения формирования математической компетентности и математические компетенции будущего выпускника СПО.

Выявлена сущность и содержание понятия «математическая компетентность» как свойство личности студента, характеризующее его способность и готовность применять математические знания в практической деятельности, в том числе профессиональной, и понятия «математическая компетенция» как требование, ориентированное на результаты математической подготовки в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО, с учетом требований профессиональных стандартов, включающее соответствующие требования к математическим знаниям, умениям и навыкам студента и его способности применениях их в будущей профессиональной деятельности, раскрыта структура математической компетентности: когнитивный, праксиологический, аксиологический компоненты

Показана сущность понятия «курс-трансформер» как электронного учебного пособия, который имеет в основе трансформационный подход и направлен на развитие способностей студентов к решению различных задач.

Выявлена особая специфика преподавания математики в СПО. Доказано, что смешанное обучение математике студентов СПО на основе курса-трансформера имеет дидактический потенциал, необходимый для формирования математической компетентности, который выражается в направленности целей, содержания, методов, контроля и самоконтроля обучения математике на создание условий для освоения когнитивного, праксиологического, аксиологического компонентов математической компетентности студентов СПО.

Разработана структурно-функциональная модель формирования математической компетентности студентов СПО в условиях обучения математике на основе курса-трансформера, в основу которой положены дидактические принцип формирования математической компетентности студентов СПО (целесообразности, полноты и непрерывности, междисциплинарности, индивидуализации, интерактивности).

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ СПО НА ОСНОВЕ КУРСА-ТРАНСФОРМЕРА

2.1. Особенности проектирования компонентов методики формирования математической компетентности студентов на основе курса-трансформера

Процесс формирования математической компетентности студентов СПО, обучающихся на основе курса трансформера, требует особого подхода и особой организации. При этом необходимо рассмотреть теоретические и методические аспекты формирования математической компетентности студентов в условиях обучения математике, которые являются частью курса-трансформера.

Под результативностью рассматриваемых методических аспектов обучения математике студентов СПО мы понимаем статистически значимое повышение уровня сформированности компонентов математической компетентности (целевой, методологический, организационно-технологический, рефлексивно-оценочный) в процессе обучения математике посредством курса-трансформера по сравнению с традиционным обучением. Для разработки методических аспектов, направленных на формирование математической компетентности студентов СПО, будем использовать представленную выше математическую модель.

Целевой компонент методики включает мотивы учебной деятельности, состоит из потребности в усвоении математических знаний, направлен на освоение математических компетенций. Цель, которая является системообразующим компонентом, определяет содержание обучения и выбор методов, средств и способов организации учебного процесса, которые способствуют ее достижению. Одновременно с этим, цель должна иметь возможность быть диагностируемой, и соответствовать следующим требованиям:

1. ФГОС СОО И ФГОС СПО к результатам освоения основной образовательной программы “Математика”, сформулированные в виде компетенций.

2. Задачам смешанного обучения: расширение педагогических и психологических условий формирования учебной деятельности студентов за счет интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса [53].

3. Системе дидактических принципов организации обучения математике на основе курса-трансформера.

Организационно-технологический компонент включают курс-трансформер, который позволяет создать индивидуальное учебное пространство с учетом способностей каждого студента. Кроме того, он включает средства, формы и методы обучения, которые направлены на развитие у студентов способности к использованию математических знаний в будущей для профессиональной деятельности.

В процессе выбора методов и форм обучения математике на основе курса-трансформера, которые будут способствовать формированию математической компетентности студентов СПО, следует руководствоваться принципами ее формирования, сформулированными ранее: целесообразностью, полнотой и непрерывностью, междисциплинарностью, индивидуализацией, интерактивностью.

Методы и средства реализации электронного обучения в системе профессионального образования описываются в работах таких ученых как Н.И. Аминова, В.М. Богданов, Т.Н. Каменева Т.Н., Х. Каршиев, Л.С. Клентак, А.А. Меньшикова, В.С. Пономарев, А.В. Соловов и других [54].

Н. Аминова и Х. Каршиев считают, что электронное обучение возможно рассматривать в контексте компьютерной и интерактивной деятельности, а компьютер может быть не только основным участником процесса, но и поставщиком материалов для обучения [55].

Т.Н. Каменева считает, что технология электронного обучения способствует повышению качества образования за счет: организации коллективных видов деятельности студентов; дифференциации учебного процесса; создания новых электронных образовательных средств; применения новых информационных методов и средств обучения; создания новых средств оценивания результатов обучения [56].

Некоторые исследователи трактуют методы проблемного обучения в контексте применения электронного обучения (В.М. Богданов В.М., Л.С. Клентак, А.А. Меньшикова, В.С. Пономарев, А.В. Соловов) например: электронные доски, портативные компьютеры, мультимедиа и т.д. [55].

На наш взгляд, в условиях обучения математике студентов СПО на основе курса трансформера формированию математической компетентности будут способствовать следующие методы:

– метод кейс-обучения направленный на анализ и решение определенных ситуаций, приближенных к реальным ситуациям представленных в «кейсе». При проектировании кейсов необходимо учитывать определенные правила: задается проблемная ситуация; проблемная ситуация не должна иметь однозначного решения; даются конкретные данные, которые позволяют найти решение задачи [57];

– метод электронных проектов – направлен на формирование у студентов конкретных действий математического характера, учитывающих профессиональную направленность. К таким проектам можно отнести: имитационно-игровые; специализированные профессионально-ориентированные проекты; информационно-аналитические [58];

– метод деловой компьютерной игры – направленный на развитие профессионального мышления студентов, навыков самостоятельной работы, умение решать задачи профессиональной проблематики и управлять коллективом, принимать решения и организовывать их выполнение [59] ;

– метод программированных заданий – представляет собой определенные фрагменты учебного материала, представленные в виде вопросов и соответствующих ответов на них [56];

– метод электронного тестирования – представляет собой форму текущего и итогового контроля, позволяющий объективно проводить оценку знаний студентов [60].

Перейдем к более подробному рассмотрению форм обучения, о обеспечивающих формирование математической компетентности в процессе обучения математике на основе курса-трансформера. На основе анализа существующих форм электронного обучения, нами выбрана смешанная форма обучения, которая способна обеспечить реализацию принципов формирования математической компетентности в процессе обучения математике на основе курса-трансформера.

Смешанное обучение - форма обучения, построенная на основе интеграции и взаимного дополнения технологий традиционного и электронного обучения, предполагающая замещение части традиционных учебных занятий различными видами учебного взаимодействия в электронной среде [53].

Особенности смешанной формы обучения заключаются в создании благоприятных условий для самостоятельной деятельности студентов и развитии их познавательной деятельности. Выбор смешанной формы обучения обусловлен введением ФГОС нового поколения, различиями процентного соотношения аудиторной и внеаудиторной работы студентов, в части уменьшения количества часов очного взаимодействия студентов с преподавателем, в сторону увеличения доли самостоятельной подготовки. Широкие возможности обучения математике в смешанной форме, предлагают различные подходы реализации электронного обучения, среди которых можно выделить технологию “перевернутый класс”, позволяющую так выстраивать образовательный процесс, при котором знакомство с теорией начинается в электронной среде, в очном формате оттачиваются навыки применения ее на практике, и закрепление изученного продолжается в электронной среде, что позволяет обеспечивать приращение знаний обучающихся. Таким образом смешанная модель реализуется циклом “предаудиторная деятельность - аудиторная деятельность - постаудиторная деятельность”, тем самым связывая электронный и аудиторные компоненты учебной деятельности студента [67].

Смешанная форма электронного обучения, в которой используются традиционные технологии и современные методы обучения, способствует более эффективному взаимодействию преподавателя и студента, при котором преподаватель самостоятельно определяет и корректирует учебный процесс, учитывая прогресс студента. При этом следует учитывать некоторые проблемы, которые могут возникнуть при организации обучения в электронной среде. В частности, это сложность вовлечения и удержания студентов в процессе обучения, а также отсутствие мотивации к изучению изучаемой дисциплины в условиях преобладания самостоятельной работы [16].

В контексте субъектной позиции обучающегося можно отметить ряд положительных сторон смешанной формы обучения. Она способствует повышению мотивации, самостоятельности, активности в освоении учебного материала, а также к рефлексии и самоанализу. Это может привести к более эффективному использованию образовательных ресурсов [9].

К техническим средствам, используемым в организации электронного обучения можно отнести различные электронные устройства и персональный компьютер. Помимо персонального компьютера студента, можно отметить: компьютерную доску; электронные учебники и учебные пособия; интерактивные игры, позволяющие обучаться на компьютере с помощью различных технологий; системы оперативного общения, включающие в себя видеоконференции со звуковым и видеосопровождением; файлы для хранения информации, которые используются для повторения и расширения знаний студентов; доски объявлений, регистрационные формы и тесты; сеть Интернет. Позволяющие организовать и направить восприятие студентов, делает содержание более объективным, выполняет функции источника и меры учебной информации в их единстве, стимулирует познавательные интересы студентов, создает при определенных условиях повышенное эмоциональное отношение обучающихся к учебной работе, позволяет проводить оперативный контроль и самоконтроль результатов обучения [61]. При этом электронное обучение может помочь, как самостоятельно изучить новый материал, так и усвоить полученные в процессе обучения навыки. Существует еще одно преимущество электронного обучения, это фактор времени, так как занятия в электронной среде можно проводить в любое удобное для вас время [53].

Отметим тот факт, что для организации электронного обучения одним из условий должна выступать заинтересованность и мотивация студентов для изучения новых курсов.

В рамках нашего исследования, средствами обучения, ориентированными на формирование математической компетентности студентов СПО мы относим элементы курса-трансформера: видео-лекции, поэтапные тренировочные задания, тестирования, индивидуальные и групповые задания, реализуемые в пакетах прикладных программ и др. Пример тренировочного задания представлен на рисунке 6, фрагмент теста для самопроверки – рисунок 7.

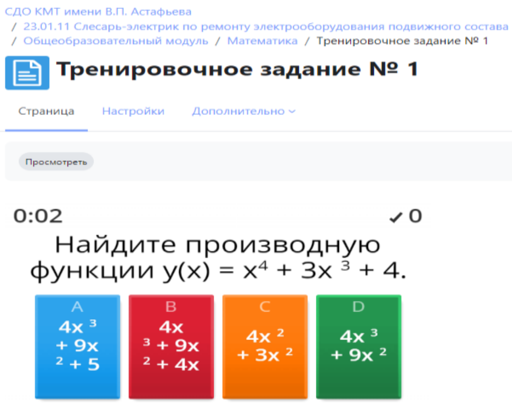


Рисунок 6 – Тренировочное задание «Производные элементарных функций»

