

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский (Приволжский)
федеральный университет»**

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

КАФЕДРА ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Направление: 01.04.01 – Математика

Профиль: Анализ на многообразиях

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**РАЗВИТИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ
МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА**

Работа завершена:

" ___ " _____ 2020 г. _____ (Д.Р. Гизутдинова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

к.п.н., доцент

" ___ " _____ 2020 г. _____ (М.В. Фалилеева)

Заведующий кафедрой

д.п.н., профессор

" ___ " _____ 2020 г. _____ (Л.Р. Шакирова)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. Теоретические основания формирования метапредметных компетенций при обучении математике учащихся СПО	6
1.1. Метапредметные компетенции как педагогическая категория и парадигма современного образования	6
1.2. Особенности математической подготовки учащихся СПО	13
1.3. Особенности математической подготовки обучающихся по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям)	21
1.4. Комплекс подходов, направленных на развитие метапредметных компетенций учащихся СПО при обучении математике	26
ГЛАВА 2. Проектирование и реализация обучения математике, направленного на формирование метапредметных компетенций учащихся СПО (на примере специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям))	35
2.1. Проектирование учебно-методического комплекса по дисциплине «Математика» для студентов 1 курса	35
2.2. Проектирование и реализация опытно-экспериментальной работы	43
2.3. Анализ результатов опытно-экспериментальной работы	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
БИБЛИОГРАФИЯ	54
ПРИЛОЖЕНИЯ	66

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время деятельность профессиональных образовательных организаций, реализующих программы подготовки специалистов среднего звена, осуществляется согласно Федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС) нового поколения – стандартам общего и профессионального образования. В условиях реализации метапредметного подхода, являющегося одним из ориентиров новых стандартов и обеспечивающего преемственность всех ступеней образовательного процесса, перед преподавателями общеобразовательных дисциплин стоит задача интеграции требований этих стандартов в образовательном процессе. Возникает необходимость формирования у обучающихся как общих компетенций, так и универсальных учебных действий, выступающих в качестве метапредметных результатов освоения образовательных программ.

Проведенный анализ работ отечественных исследователей (А.Г. Асмолов, А.М. Кондаков, А.А. Кузнецов, Ю.В. Громыко, А.В. Хуторской и др.) дает понять, что четкое определение понятия «метапредметные компетенции» пока не сформулировано, поэтому можно говорить лишь о его сущности. Вместе с тем выбор данного понятия не случаен, так как ФГОС предполагают обеспечение, проверку и оценку метапредметных образовательных результатов обучающихся. Однако как это делать, стандарты не сообщают.

Важная роль в повышении качества среднего профессионального образования принадлежит математике как универсальному междисциплинарному языку для описания и изучения объектов и процессов. Высокий профессиональный уровень современного специалиста предполагает владение математическими методами и навыками по их применению. В процессе изучения математики формируются такие качества выпускника, как логическая стройность и строгость умозаключений, пространственное воображение, умение приводить аргументированные доказательства, анализировать ситуацию и находить нестандартные решения.

В то же время действующие преподаватели выделяют ряд проблем в вопросе математической подготовки будущих специалистов среднего звена: существенный разрыв между слабым знанием школьного курса математики и высоким уровнем требований при обучении в образовательной организации СПО, отсутствие связей общеобразовательных дисциплин со специальными дисциплинами, слабая самомотивация студентов к изучению математики в связи с недостаточно четким обозначением ее прикладной пользы в будущей профессиональной деятельности [2, 3, 20].

Таким образом, возникает противоречие между необходимостью формирования и оценивания уровня сформированности метапредметных компетенций учащихся СПО при обучении математике и неразработанностью необходимых учебно-методических комплексов.

Актуальность проблемы обусловила выбор темы исследования: Развитие метапредметных компетенций при обучении математике студентов СПО.

Объект исследования: процесс обучения математике студентов среднего профессионального образования.

Предмет исследования: метапредметные компетенции студентов колледжа специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям), формируемые при обучении математике.

Цель исследования заключается в проектировании и реализации процесса обучения математике студентов СПО, направленного на развитие метапредметных компетенций.