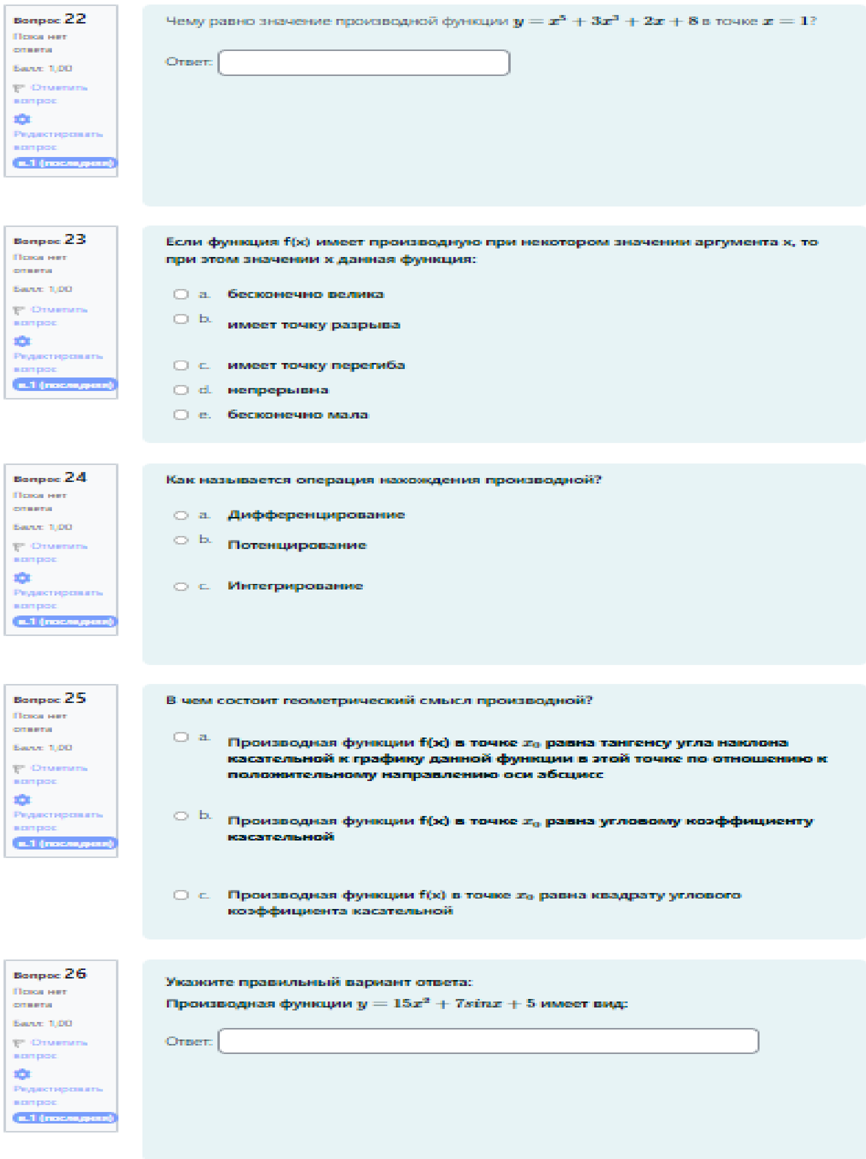


Рисунок 7 – Фрагмент теста для самопроверки по теме “Производная элементарных функций”

Выделенные компоненты математической компетентности отражают основные аспекты представленной модели обучения на основе курса-трансформера и формируются при следующих педагогических условиях: мониторинг усвоения материалов курса-трансформера; мониторинг формирования математической компетентности посредством трансформационного обучения.

2.2. Оценка и изменение уровня математической компетентности студентов

Для осуществления оценки уровня сформированности математической компетентности студентов СПО в условиях обучения математике посредством курса-трансформера необходимо всесторонние отслеживание динамики формирования ее компонентов.

Формирование математической компетентности в курсе-трансформере является результативным, если присутствует положительная динамика в изменении ее компонентов в процессе обучения математике. Для определения количественных показателей динамики изменений компонентов необходимо описать индикаторы оценивания сформированности математической компетентности студентов СПО.

В данном параграфе представлен оценочный блок уровня сформированности математической компетентности студентов СПО в условиях обучения математике на основе курса-трансформера. Диагностика уровня сформированности математической компетентности осуществляется покомпонентно в ходе входного, промежуточного и итогового контроля таблица 7).

Таблица 7 – Диагностические средства сформированности компонентов математической компетентности

Компоненты математической компетентности	Диагностические средства

когнитивный	Контрольные работы (входной и итоговый контроль); Компьютерное тестирование, кейс-задания (промежуточный контроль)
праксиологический	
аксиологический	анкетирование, опросы

При этом средства оценивания уровня когнитивного и праксиологического компонентов должны удовлетворять следующим условиям:

– интегративность (междисциплинарность, профессиональная ориентированность);

– ориентация на применение знаний, умений и навыков в решении профессионально-ориентированных задач;

– связь критериев с планируемыми результатами обучения математике на основе курса-трансформера.

Опишем диагностические средства, которые мы использовали на стартовой и итоговой диагностике (варианты контрольных работ). Контрольные работы содержат задания различного уровня сложности, для выявления степени владения математическими понятиями и методами решения математических задач, примеры которых приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Типовые задания входной и итоговой контрольных работ по математике

Типовые задания	
входной контроль	итоговый контроль
Вычислить: $18 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 20 \cdot \frac{1}{9}$	Найти производную функции: $y = 4x^2 + 9x - 7$
Найти значение выражения: $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^5}$ при $x = 5$.	Найти производную сложной функции: $y = (x-1)^8(2-x)^7$
Решить уравнение: $x^2 - 3x - 18 = 0$	Сколько корней имеет уравнение: 1) $x^3 + 3x^2 - 4$; 2) $x^3 + 3x^2 + 1$.
а) Решить неравенство: $(x+4)(x-8) > 0$	
Свежие фрукты содержат 94% воды, а высушенные – 14%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 22 кг	Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 4t^2 - 48t + 15$ (где x – расстояние

высушенных фруктов? Ответ округлите до сотых.	от точки отсчета в метрах, t – время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.
Постройте график функции $y = \frac{2x+1}{2x^2+x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну точку.	Две стороны параллелограмма лежат на сторонах данного треугольника, а одна из его вершин принадлежит третьей стороне. Найти условия при которых площадь параллелограмма является наибольшей
Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN, если MN = 11, AC = 34, NC = 18.	

Критерии оценивания контрольных работ представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Критерии оценивания типовых заданих входной и итоговой контрольных работ

Вид задания	Содержание критерия	Баллы
Алгебраические выражения	Ход решения верный, получен верный ответ	2
	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Уравнения и неравенства	Ход решения верный, получен верный ответ	2
	Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Текстовые задачи	Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
	Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера	1
	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Задание на построение графика	График построен верно, верно найдено значение искомого параметра	2
	График построен верно, но искомое значение параметра найдено неверно или не найдено	1
	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Геометрическая задача	Выполнен чертеж, ход решения верный, все шаги его выполнены правильно, получен верный ответ	2
	Ход решения верный, все шаги его выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка, или не выполнен чертеж	1

	Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Диагностика уровня сформированности математической компетентности студентов предполагает оценку степени сформированности ее компонентов, а именно: когнитивного компонента (знаний основных математический понятий и методов решения); праксиологического компонента (способность применять математические знания для решения различных задач). Оценивание результатов выполнения контрольных работ проводилась в соответствии с разработанными критериями оценивания уровня сформированности компонентов математической компетентности, представленных в параграфе 1.4 (таблица 5). При оценке показателей сформированности компонентов математической компетентности применялась шкала от 0 до 2 баллов. При проявлении показателя в полном объеме начислялось 2 балла, при частичном проявлении показателя - 1 балл, в случае отсутствия проявления показателя - 0 баллов (таблица 10).

Таблица 10 - Критерии оценивания уровня сформированности компонентов математической компетентности по результатам выполнения контрольных работ

МК	Критерий	0 баллов	1 балл	2 балла	Баллы		
					0	1	2
когнитивный	владение знаниями математических понятий и фактов	отсутствие теоретических знаний или ознакомительный уровень их усвоения	демонстрирует базовый уровень математических знаний	прочные и осознанные математические знания			
		ознакомительный уровень с методами решения математических задач или его отсутствие	знание методов решения стандартных математических задач	знание методов решения нестандартных математических задач, в том числе профессиональных			

МК	Критерий	0 баллов	1 балл	2 балла	Баллы		
праксиологичес кий	владение методами и способами решения математичес ких задач	отсутствие деятельности или только решение по алгоритму	решает математичес кие задачи на основе известных способов, алгоритмов	умеет выбрать оптимальный способ решения задач			
		испытывает затруднения при решении задач	решает несложные задачи прикладного характера	применяет математические знания в различных контекстах, в том числе профессиональ ных			
		не умеет анализировать информацию, строить математически е модели	при решении задач опирается на известные математичес кие модели	умеет строить математические модели, аргументирует решение			

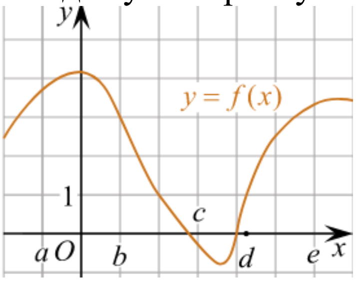
С целью мониторинга динамики формирования каждого компонента математическое компетентности на формирующем этапе эксперимента нами проводились промежуточные испытания в виде контрольных тестирований, решения практических заданий (Приложение Б), кейсов прикладной направленности.

Приведем пример кейс-задания по теме «Наибольшее и наименьшее значение функции, построение графиков средствами MS Excel».

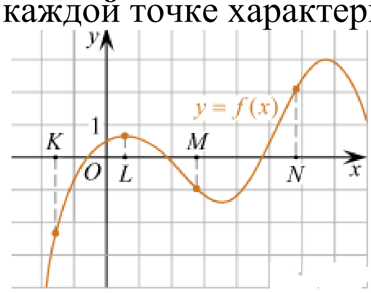
Этапы решения кейс-задания:
Продолжить определения и составить кроссворд: 1. Функция называется возрастающей на данном промежутке, если… 2. Функция называется убывающей на данном промежутке, если… 3. Точка x_0 называется точкой минимума, если… 4. Точка x_0 называется точкой максимума, если… 5. Стационарными точками функции называют точки… 6. Если производная функции в критической точке меняет знак с отрицательного на положительный, то это точка локального…. 7. Если производная функции в критической точке меняет знак с положительного на отрицательный, то это точка локального…. 8. Функция принимает максимальное и минимальное значение в точке, то

производная от функции ….
9. Наибольшее значение функции…
10. Наименьшее значение функции…

Выполнить упражнения:
На рисунке изображён график функции y = f(x). Числа a, b, c, d и e задают на оси x четыре интервала. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной:



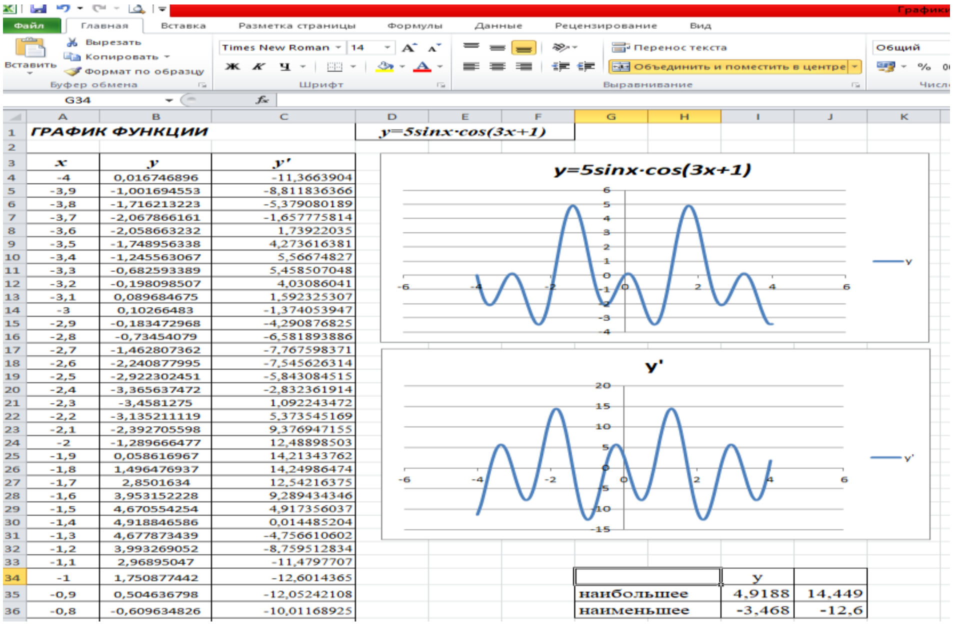
ИНТЕРВАЛЫ
А) (a; b) Б) (b; c) В) (c; d) Г) (d; e)
ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
1) производная отрицательна на всём интервале
2) производная положительна в начале интервала и отрицательна в конце интервала
3) функция отрицательна в начале интервала и положительна в конце интервала
4) производная положительна на всём интервале
На рисунке изображён график функции y = f(x) и отмечены точки K, L, M и N на оси x. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристику функции и её производной.



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.
ТОЧКИ
А) K Б) L В) M Г) N
ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ ПРОИЗВОДНОЙ
1) функция положительна, производная положительна
2) функция отрицательна, производная отрицательна
3) функция положительна, производная равна 0
4) функция отрицательна, производная положительна

Выполнить задание, в соответствии с инструкцией (Приложение В):
Функция $y = 5sinx \cdot cos\, cos\, (3x + 1)$ *непрерывна на отрезке [-4;4]. Найти*

ее наибольшее и наименьшее значения с помощью Excel.



Для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке [a;b] нужно:

1) Найти значения функции на концах отрезка;
2) Найти ее значения в тех критических точках которые принадлежат интервалу (a;b);
3) Из всех найденных значений выбрать наибольшее и наименьшее.

По итогам решения заданий кейса студент должен представить отчет.

Для оценки кейс-заданий нами были разработаны критерии (таблица 11), позволяющие отследить уровень сформированности компонентов математической компетенции (МК 1- МК 6), шкала оценивания аналогична представленной выше (от 0 до 2 баллов).

Таблица 11 – Критерии оценивания кейс-заданий

Критерии сформированности	Математические компетенции (МК)	Показатели критерия сформированности	Баллы
когнитивный	МК 1	демонстрирует знания основных математических понятий и методов	
	МК 2	демонстрирует знания основных математических алгоритмов решения задач	
	МК 3	демонстрирует знания возможности математического аппарата	
	МК 4	демонстрирует знания возможностей математических методов в решении различных	

		задач	
	МК 5	демонстрирует знание основных методов математического моделирования	
	МК 6	демонстрирует знание возможностей прикладных программ для решения задач	
праксиологический	МК 1	владеет основными приемами и методами решения задач	
	МК 2	владеет основными алгоритмами решения математических задач	
	МК 3	владеет математическим аппаратом	
	МК 4	способен выбирать подходящий изученный метод для решения различных задач	
	МК 5	умеет интерпретировать, анализировать, представлять, объяснять результаты математического моделирования, на их основе представлять практические выводы	
	МК 6	умеет выбирать удобные программные средства для решения математических задач	
аксиологический	МК 1	понимает важность владения базовыми математическими знаниями и методами для решения различных задач и будущей профессиональной деятельности	
	МК 2	понимает важность владения алгоритмами решения различных задач	
	МК 3	осознает важность математики при решении практических задач	
	МК 4	понимает необходимость математических знаний в практической деятельности	
	МК 5	осознает важность математического моделирования при решении задач	
	МК 6	проявляет интерес к применению прикладных программ для решения задач	

Для оценивания уровня сформированности математической компетенции студентов СПО по заданному критерию используется среднее арифметическое набранных баллов по данному критерию, и применяется следующая схема перевода баллов в традиционные оценки четырехбалльной шкалы, в соответствии с уровнями сформированности компонентов математической компетентности (таблица 12) [44, с. 202]:

Таблица 12 – Схема перевода баллов за выполнение кейс-задания в традиционную оценку

Процент освоения компетенции	Оценка
менее 53 %	неудовлетворительно
53 - 68 %	удовлетворительно
69 - 84 %	хорошо
85 - 100 %	отлично

2.3. Анализ результатов опытно-экспериментальной работы

Опытно-экспериментальная работа осуществлялась на базе КГАПОУ «Красноярский многопрофильный техникум им. В.П. астафьева» в течение 2023 – 2024 годов. Организация экспериментального исследования основывалась на теоретических положениях, изложенных в предыдущих параграфах магистерской выпускной квалификационной работы. На разных этапах в эксперименте принимали участие 50 студентов 1 курса очного отделения, обучающиеся на базе основного общего образования по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг, 38.02.07 Банковское дело.

Для проверки сформулированной гипотезы нами был проведен педагогический эксперимент. Он был осуществлен в соответствии с целью и задачами исследования и состоял из трех этапов: констатирующий (2022); поисковый (2022–2023); формирующий и завершающий (2023–2024).

Целью работы на *констатирующем этапе* эксперимента было выявление уровня сформированности математической компетентности студентов СПО, причин низкой успеваемости студентов и способов их устранения. В связи с этим осуществлялось изучение психолого-педагогической, научно-методической и учебной литературы, нормативных и программных материалов по проблеме исследования; анализировалась степень разработанности проблемы, собственный педагогический опыт и опыт коллег; были сформулированы цель, рабочая гипотеза и задачи исследования.

Поисковый эксперимент позволил теоретически обосновать и рассмотреть методические аспекты формирования математической компетентности студентов СПО в условиях обучения математике на основе курса-трансформера. Была конкретизирована структура математической компетентности студентов СПО, определены критерии, уровни и средства оценивания сформированности математической компетентности. На этом этапе отрабатывалась методика обучения математике посредством курса-трансформера. Разрабатывались и совершенствовались методы, формы и средства обучения, пополнялся банк контента.

На третьем (формирующем) этапе осуществлялась деятельность по реализации разработанной методики формирования математической компетентности студентов в реальной образовательной практике.

На последнем завершающем этапе опытно-экспериментальной работы проводилась проверка гипотезы исследования на основе предложенной методики обучения математике на основе курса-трансформера студентов СПО.

Опишем результаты, полученные на всех этапах опытно-экспериментальной работы по реализации разработанной методики формирования математической компетентности на примере обучения дисциплине “Математика”.

I этап. На данном этапе были использовали следующие методы исследования: анализ, обобщение, систематизация, наблюдение в естественных условиях обучения, беседа, анкетирование, тестирование.

Констатирующий этап эксперимента начинался с формирования контрольной и экспериментальной групп (КГ и ЭГ соответственно) и с проверки их однородности относительно сформированности компонентов математической компетентности. Для этого нами разработана и проведена входная диагностическая работа (Приложение Г). Дополнительно материалом исследования являлись результаты входного контроля первокурсников по математике, контрольные работы студентов (1, 2 и 3 семестров), результаты компьютерных тестирований и самостоятельной и практической работы студентов. Также анализу подверглись беседы со студентами и различные опросы.

Обработка полученных данных осуществлялась в соответствии с критериями, описанными в параграфе 2.2 (таблица 12), результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента представлены в таблицах 13 и 14.

Таблица 13 – Начальный уровень сформированности математической компетентности у студентов экспериментальной группы

№ обучающегося	когнитивный компонент	праксиологический компонент	аксиологический компонент	Баллы (итог)	Уровень
1	56	61	66	61	низкий
2	56	75	52	61	низкий
3	52	66	62	60	низкий
4	58	69	68	65	низкий
5	72	78	72	74	низкий
6	56	68	56	60	средний
7	42	54	48	48	недопустимый
8	77	86	77	80	средний
9	84	86	88	86	высокий

10	78	64	68	70	средний
11	46	62	48	52	недопустимы
12	64	87	56	69	средний
13	86	84	88	86	высокий
14	79	79	79	79	средний
15	80	77	80	79	средний
16	70	78	62	70	средний
17	88	87	86	87	высокий
18	64	86	66	72	средний
19	64	84	68	72	средний
20	36	66	36	46	недопустимый
21	55	79	55	63	низкий
22	40	55	40	45	недопустимый
23	66	84	78	76	средний
24	88	82	88	86	высокий
25	65	68	65	66	средний

Таблица 14 – Начальный уровень сформированности математической компетентности у студентов контрольной группы

№ обучающегося	когнитивный компонент	праксиологический компонент	аксиологический компонент	Баллы (итог)	Уровень
1	60	66	66	64	низкий
2	52	46	52	50	недопустимый
3	52	66	62	60	низкий
4	62	56	68	62	низкий
5	72	54	72	66	низкий

6	52	48	56	52	недопустимый
7	62	56	56	58	низкий
8	46	52	40	46	недопустимый
9	84	80	88	84	средний
10	78	82	68	76	средний
11	46	44	48	46	недопустимый
12	70	78	62	70	средний
13	86	88	90	88	высокий
14	46	52	40	46	недопустимый
15	58	64	64	62	низкий
16	70	66	62	66	низкий
17	46	46	52	48	недопустимый
18	84	86	88	86	высокий
19	62	82	66	70	средний
20	60	66	60	62	низкий
21	46	36	56	46	недопустимый
22	60	56	52	56	низкий
23	46	44	54	48	недопустимый
24	80	56	74	70	низкий
25	72	66	66	68	низкий

Результаты входной контрольной работы показали, что уровень математической компетентности в экспериментальной и контрольной группах имеет незначительные различия, средний балл: 68,52 и 62 соответственно.

На этапе формирующем этапе эксперимента были решены следующие задачи:

– реализовать методику обучения математике на основе курса трансформера в ЭГ;

– итоговая диагностика студентов КГ и ЭГ;

– обработать результаты, полученные при помощи математической статистики.

– провести сравнение полученных данных по всем показателям и сделать выводы.

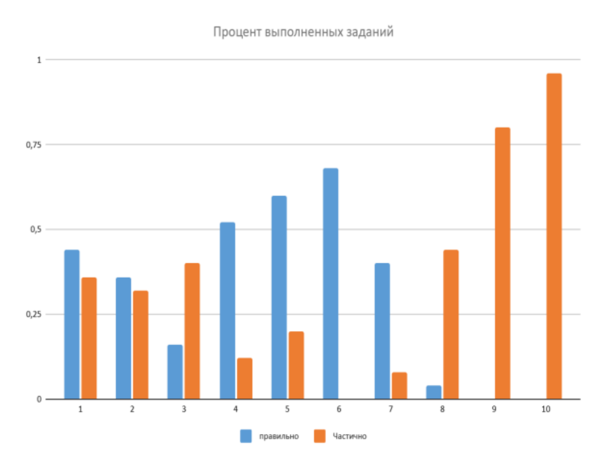
В этот период занятия по математике со студентами контрольной группы проводились с применением традиционных форм и методов обучения, в экспериментальной группе - с применением смешанной формы обучения математике на основе курса-трансформера. Предложенная методика обучения математике студентов СПО была реализована в Красноярском многопрофильном техникуме им. В,П. Астафьева. Для проверки ее эффективности нами была разработана итоговая контрольная работа (Приложение Д), аналогичная по структуре, критериям и шкале оценивания входной диагностической работы.

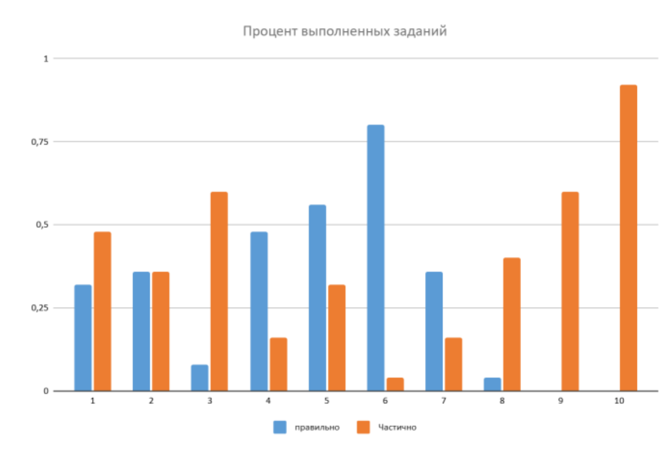
В ходе завершающего этапа эксперимента в обеих группах было проведено итоговое компьютерное тестирование (Приложение Е), результаты компьютерного тестирования представлены в таблице 15 в виде диаграмм.

Таблица 15 – Диаграммы результатов контрольного тестирования в экспериментальной и контрольной группах

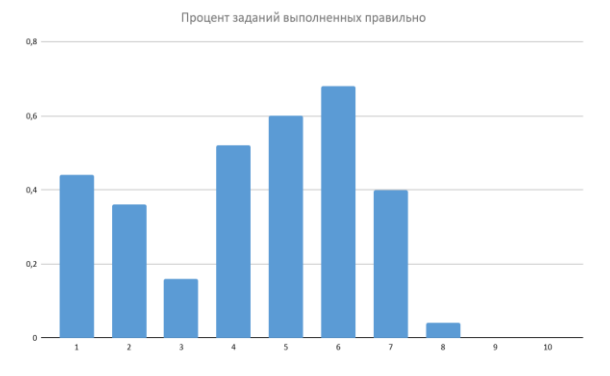
экспертная группа	контрольная группа

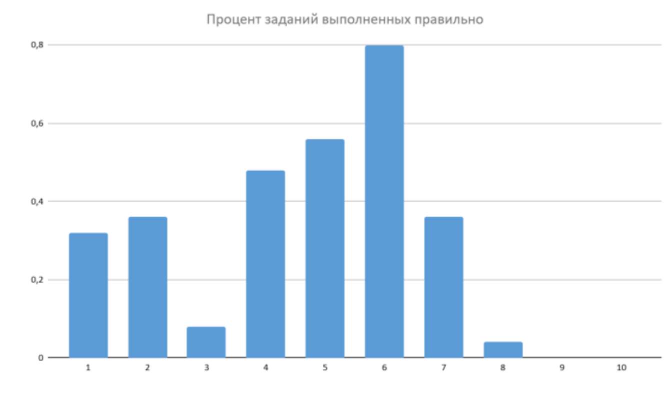
Процент выполненных заданий:





Процент заданий выполненных правильно:





Результаты количественной обработки полученных данных о сформированности МК у студентов в экспериментальной и контрольной группах приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Распределение студентов КГ и ЭГ по уровням сформированности математической компетентности на констатирующем и завершающем этапах эксперимента

Этап эксперимента	группы	Уровни сформированности МК			
		высокий, чел	средний, чел	низкий,чел	недопустимый, чел

констатирующий	КГ	2	4	11	8
	ЭГ	4	11	6	4
завершающий	КГ	2	9	10	4
	ЭГ	5	15	4	1

Динамика изменения уровня сформированности математической компетентности у студентов ЭГ и КГ представлена на диаграммах (рисунки 8 и 9).

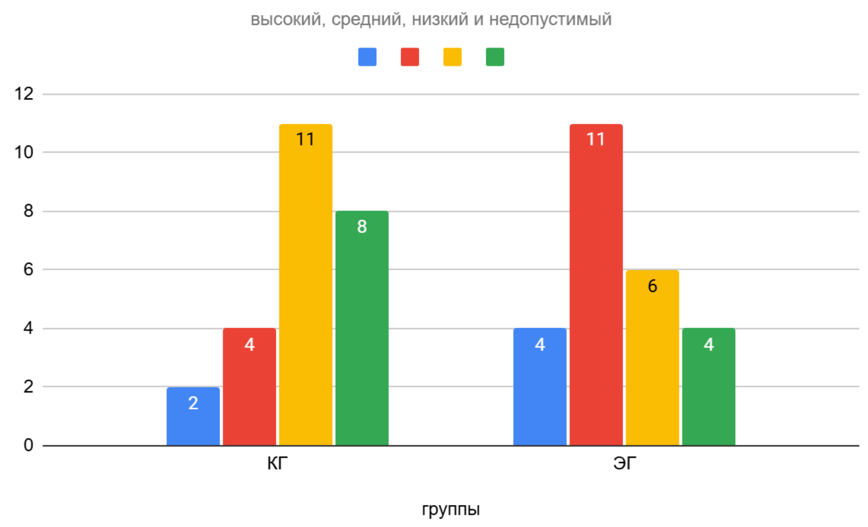


Рисунок 8 – Динамика изменения уровня сформированности математической компетентности у студентов контрольной группы

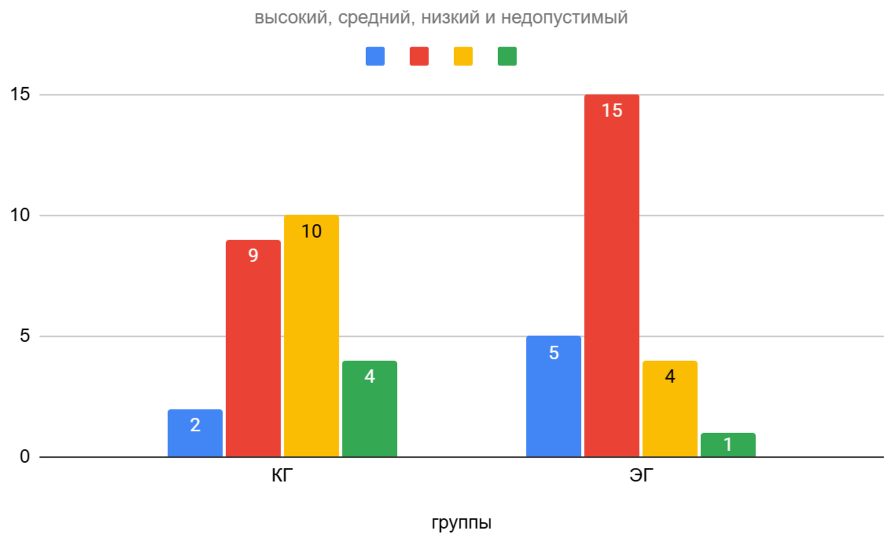


Рисунок 9 – Динамика изменения уровня сформированности математической компетентности у студентов экспериментальной группы

Таким образом, в экспериментальной группе значительно уменьшился (на 8 %) процент студентов, имеющих низкий уровень сформированности МК, в свою очередь число студентов, имеющих средний и высокий уровни сформированности МК увеличилось на 16 % и 4 % соответственно. В контрольной группе количество студентов, имеющих высокий уровень МК осталось на прежнем уровне, при этом сохранилось количество студентов с результатами ниже допустимого 16 %. Средний и низкий уровни сформированности МК имеют незначительную динамику прироста (увеличилось на 20 % и уменьшилось на 4 % соответственно).

Проводя параллель между результатами эксперимента можно сделать вывод, что обучение математике на основе курса-трансформера позволяет повысить уровень сформированности математической компетентности студентов СПО.

Выводы по главе 2

В данной главе разработаны методические аспекты формирования математической компетентности студентов СПО в процессе обучения математике на основе курса-трансформера. Представлены результаты ее апробации в Красноярском многопрофильном техникуме им. В.П. Астафьева.

Целевой компонент методики формирования математической компетентности направлен на освоение математических компетенций и определяет содержание обучения, выбор методов, средств и форм организации обучения, способствующих ее достижению. Организационно-технологический компонент включает курс-трансформер, создающий индивидуальное учебное пространство с учетом способностей студента и объединяет средства, формы и методы обучения, ориентированные на формирование готовности применять математические знания в будущей профессиональной деятельности. Рефлексивно-оценочный компонент отражает прогнозируемый результат; критерии и уровни сформированности МК студентов СПО.

В главе описаны этапы организации и содержание педагогического эксперимента (констатирующий, поисковый, формирующий и завершающий), проанализированы его итоги, позволяющие делать вывод о результативности обучения математике на основе курса-трансформера, которое, в свою очередь, способствует повышению уровня сформированности математической компетентности студентов СПО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Конкретизирована сущность понятия «математическая компетентность студентов среднего профессионального образования», как свойство личности студента, характеризующее его способность и готовность применять математические знания в практической деятельности, в том числе профессиональной, и понятия «математическая компетенция» как требование, ориентированное на результаты математической подготовки в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО, с учетом требований профессиональных стандартов, включающее соответствующие требования к математическим знаниям, умениям и навыкам студента и его способности применениях их в будущей профессиональной деятельности, раскрыта структура математической компетентности: когнитивный, праксиологический, аксиологический компоненты.

Выявлены дидактические возможности формирования математической компетентности студентов СПО на основе курса-трансформера, сформулировано определение понятия “курс-трансформер”, как образовательный электронный курс, основанный на принципах трансформационного подхода, и направленный на развитие математических знаний, умений и навыков студентов.

Обоснованы и сформулированы основные принципы отбора содержания курса-трансформера, его элементов, как средств формирования математической компетентности студентов, а также, разработан диагностический инструментарий, позволяющий определить уровень сформированности математической компетентности студентов в условиях обучения математике на основе курса-трансформера в учреждениях среднего профессионального образования.

Раскрыты и описаны компоненты методики формирования математической компетентности студентов СПО в условиях обучения математике на основе курса-трансформера, критерии оценивания ее сформированности.

Результативность обучения математике студентов СПО на основе курса-трансформера экспериментально подтверждена. Результаты опытно-экспериментальной работы показывают, что внедрение в образовательный процесс обучения математике студентов СПО курса-трансформера способствуют сформированности требуемого уровня математической компетентности студентов СПО.

Библиографический список

1. El-Sabagh, H.A. Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. *Int J Education Technol High Education* **18**, 53 (2021). URL: https://doi.org/10.1186/s41239-021-00289-4 (дата обращения: 09.01.2024).

2. Jaleel S., Thomas A. M. Learning styles: Theories and implications for teaching learning //San Jose: Horizon Research Publishing. – 2019.

3. А.И. Карасев, Р.А. Утеева ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОНТЕНТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ // МНКО. 2021. №3 (88). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-elektronno-obrazovatelnyh-kontentov-po-matematike-v-sisteme-dopolnitelnogo-matematicheskogo-obrazovaniya-shkolnikov (дата обращения: 11.01.2024).

4. Азизова В.Т. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ПРАВОВОГО ПРОГРЕССА // Юридический вестник Дагестанского государственного университета. 2017. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-opredeleniya-kriteriev-pravovogo-progressa (дата обращения: 23.06.2024).

5. Азимова, Н. С. Системно-деятельностный подход как основа методической системы реализации компетентностного подхода в подготовке студентов при обучении математики / Н. С. Азимова // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2022. – № 1-1(95). – С. 160-168.

6. Алексеева Е. Е., Никифоров А. В. Задачи по теории вероятностей как средство развития математической компетенции школьников //Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. – 2021. – №. 2. – С. 151-155.

7. Алёшина, О. Г. Деловая игра как средство развития профессиональных компетенций студентов / О. Г. Алёшина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 4 (63). — С. 908-910. — URL: https://moluch.ru/archive/63/9313/ (дата обращения: 20.03.2024).
8. Анисова Т. Л. Принципы методики обучения математике, направленной на повышение математической компетентности бакалавров //Современные проблемы науки и образования. – 2018. – №. 1. – С. 2-2.
9. Аронов Александр Моисеевич, Знаменская Оксана Витальевна О понятии математическая компетентность // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2010. №4.
10. Ахунова Елена Анваровна Разные подходы к разработке структуры электронного учебного курса в среде Moodle // Наука, образование и культура. 2015. №2 (2). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/raznye-podhody-k-razrabotke-struktury-elektronnogo-uchebnogo-kursa-v-srede-moodle (дата обращения: 21.06.2024).
11. Балалаева Е.Ю. Реализация принципов индивидуализации и интерактивности в электронных образовательных ресурсах: за и против // Образовательный Альманах. – №7(21). – 2019. – С.153-155. URL: https://f.almanah.su/21.pdf (дата обращения: 09.01.2024).
12. Беленкова И.В. ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ КУРС КАК ЭЛЕМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА // Наука и перспективы. 2020. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnyy-uchebnyy-kurs-kak-element-informatsionnoy-obrazovatelnoy-sredy-vuza (дата обращения: 20.05.2024).
13. Белянина Е. Ю. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ //ВЕСТНИК. – 2015. – С. 144.

14. Бирюкова М.В. ПОНЯТИЕ "КОМПЕТЕНТНОСТЬ" И "КОМПЕТЕНЦИЯ" В СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ // Экономика и социум. 2015. №1-1 (14).

15. Ваганова Ольга Игоревна, Абрамов Олег Николаевич, Коростелев Александр Алексеевич, Максимова Ксения Алексеевна МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ // БГЖ. 2020. №2 (31). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-sredstva-elektronnogo-obucheniya (дата обращения: 10.04.2024).

16. Герасимов Евгений Николаевич, Кудряшова Марина Евгеньевна Актуализация и модернизация ключевых понятий теории педагогических систем В. П. Беспалько и её основные принципы с позиции компетентностного и технологического подходов к обучению в вузе // Universum: психология и образование. 2014. №4 (5). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualizatsiya-i-modernizatsiya-klyuchevyh-ponyatiy-teorii-pedagogicheskih-sistem-v-p-bespalko-i-eyo-osnovnye-printsipy-s-pozitsii (дата обращения: 19.05.2024).

17. Горгарова, Я. Ю. Формирование иноязычной коммуникативной компетентности студентов вуза в парадигме современного образования / Я. Ю. Горгарова // Педагогический журнал. – 2021. – Т. 11, № 2-1. – С. 227-238.

18. ГОСТ Р 52653-2006. Национальный стандарт РФ. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. Available at: http://docs. cntd.ru/document/1200053103

19. Гречушкина Нина Владимировна Онлайн-курс: определение и классификация // Высшее образование в России. 2018. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/onlayn-kurs-opredelenie-i-klassifikatsiya (дата обращения: 20.05.2024).

20. Демидова Мария Васильевна Структурная модель универсальных учебных действий, формируемых при обучении математике в основной школе // Ped.Rev.. 2019. №1 (23).

21. Долинер Л.И. Адаптивные методические системы как системообразующая компонента дистанционного обучения // Образование и наука. – № 1. – 2003. – С. 48-67.
22. Егорова Е.М. Формирование общих компетенций в обучении математике студентов технических специальностей среднего профессионального образования // Современное педагогическое образование. 2018. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-obschih-kompetentsiy-v-obuchenii-matematike-studentov-tehnicheskih-spetsialnostey-srednego-professionalnogo (дата обращения: 11.01.2024).
23. Каменева Галина Анатольевна, Бондаренко Татьяна Алексеевна Педагогические условия активизации учебно-познавательной деятельности студентов в современных условиях информатизации образования // Вестник НГПУ. 2018. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-aktivizatsii-uchebno-poznavatelnoy-deyatelnosti-studentov-v-sovremennyh-usloviyah-informatizatsii (дата обращения: 20.04.2024).
24. Карлыбаева А.М. СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ // Экономика и социум. 2022. №10-2 (101). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-pedagogicheskie-tehnologii-v-obrazovatelnom-protsesse (дата обращения: 20.06.2024).
25. Клетус Д., Энелуве Д. Влияние стиля обучения на успеваемость учащихся: опосредование личности // International Journal of Education, Learning and Training.–2020.URL: https://doi.org/10.24924/ijelt/2019.11/v4.iss2/22.47Desmond (дата обращения: 09.01.2024).
26. Клюева М.И. МЕТОД КЕЙСОВ: ПРИНЦИПЫ, ТРЕБОВАНИЯ, ЭТАПЫ СОСТАВЛЕНИЯ // Нижегородское образование. 2014. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metod-keysov-printsipy-trebovaniya-etapy-sostavleniya (дата обращения: 18.04.2024).

27. Козырева Г.И., Колупаева Е.А., Книга М.Д., Собкалова М.И. К ВОПРОСУ ОБУЧЕНИЯ ПОКОЛЕНИЯ Z // Образование и право. 2023. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-obucheniya-pokoleniya-z (дата обращения: 18.04.2024).

28. Котлярова Ирина Олеговна Метод моделирования в педагогических исследованиях: история развития и современное состояние // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2019. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metod-modelirovaniya-v-pedagogicheskih-issledovaniyah-istoriya-razvitiya-i-sovremennoe-sostoyanie (дата обращения: 15.06.2024).

29. Кудрявцев Л. Д. Проблемы образования в России //Труды международной конференции. – 2008. – С. 26-27.

30. Лукьянова Е.П. Выделение и систематизация основных стадий формирования математической компетентности в рамках ФГОС СПО // Инновационная наука. 2020. №1.

31. Макарова Ольга Анатольевна, Шабанова Анастасия Александровна Профессиональная компетентность как интегральная характеристика личности студента в образовательном пространстве вуза // Известия ВГПУ. 2019. №6 (139).

32. Математика (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования : методическое пособие для учителя / [Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко]; под ред. Л. О. Рословой. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 92 с. : ил.

33. Митина Лариса Максимовна Психология профессиональной деятельности педагога: системный личностно-развивающий подход // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2012. №3.

34. Мюллер В.К. Большой англо-русский и русско-английский словарь : 200 000 слов и выражений / В.К. Мюллер. – М. : Эксмо, 2011. – 1008 с. – (Библиотека словарей Мюллера)

35. Мялкина Е.В. Диагностика качества образования в вузе // Вестник Мининского университета. 2019. Т. 7, №3. С 4.

36. Нагаева И.А. Смешанное обучение в современном образовательном процессе: необходимость и возможности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2016. №6 (33). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/smeshannoe-obuchenie-v-sovremennom-obrazovatelnom-protsesse-neobhodimost-i-vozmozhnosti (дата обращения: 20.04.2024).

37. Нагаева Ирина Александровна Организация электронного тестирования: преимущества и недостатки // Вестник евразийской науки. 2013. №5 (18). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-elektronnogo-testirovaniya-preimuschestva-i-nedostatki (дата обращения: 20.03.2024).

38. Непочатых Е. П. Развитие представлений о понятиях «Компетенция» и «Компетентность» // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. 2013. №20 (163).].

39. Нонь Н. А., Позднякова Е. В., Фомина А. В. Методические аспекты формирования информационно-математической компетентности студентов в системе бакалавриата //Концепт. – 2024. – №. 3. – С. 119-136.

40. Ожегов С.И. Словарь русского языка: ок. 57000 слов / под ред. Н.Ю. Шведовой. 15-е изд. М.: Рус. яз., 1984. 816 с.

41. Остапенко А.А. Теория педагогической системы Н. В. Кузьминой: генезис и следствия // Южно-российский журнал социальных наук. 2013. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-pedagogicheskoy-sistemy-n-v-kuzminoy-genezis-i-sledstviya (дата обращения: 29.05.2024).

42. Панишева Ольга Викторовна, Логинов Анатолий Владимирович ДИНАМИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое

образование. 2021. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskie-uprazhneniya-v-obuchenii-matematike-v-vuze (дата обращения: 10.01.2024).

43. Попова Алена Михайловна, Кузьмина Тамара Дмитриевна РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛЕЙ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №76-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-modeley-smeshannogo-obucheniya-na-urokah-matematiki (дата обращения: 23.06.2024).

44. Попова, Виктория Валерьевна. Формирование алгоритмической компетентности студентов – будущих ИКТ-специалистов в системе среднего профессионального образования в процессе обучения математике [Электронный ресурс] : диссертация ... кандидата педагогических наук / В. В. Попова. — Красноярск : СФУ, 2019. URL: https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/146734

45. Разливинских И. Н. ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ //фундаментальная наука и технологии-перспективные разработки. – 2016. – С. 35-37.

46. Савичева Татьяна Викторовна «ПЕРЕВЁРНУТЫЙ КЛАСС» КАК МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ: НЕОБХОДИМОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ // ВВО. 2021. №3 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perevyornutyy-klass-kak-model-obucheniya-smeshannoe-obuchenie-v-sovremennom-obrazovatelnom-protsesse-neobhodimost-i-vozmozhnosti (дата обращения: 10.01.2024).

47. Сарычева Т.А., Игумнов О.А. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕРСОНАЛА КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ // Экономика и социум. 2017. №1-2 (32).

48. Сергеева Е.В. Критерии, определяющие уровень развития математической компетентности студентов // Интернет-журнал, «Мир науки». 2016, Том 4, № 1. URL: http://mir-nauki.com/PDF/37PDMN116.pdf
49. Скибицкий Эдуард Григорьевич, Геращенко М. М. Формирование компетентности у студентов экономического профиля с использованием компьютерных технологий // Сибирский педагогический журнал. 2006. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-kompetentnosti-u-studentov-ekonomicheskogo-profilya-s-ispolzovaniem-kompyuternyh-tehnologiy (дата обращения: 10.01.2024).
50. Скибицкий Эдуард Григорьевич, Михеев Сергей Александрович Использование интернет-технологий в условиях новой образовательной парадигмы // Высшее образование сегодня. 2016. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-internet-tehnologiy-v-usloviyah-novoy-obrazovatelnoy-paradigmy (дата обращения: 21.05.2024).
51. Смирнова Ж.В., Красикова О.Г. Современные средства и технологии оценивания результатов обучения // Вестник Мининского университета.2018. Т. 6, №3. С.9.
52. Смирнова Инна Николаевна СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ ПОСРЕДСТВОМ РЕАЛИЗАЦИИ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ // Психология и педагогика служебной деятельности. 2023. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-obrazovatelnogo-protsessa-v-sovremennoy-shkole-posredstvom-realizatsii-personifitsirovannoy-modeli-obucheniya (дата обращения: 13.01.2024).
53. Стремоусова Е. Н. Эффективность обратной связи и ее специфика в организации // Прикладная юридическая психология. 2008. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-obratnoy-svyazi-i-ee-spetsifika-v-organizatsii (дата обращения: 10.01.2024).

54. Тумашева, О. В. Обучение математике с позиции системно-деятельностного подхода / О. В. Тумашева, О. В. Берсенева ; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2016. – 280 с.

55. Убылицина Анна Андреевна, Акатина Людмила Сергеевна НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВВЕДЕНИЮ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ // Вестник ХГУ им. Н. Ф. Катанова. 2021. №4 (38). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-metodicheskie-rekomendatsii-po-vvedeniyu-personalizirovannoy-sistemy-obucheniya (дата обращения: 10.01.2024).

56. Утеева Р.А. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ К ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ / Р.А. Утеева, Б.Ж. Мухамбетова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2024. — №1 (139) . — URL: https://research-journal.org/archive/1-139-2024-january/10.23670/IRJ.2024.139.18 (дата обращения: 15.06.2024). — DOI: 10.23670/IRJ.2024.139.18

57. Фридман, Л. М. Теоретические основы методики обучения математике [Текст] : учебно-методическая литература / Л. М. Фридман. - Стер. изд. - Москва : URSS : Либроком, 2014. - 244 с. : ил. - (Психология, педагогика, технология обучения. Математика). - Библиогр.: с. 239-244.

58. Хапаева Светлана Сергеевна Результаты обучения: подходы к выявлению и оценке // Вестник ГУУ. 2014. №19. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-obucheniya-podhody-k-vyyavleniyu-i-otsenke (дата обращения: 20.05.2024).

59. Харитонова Наталья Дмитриевна Укрупнение дидактических единиц знаний методами деятельностного подхода в обучении математике студентов вузов // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2015. №2

(2). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ukrupnenie-didakticheskih-edinits-znaniy-metodami-deyatelnostnogo-podhoda-v-obuchenii-matematike-studentov-vuzov (дата обращения: 23.06.2024).
60. Цифровая дидактика специализированный словарь-справочник; наука и образование в условиях цифровой трансформации. / Д.М. Абдрахманов, Р.М. Асадуллин, И.В. Сергиенко; науч. ред.: Р.С. Бозиев. – М.: педагогика, 2023. – 444 с.
61. Шентурк С. ОБ УРОВНЕ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА // Теория и практика современной науки. 2016. №5 (11). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ob-urovne-usvoeniya-uchebnogo-materiala (дата обращения: 22.06.2024).
62. Шершнева В.А. Формирование математической компетентности студентов инженерного вуза на основе полипарадигмального подхода : монография / В.А. Шерстнева ; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2011. – 268 с.
63. Шипилина, Л. А. Методология профессионально-педагогических исследований : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 6.44.03.04; 6.44.04.04 – «Профессиональное обучение (по отраслям)»; 6.44.06.01 – «Образование и педагогические науки». – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2018. – 282 с
64. Шкерина Л. В. Формирование математической компетентности студентов: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. – 253 с.
65. Шульга Т.И. Психолого-педагогическое сопровождение детей группы риска : учебное пособие для вузов / Т. И. Шульга. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13473-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/543594 (дата обращения: 18.04.2024).

66. Яковлев Евгений Владимирович, Яковлева Надежда Олеговна Модель как результат моделирования педагогического процесса // Вестник ЮУрГГПУ. 2016. №9. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/model-kak-rezultat-modelirovaniya-pedagogicheskogo-protsessa (дата обращения: 29.05.2024).
67. Якупов Филарет Абдуллович УСЛОВИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-intensifikatsii-protsessa-obucheniya (дата обращения: 10.01.2024).

Приложение А

Фрагмент рабочей программы общеобразовательной дисциплины

"Математика"

Наименование разделов и тем общеобразовательной дисциплины	**№ учебного занятия п/п**	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся**	**Теоретическое обучение (комбинированные занятия), часов**	**Практические занятия, часов**	**Формируемые результаты (ОК, ПК)**
Тема 6.1. Понятие производной формулы и правила дифференцирования	1.	Последовательности и способы ее задания. Предел последовательности. Предел функции на бесконечности.	2		ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4
	2.	Предел функции. Приращение аргумента, функции. Определение производной.			
Тема 6.2. Производные суммы, разности произведения, частного	3.	Формулы дифференцирования.	6		ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4
	4.	Правила дифференцирования.			
Тема 6.3. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции	5.	Определение сложной функции.	6		ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4
	6.	Производная сложной функции.			
	7.	Производная тригонометрических функций.			
Тема 6.4. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	8.	Понятие непрерывной функции. Свойства.	2		ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4
	9.	Алгоритм решения неравенств методом интервалов.			
Тема 6.5. Геометрический и	10.	Геометрический смысл производной функции.	4		ОК 01 – ОК 07,
	11.	Уравнение касательной к графику функции.			

Наименование разделов и тем общеобразовательной дисциплины	№ учебного занятия п/п	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Теоретическое обучение (комбинированные занятия), часов	Практические занятия, часов	Формируемые результаты (ОК, ПК)
физический смысл производной	12.	Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции y=f(x).			ПК 1.4
Тема 6.6. Физический смысл производной в профессиональных задачах	13.	Физический (механический) смысл производной.		2	ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4
Тема 6.7. Монотонность функции. Точки экстремума	14.	Возрастание и убывание функции.	4		ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4
	15.	Понятие производной высшего порядка, выпуклость (вогнутость) функции на отрезке.			
	16.	Задачи на максимум и минимум, понятие асимптоты, способы их определения. Дробно-линейная функция.			
Тема 6.8. Исследование функций и построение графиков	17.	Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной.	4		ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4
Тема 6.9. Наибольшее и наименьшее значения функции	18.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций.	2		ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4
Тема 6.10. Нахождение оптимального результата	19.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа.		6	ОК 01 – ОК 07, ПК 1.4

Наименование разделов и тем общеобразовательной дисциплины	**№ учебного занятия п/п**	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся**	**Теоретическое обучение (комбинированные занятия), часов**	**Практические занятия, часов**	**Формируемые результаты (ОК, ПК)**
с помощью производной					

Приложение Б

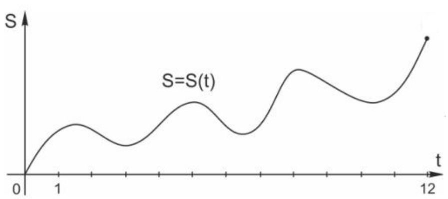
Технологические карты к практическим занятиям

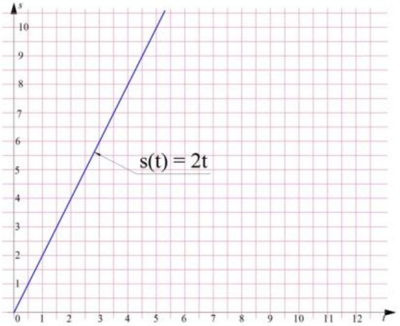
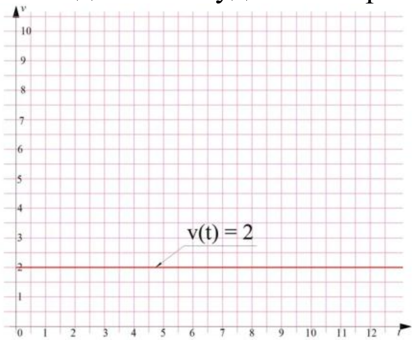
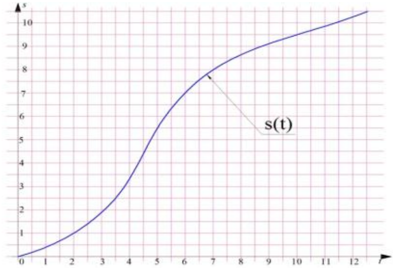
Практическое занятие № 1

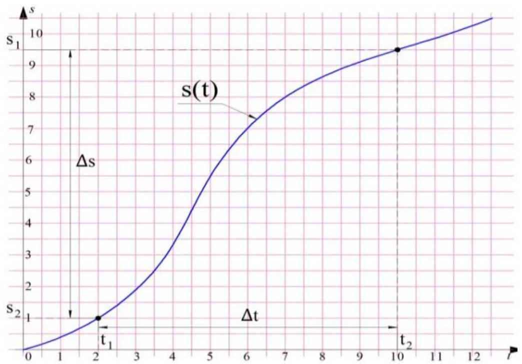
1.	Тема занятия	Определение производной. Физический смысл производной
2.	Содержание темы	Определение производной, приращение аргумента, приращение функции. Алгоритм нахождения производной по определению. Физический смысл производной в практических задачах.
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Планируемые образовательные результаты	Умение свободно оперировать понятиями: производная функции, приращение аргумента, приращение функции, физический смысл производной. Умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
5.	Форма организации учебной деятельности	Индивидуальная, парная, групповая
6.	Учебная литература	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровни) : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 463, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-09-107210-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2089825 (дата обращения: 25.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

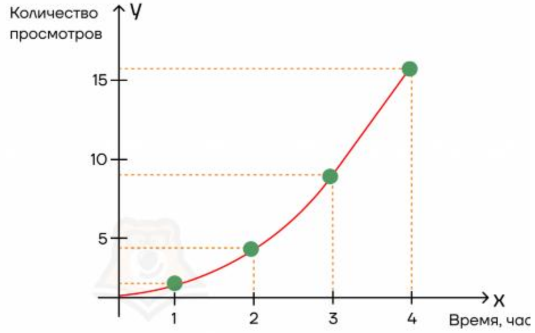
Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Типы оценочных мероприятий
1. Организационный этап занятия			
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	Сообщает тему и цели занятия. Функции достаточно часто встречаются при решении различных задач. Часто нас интересует не какая-либо величина, а ее изменение. Сегодня мы узнаем, как с помощью производной можно описать поведение любой функции.	Включаются в работу	
Актуализация содержания, необходимого для выполнения практической работы	Прежде чем мы приступим к практической части нашего занятия, вспомним основные понятия темы «Определение производной и ее физический смысл»: 1. Дайте определение понятию «приращение аргумента». 2. Что такое «приращение функции»? 3. Дайте определение понятию «производная функции». 4. Назовите основные шаги алгоритма нахождения производной функции по определению. 5. В чем заключается физический смысл производной? Действительно: Производная функции — это понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции. Скорость изменения функции равняется отношению приращения функции к приращению аргумента.	Отвечают на вопросы. Предполагаемые ответы: Приращение аргумента – это разность между двумя значениями аргумента, то есть x. Приращение функции – это разность между двумя значениями функции, то есть y. Производная функции – это предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю. Алгоритм нахождения производной по определению: 1. Найти приращение функции на отрезке [x;$x+\Delta x$]; 2. Разделить приращение функции на приращение	Фронтальный опрос

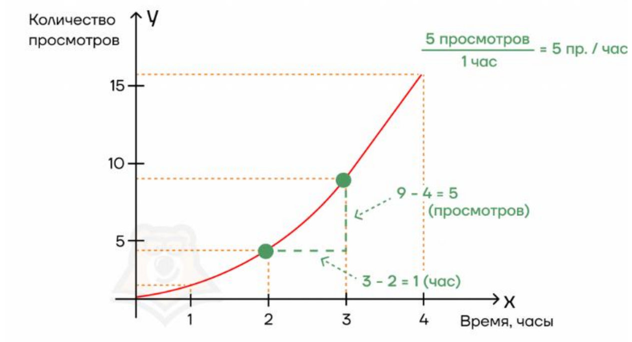
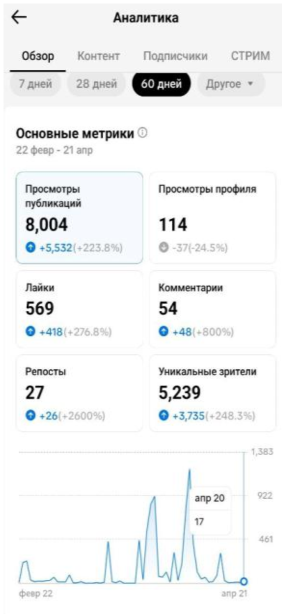
		аргумента; 3. Найти предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю. Физический смысл производной: если положение точки при её движении задается функцией пути S(t), где t – время движения, то производная функции S есть мгновенная скорость движения в момент времени t: v(t)=S'(t).	
2. Основной этап занятия			
Осмысление содержания заданий практической работы, последовательности выполнения действий при выполнении заданий	Рассмотрим задачу из вариантов ЕГЭ по математике, где используется физический смысл производной: Материальная точка M начинает движение из точки A и движется по прямой на протяжении 12 секунд. График показывает, как менялось расстояние от точки A до точки M со временем. На оси абсцисс откладывается время t в секундах, на оси ординат — расстояние s. Определите, сколько раз за время движения скорость точки M обращалась в ноль (начало и конец движения не учитывайте).	Приступают к решению задач	Наблюдение

	 Решение: Производная — это скорость изменения функции. Мгновенная скорость движущегося тела (материальной точки) является производной от его координаты по времени. Это физический смысл производной. Найдем на графике s(t) точки, в которых производная функции s(t) равна нулю. Таких точек 6. Это точки максимума и минимума функции s(t). Ответ: 6. Рассмотрим пример: Пусть пешеход движется по прямой улице с постоянной скоростью 2 м/с. Построим график, иллюстрирующий зависимость пройденного пешеходом пути и его скорости от времени. Известно, что при равномерном прямолинейном движении пройденный путь можно найти по формуле : $S = vt$, где S –путь, v – скорость, t – время. Так как скорость равна 2 м/с, то зависимость пути от времени: $S(t) = 2t$, которая является прямой пропорциональностью, ее графиком является прямая:		

	 Так как скорость во время движения остается равной 2 м/с, то зависимость скорости от времени будет иметь вид $v = 2$, а выглядеть она будет как горизонтальная линия:  Рассмотрим другой пример, когда зависимость S(t) задается кривой линией:  Можно ли теперь что-то сказать о скорости движения пешехода?		

	Очевидно, что в различные моменты времени скорость пешехода различна. Но мы можем найти среднюю скорость пешехода в какой-то момент времени. Например, в промежуток со второй по десятую секунду. Его протяженность: 10 – 2 = 8 секунд. Если первый момент времени обозначить как t_1, а второй как t_2, то протяжённость этого промежутка времени (Δt) можно вычислить по формуле: $\Delta t = t_2 - t_1 = 10 - 2 = 8$ с. Судя по графику, к моменту времени t_1 пешеход прошел только 1 метр, а на момент t_2 он преодолел уже 9,5 м. Сколько же метров он прошел за промежуток времени Δt? Если первое расстояние обозначить как S_1, а второе как S_2, то пройденное расстояние (ΔS) можно рассчитать так: $\Delta S = S_2 - S_1 = 9.5 - 1 = 8.5$ м. Тогда средняя скорость на рассматриваемом участке равна: $v_{cp.} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{8.5}{8} = 1.0625$м/с.  В данной ситуации мы рассматривали функцию, которая задает зависимость между перемещением пешехода и временем.		
Перенос приобретенных знаний и умений, первичное применение	Рассмотрим еще один пример изменения скорости функции по времени. Многие из вас размещают видео-ролики в социальных сетях, чтобы ваши видео давали больше вовлеченности, лидов и продаж, необходимо научиться анализировать данные. В частности, для оценки популярности видео-контента можно	Работают фронтально, задают вопросы на уточнение	Практическая работа

	воспользоваться методами дифференциального исчисления. Рассмотрим пример, как с помощью производной можно оценить рост популярности видео в соцсети. Допустим, мы выложили видео в соцсеть. За первый час видео посмотрел 1 человек, за второй – 3, за третий – 9, за четвертый – до 15. В результате имеем функцию, которая показывает, как количество просмотров менялось во времени:  Теперь зададимся вопросом: как быстро менялась популярность нашего ролика? Чтобы это выяснить, мы возьмем две соседние точки на графике и посчитаем: 1) как изменилось количество просмотров между этими точкам (Δ количества просмотров); 2) как изменилось время между этими точками (Δ времени); 3) затем разделим Δ просмотров на Δ времени.		

	 Таким образом, мы нашли производную от функции, показывающую рост популярности нашего ролика в сети за определенный промежуток времени: $f'(x) = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{5}{1} = 5$(просмотров в час)		
Самостоятельное выполнение заданий в соответствии методическими указаниями	 	Оформляют задание в Excel, выполняют необходимые вычисления	Практическая работа

	По представленному примеру проанализируйте данные о количестве просмотров контента за час с помощью производной (можно взять статистику просмотров собственного видеоконтента).		
Обобщение и систематизация результатов выполнения	Предлагает представить результаты практической работы	Демонстрируют результаты выполнения задания	Защита работ
3. Заключительный этап занятия			
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	предлагает вернуться к цели учебного занятия, определить компоненты ее достижения; предлагает провести взаимооценку; благодарит за активную работу	- анализируют компоненты достижения цели учебного занятия; - оценивают работу друг друга, аргументируют свои ответы	Устный опрос, взаимооценка
Рефлексия деятельности	Инструкция по выполнению отчета по проделанной работе	Оформление отчета в MS Word	Отчет

Практическое занятие № 2

1.	Тема занятия	Формулы и правила дифференцирования.
2.	Содержание темы	Понятие производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Планируемые образовательные результаты	Умение оперировать понятиями: функция, производная; умение находить производные элементарных функций; умение вычислять производные суммы, произведения, частного. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
5.	Форма организации учебной деятельности	Фронтальная, индивидуальная

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Типы оценочных мероприятий
1. Организационный этап занятия			
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	Одной из самых полезных тем начал математического анализа является тема производных. У производной широкое практическое применение в различных областях науки. Большинство аналитических задач решаются именно с ее помощью. Производная дает нам возможность оценить, как достичь наибольшей выгоды, обладая текущими средствами. Сегодня мы закрепим навыки нахождения производной функции.	Включаются в работу	
Актуализация содержания, необходимого для выполнения практической работы	1. Производной функции $y=f(x)$ в точке x_0 называется: 1) Предел отношения приращения функции в этой точке к соответствующему приращению аргумента, при стремлении последнего к нулю 2) Предел отношения приращения функции к аргументу, при стремлении последнего к нулю 3) Предел отношения функции к приращению аргумента, при стремлении последнего к бесконечности;	Отвечают на вопросы	Фронтальный опрос

	2. Производной функции $y=f(x)$ в точке x_0 называется: 1) Предел отношения приращения функции в этой точке к соответствующему приращению аргумента, при стремлении последнего к нулю 2) Предел отношения приращения функции к аргументу, при стремлении последнего к нулю 3) Предел отношения функции к приращению аргумента, при стремлении последнего к бесконечности 3. Производной функции $y=f(x)$ в точке x_0 называется: 1) Предел отношения приращения функции в этой точке к соответствующему приращению аргумента, при стремлении последнего к нулю 2) Предел отношения приращения функции к аргументу, при стремлении последнего к нулю 3) Предел отношения функции к приращению аргумента, при стремлении последнего к бесконечности 4. Установите соответствие: Функция: 1. $f(x) = x$ 2. $f(x) = 5$ 3. $y = 5x^2$ 4. $y = \sqrt{x}$ 5. $f(x) = 5x + 8$ 6. $y = \frac{1}{2x}$ Ее производная: 1) 1 2) $-\frac{1}{x^2}$ 3) $10x$ 4) 0 5) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$ 6) 5 5. Вычислить: Чему равно значение производной функции $y=6x^3-18x$ в точке $x=1$? 6. Вычислить: Чему равно значение производной функции $y=x^5+3x^3+2x+8$ в точке $x=1$?		
2. Основной этап занятия			
Осмысление	Предлагает выполнить задания для самостоятельного решения;	Знакомятся с	

содержания заданий практических работ, последовательности выполнения действий при выполнении заданий	инструктирует по этапам выполнения практической (см. карточки с заданиями для самостоятельного решения): 1. Повторить необходимый теоретический материал; 2. Выполнить задания по вариантам, с указанием необходимых формул, используемых при решении. 3. Выбор вариантов (номер варианта соответствует вашему номеру в журнале): 1-вариант – все нечетные номера по списку в журнал; 2-вариант – все четные.	порядком выполнения практических заданий	
Самостоятельное выполнение заданий практических работ в соответствии с инструкцией	Контролирует деятельность обучающихся, консультирует при необходимости	Выполняют практические задания по вариантам (индивидуальная работа)	Практическая работа
3. Заключительный этап занятия			
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Какой этап работы показался вам наиболее интересным? Наиболее сложным?	Отвечают на вопросы	Беседа
Рефлексия деятельности	Организует проверку выполнения заданий по эталону.	Обучающие отмечают результат выполненной работы	Взаимооценка, самооценка

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант	2 вариант
1. Найдите производную заданных функций:	
1) $3x^2 - 5x + 5$ 2) $2x^3 - 3x^2 + 6x + 1$	1) $3x^2 - 4x + 4$ 2) $2x^3 - 6x^2 + 4x + 8$

3) $3x^4-4x^3-12x^2$	3) $2x^4-3x^3-11x^2$
2. Найти производную функции:	
1) $(x^2-x)\cdot(x^3+x)$ 2) $(x-1)\sqrt[3]{x}$ 3) $\frac{x^5+x^3+x}{x+1}$ 4) $\frac{\sqrt{x}+x^2+1}{x-1}$	1) $(x^3-x)\cdot(x^2+x)$ 2) $(x+1)\sqrt[4]{x}$ 3) $\frac{x^6+x^5+x}{x+1}$ 4) $\frac{\sqrt{x}+x^3+2}{x-2}$
3. Найти значения *x*, при которых значение производной функции *f(x)* равно нулю, если:	
1) $f(x)=x^3-2x$ 2) $f(x)=x^3+2x^2-7x+1$ 3) $f(x)=3x^4+4x^3-12x^2$	1) $(x)=-x^2+3x+1$ 2) $f(x)=x^3+4x^2-76x+1$ 3) $f(x)=2x^4+3x^3-10x^2$
4. Найти $f'(1)$, если:	
4) $f(x)=\frac{2x^2}{1-7x}$ 5) $f(x)=\frac{3x-2}{x+3}$ 6) $f(x)=(3x-4)(4-5x)$ 7) $f(x)=(2x^2+6)(9x^2-4x)$	1) $f(x)=\frac{x^2-1}{x^2+1}$ 2) $f(x)=\frac{4x-2}{x+2}$ 3) $f(x)=(2x-4)(2-5x)$ 4) $f(x)=(3x^2+6)(8x^2-2x)$
Критерии оценки: «5» - все задания выполнены верно или допущена одна ошибка; «4» - допущено 2-5 ошибки; «3» - допущено более 5 ошибок.	

Практическое занятие № 3

1.	Тема занятия	Производная сложной функции
2.	Содержание темы	Определение сложной функции. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная сложной функции
3.	Тип занятия	Практическое занятие
4.	Планируемые образовательные результаты	Умение оперировать понятиями: сложная функция; умение находить табличные производные; умение вычислять производные сложных функций. ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

5.	Форма организации учебной деятельности	Индивидуально-групповая
6.	Учебная литература	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровни) : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 463, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-09-107210-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2089825 (дата обращения: 25.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Типы оценочных мероприятий
1. Организационный этап занятия			
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности	Сообщает тему и цели занятия.	Включаются в работу	
Актуализация содержания, необходимого для выполнения практической работы	Чтобы найти производную сложной функции, ее правильно нужно прочитать; чтобы правильно прочитать функцию, надо определить в ней порядок действий. Вспомним основные теоретические положения данной темы: 1. Дайте определение сложной функции. 2. Производная сложной функции равна: 1) Произведению внешней функции по промежуточной переменной на производную внутренней функции по независимой переменной 2) Сумме производной внешней функции по промежуточной переменной и производной внутренней функции по независимой переменной 3) Произведению внешней функции по независимой переменной на производную внутренней функции по промежуточной переменной 3.Установите соответствие: Функция | Ее производная	Отвечают на вопросы: Предполагаемые ответы: Сложная функция – это Композиция функций; функция от функций.	Фронтальный опрос

<table>
<tr><td></td><td colspan="3"><table><tr><td>1. $tg6x$
2. $sin(5-3x)$
3. $(2x+1)^2$
4. $\sqrt{x^3}$
5. 4^{x+1}
6. $ln\,ln\,(2x+3)$</td><td>1) $1.5\sqrt{x}$
2) $\frac{6}{cos^2 6x}$
3) $-3cos(5-3x)$
4) $8x+4$
5) $4^{x+1}\,ln\,ln\,4$
6) $\frac{2}{2x+3}$</td></tr></table></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">2. Основной этап занятия</td></tr>
<tr><td>Осмысление содержания практических заданий, последовательности выполнения действий</td><td>Рассмотрим некоторые примеры вычисления производных сложных функций:
Пример 1: Найти производную функции $y = sinx^2$.
Решение. Используем правило дифференцирования сложной функции, получаем
$y' = (sinx^2)' = cosx^2(x^2)' = 2xcosx^2$.
Пример 2: Найти производную функции: $y = ln^3(x+3)$.
Решение. Находим производную функции по правилу дифференцирования сложной функции
$y' = (ln^3(x+3))' = 3ln^2(x+3)(ln\,ln\,(x+3)\,)' = 3ln^2(x+3)\frac{1}{x+3}$.
Пример 3: Найти производную $y = (x+1)^4(1-x)^2$.
Решение. Воспользуемся правилами нахождения производной сложной функции, произведения и таблицей производных
$y' = ((x+1)^4(1-x)^2)' = ((x+1)^4)'(1-x)^2 + (x+1)^4((1-x)^2)' = 4(x+1)^3(x+1)'(1-x)^2 + (x+1)^4 2(1-x)(1-x)' = 4(x+1)^3(1-x)^2 - 2(x+1)^4(1-x) = 2(1-x)(x+1)^3(2-2x-x-1) = 2(1-x)(x+1)^3(1-3x)$.
Выполним практические задания по данной теме.</td><td>Выполняют решения согласно инструкции</td><td>Практическая работа</td></tr>
<tr><td>Самостоятельное выполнение практических заданий в соответствии с методическими</td><td>Порядок выполнения задания, методические указания: ознакомиться с теоретическими материалами по данной теме; изучить схему решения заданий; выполнить задания, в соответствии со своим вариантом.</td><td>Знакомятся с порядком выполнения заданий. Выполняют практические задания по вариантам</td><td>Практическая работа</td></tr>
</table>

указаниями		(индивидуальная работа)	
3. Заключительный этап занятия			
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Какой этап работы показался вам наиболее интересным? Наиболее сложным?	Отвечают на вопросы	Беседа
Рефлексия деятельности	Организует проверку выполнения заданий по эталону. Выясняет, какие задания вызвали наибольшее затруднение.	Обучающие отмечают результат выполненной работы	Взаимооценка, самооценка

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант	2 вариант
1. Найти производную функции:	
1) $4x^5 - sin2x + 5^x$ 2) $7x^3 - tg2x + 3^x$ 3) $9x^3 - \sqrt{7x} + sin4x$	1) $5x^6 - cos3x + 4^x$ 2) $12x^2 - ctg2x + 3^x$ 3) $3x^2 - cos3x - \sqrt{4x}$
2. Найти производную сложной функции:	
1) $(2x-1)^2$ 2) $sin^3\sqrt{2x}$ 3) $\sqrt{4sinx^2}$ 4) $\sqrt{x^2+2x-1}$	1) $(4x+1)^2$ 2) $ctg^4 2x$ 3) $\sqrt{9cosx^2}$ 4) $\sqrt{x^2-4x+2}$
3. Найти $f'(1)$, если	

1) $f(x) = 3cos^3(2x+1)+7$ 2) $f(x) = -2xe^{3x} + (x^2-4x+3)sin7x$ 3) $(x-1)^8(2-x)^7$	1) $f(x) = 4sin^3(3x+1)+4$ 2) $f(x) = -3xe^{2x} + (x^2+2x-3)cos7x$ 3) $(2x-1)^5(1+x)^4$
Критерии оценки: «5» - все задания выполнены верно или допущена одна ошибка; «4» - допущено 2-5 ошибки; «3» - допущено более 5 ошибок.	

Приложение В

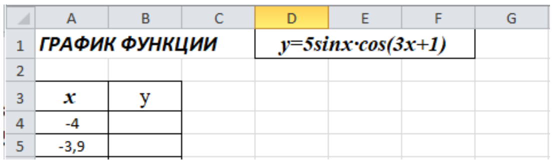
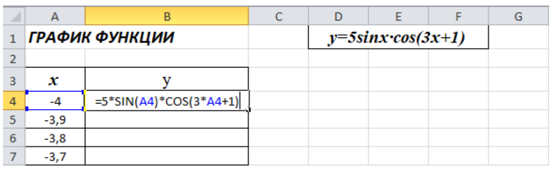
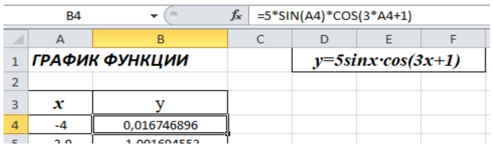
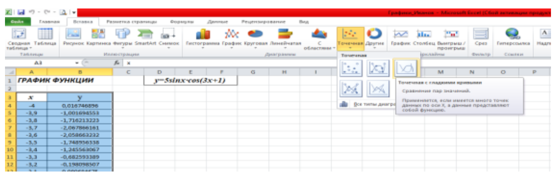
Инструкция по решению кейса “Наибольшее и наименьшее значения функции”:

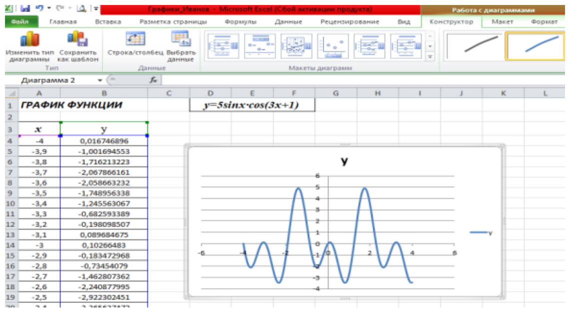
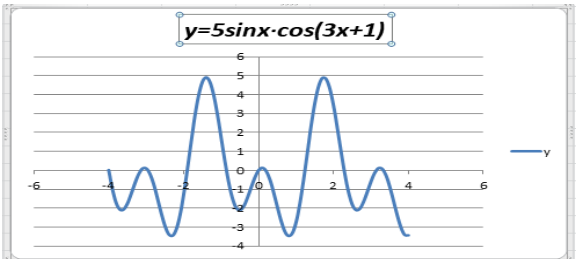
Функция $y = 5\sin x \cdot \cos\cos(3x+1)$ *непрерывна на отрезке [-4;4]. Найти ее наибольшее и наименьшее значения с помощью Excel.*

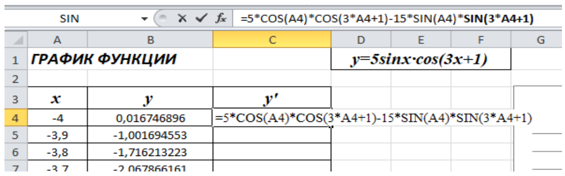
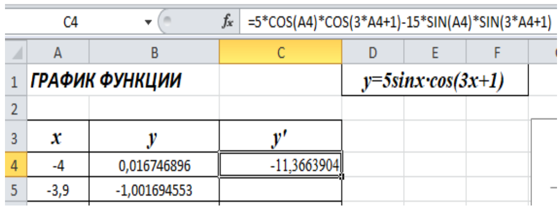
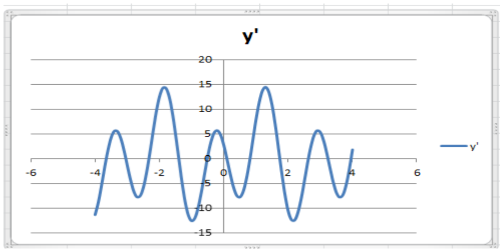
Для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке [a;b] нужно:

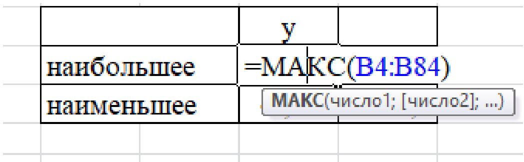
4) Найти значения функции на концах отрезка;
5) Найти ее значения в тех критических точках которые принадлежат интервалу (a;b);
6) Из всех найденных значений выбрать наибольшее и наименьшее.

Методические указания по выполнению практического задания:

<table>
<tr><td>На Рабочем столе создайте папку Задание 4. В ней создайте файл MS Excel назовите его Графики_Фамилия (например: Графики_Иванов_Сидоров). На листе Лист 1, который назовите График_1, создайте таблицу по образцу. Значения аргумента x заполните в диапазоне от – 4 до 4 с шагом 0,1.</td><td>
</td></tr>
<tr><td>В соседнем столбце y в ячейку B4 введите формулу: $y = 5\sin x \cdot \cos\cos(3x+1)$ для вычисления значений функции (любая формула начинается со знака =).</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Заполните весь столбец y с помощью маркера автозаполнения:</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Постройте график функции с помощью мастера диаграмм (вкладка Вставка – диаграмма Точечная), предварительно выделив нужный диапазон ячеек.</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Результат построения диаграммы:</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Отформатируйте диаграмму по образцу:</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Вычислите производную данной функции: $y = 5sinx \cdot cos\, cos\,(3x + 1)$

В столбце y' в ячейку C4 введите формулу значения производной (полученный результат вычисления производной y')</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Заполните весь столбец y' с помощью маркера автозаполнения:</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>По данным столбцов x и y' постройте график производной функции. Для этого выделите столбец со значениями x, столбец со значениями y'(нажав клавишу Ctrl), после этого выполните команды: вкладка Вставка – диаграмма Точечная.</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

Определите критические и стационарные точки, в которых производная равна нулю, если такие точки имеются, определите значения функции в этих точках. Из всех найденных значений ***y*** выбрать наименьшее и наибольшее значения, для этого воспользуйтесь функциями МАКС и МИН	
Используя данные таблицы на отрезке [-4;4] и график функции на этом отрезке, определите наименьшее и наибольшее значения функции на этом отрезке.	Сделайте вывод о проделанной работе, сохраните файл и загрузите его в ответ на задание.

Приложение Г

Входная контрольная работа по дисциплине “Математика”

Таблица Г 1

№ п/п	Формулировка задания
1.	Вычислить: $18 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 20 \cdot \frac{1}{9}$
2.	Найти значение выражения: $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^5}$ при $x = 5$.
3.	Решить уравнение: а) $x^2 - 3x - 18 = 0$ б) $log_8(x^2 + x) = log_8(x^2 - 4)$
4.	– Решить неравенство: – а) $(x + 4)(x - 8) > 0$ б) $3^{x+1} + 9 \cdot 3^{-x} \leq 28$
5.	Свежие фрукты содержат 94% воды, а высушенные – 14%. Сколько требуется свежих фруктов для приготовления 22 кг высушенных фруктов? Ответ округлите до сотых.
6.	Заработная плата Артема составляет 120 тысяч рублей в месяц, а заработная плата Андрея - 144 тысячи рублей в месяц? На сколько процентов зарплата Андрея выше зарплаты Артема?
7.	Вы хотите получать ежемесячный доход 10 тысяч рублей при ставке банковского процента 7% годовых. На какую сумму вам необходимо открыть вклад (проценты выплачиваются ежемесячно)?
8.	Постройте график функции $y = \frac{2x+1}{2x^2+x}$ и определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну точку
9.	Найдите объем V конуса, образующая которого равна 2 и наклонена к плоскости основания под углом 30 градусов. В ответ укажите V/π.
10.	Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC, пересекает стороны AB и BC в точках M и N соответственно. Найдите BN, если MN = 11, AC = 34, NC = 18.

Приложение Д

Итоговая контрольная работа по дисциплине “Математика”

Таблица Д1

№ п/п	Формулировка задания
1.	Вычислить производную функций: а) $y = 25x^2 + 2\,sin\,sin\,x\ + 15$ б) $y = 6x + 3^x$
2.	Найдите значение производной функции в точке x =1: а) $f(x) = 4cos^3(3x + 1) + 5$ б) $f(x) = -3xe^{3x} + (x^2 - 4x + 3)sin2x$ в)$(2x - 1)^8(2 - x)^7$
3.	Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 4t^2 - 16t + 15$ (где x – расстояние от точки отсчета в метрах, t – время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м ⁄ с) в момент времени $t = 3$ с.
4.	Прямая $y = -4x - 11$ является касательной к графику функции $y = x^3 + 7x^2 - 6$. Найдите абсциссу точки касания.
5.	Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 + 2x^2 - 4x + 4$ на отрезке [-2; 0].
6.	Найдите наименьшее значение функции $y = 4x^2 - 10x + 2lnx - 5$ на отрезке [0.3; 3].
7.	Найдите точку максимума функции $y = 2^{5-8x-x^2}$
8.	Найдите точку минимума функции $y = \sqrt{x^2 - 6x + 11}$
9.	Постройте график функции $y = (x + 2)(x - 1)^2$
10.	Постройте график функции $y = \ (4x)/(4 + x^2)$

Приложение Е

Вопросы компьютерного теста по теме “Производная функции”

Номер задания	Задания теста	Варианты ответов
	Выберите один или несколько вариантов ответа А1-А128:	
А1	Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется:	1) Предел отношения приращения функции в этой точке к соответствующему приращению аргумента, при стремлении последнего к нулю 2) Предел отношения приращения функции к аргументу, при стремлении последнего к нулю 3) Предел отношения функции к приращению аргумента, при стремлении последнего к бесконечности
А2	Дифференциал независимой переменной совпадает с ее:	1) Производной 2) Приращением 3) Функцией
А3	Второй производной функции называется:	1) Производная от дифференциала 2) Производная от производной первого порядка 3) Производная от производной *n*-го порядка
А4	Как называется операция нахождения производной?	1) Интегрирование 2) Потенцирование 3) Дифференцирование
А5	В чем состоит физический смысл производной?	1) Это расстояние 2) Это ускорение 3) Это мгновенная скорость
А6	Понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость измерения функции в данной точке:	3) Нечетная функция 4) Производная функции 5) Четная функция

В1	*Укажите правильный вариант ответа:* Производная функции $y = 15x^2 + 7 \sin \sin x +$ 5 имеет вид:	а) $15x - 7sinx$; б) $30x + 7cosx$; в) $30x - 7cosx$; г) $3x + 7cosx + 5$; д) $30x - 7cosx + 5$.
В2	*Укажите правильный вариант ответа:* Если $y = \frac{3}{x} + \sqrt{2x} + 3x$, то значение выражения $y'(2)$ равно:	а) $\frac{11}{4}$; б) $\frac{1}{3}$; в) $\frac{121}{4}$; г) 1; д) $\frac{11}{2}$.
В3	*Укажите правильный вариант ответа:* Если функция задана формулой $y = x + \frac{1}{5}x^5$, то производная обратной функции имеет вид:	а) $1 + x^4$; б) $\frac{1}{1+x^4}$; в) $\frac{x}{1+x^4}$; г) $x + x^4$; д) $\frac{1}{x+x^4}$.
В4	*Укажите правильный вариант ответа:* Производная функции $y = 4x + 2^x$ имеет вид:	а) $4 + 2 \ln \ln 2 + x$; б) $4 + 2 \ln \ln x$; в) $4 + 2^x \ln \ln 2$; г) $x + 2 \ln \ln 2$; д) $x + 2^x \ln \ln 2$.
В5	*Укажите правильный вариант ответа:* Если функция задана формулой $y = e^x + 3x$, то производная обратной функции имеет вид:	а) $3 + e^4$; б) $\frac{1}{e^x+3}$; в) $\frac{x}{3+e^x}$; г) $x + e^4$; д) $\frac{1}{x+e^4}$; е) другой вариант
В6	*Вычислить:* Если функция имеет вид $y = 2x$, то чему равно значение выражения $y'(0) + y''(0)$+10?	Введите ответ: ___________
В7	*Вычислить:* Чему равно значение производной функции $y = \frac{sin2x}{1+cos2x}$ в точке $x = 0$?	Введите ответ: ___________
В8	*Вычислить:* Чему равно значение производной функции $y = 6x^3 - 18x$ в точке $x = 1$?	Введите ответ: ___________