Гипотеза исследования заключается в том, что использование дидактического комплекса форм организации и методов обучения математике студентов СПО позволит проследить положительную динамику уровня сформированности метапредметных компетенций.

В соответствии с поставленной целью и выдвинутой гипотезой были определены следующие задачи исследования:

1. Провести анализ научной и методической литературы по теме исследования.

2. Выявить особенности реализации математической подготовки студентов в сфере СПО. Определить возможные подходы развития метапредметных компетенций студентов в сфере СПО в рамках общеобразовательной дисциплины «Математика».

3. Изучить основные требования к организации смешанного обучения математике, а также проектной деятельности студентов младших курсов в сфере СПО.

4. Разработать учебно-методический комплекс (электронный курс, систему проектных работ и др.) по дисциплине «Математика» для студентов 1 курса колледжа специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям).

5. Организовать проектирование и реализацию опытно-экспериментальной работы со студентами 1 курса специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) на базе колледжа Казанского инновационного университета имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП).

Для достижения цели исследования, решения поставленных задач и проверки выдвинутой гипотезы был использован следующий комплекс исследовательских методов:

– теоретические: анализ литературы, законодательных и нормативных документов по изучаемой проблеме; обобщение результатов опытно-экспериментальной работы;

– эмпирические: педагогическое наблюдение; анкетирование; тестирование; эксперимент, апробация, качественный анализ результатов исследования.

Экспериментальная база исследования: колледж Казанского инновационного университета имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП).

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

ГЛАВА 1. Теоретические основания формирования метапредметных компетенций при обучении математике учащихся СПО

1.1. Метапредметные компетенции как педагогическая категория и парадигма современного образования

Если способность человека самостоятельно решать встающие перед ним новые, еще не известные задачи является приоритетом общества и системы образования, то соответствующий образовательный результат «измеряется» опытом решения таких задач. Тогда в основу системы значимых ожидаемых результатов образования, наряду с общей грамотностью выпускников, выходят умения формулировать и проверять гипотезы, работать в проектном режиме, проявлять инициативу и ответственность в принятии решений.

Традиционная отечественная педагогика, достигнув определенных успехов в прошлом веке, базировалась на двух основных принципах: ориентация на знания, умения и навыки (ЗУН) и энциклопедический подход. Первый давал возможность технологизировать образование, сделать его массовым. Второй обеспечивал универсальность школьного образования, выступающего базой для профессионального образования различных уровней. Такая система на должном уровне работала до начала периода активной информатизации, после чего ситуация в педагогике резко изменилась: необходимыми стали не сами знания (как совокупность известных фактов определенной учебной области), а знания о том, где и как их применять, как добывать, интегрировать или создавать информацию.

В работах различных ученых встречаются такие понятия, как «компетенция» и «компетентность», при этом достаточно часто они используются в одном контексте.

Анализируя труды российских и зарубежных ученых, можно определить следующие трактовки для данных понятий: компетенция предполагает освоение определенных знаний, умений, навыков, овладение

опытом их применения; компетентность – это способность и готовность их использования для решения профессиональных задач в условиях неопределенности.

Доктор педагогических наук, член-корреспондент Российской академии образования А.В. Хуторской считает, что компетенции «представляют собой интегральные характеристики качества подготовки учащихся, связанные с их способностью целевого осмысленного применения комплекса знаний, умений и способов деятельности в отношении определенного междисциплинарного круга вопросов» [61]. Компетентностный подход – система построения образования, целью которого является формирование компетенции обучаемого – ориентирован на усиление практической направленности современного образования, подготовку обучающегося к жизни в современном обществе, успешную адаптацию к будущей профессии. Вместе с тем данный подход не отрицает важности формирования знаний и умений, а лишь акцентирует внимание на необходимости их практической ориентации и личностной значимости для каждого обучающегося [70].

Ключевые понятия метапредметного подхода, такие как «метапредмет», «метапредметность», «метапредметное содержание образования», «метапредметные результаты обучения», «метапредметная компетенция» («метакомпетенция»), «метакомпетентность», находят отражение как в отечественной, так и в зарубежной психолого-педагогической литературе. Префикс «мета-» в свою очередь означает «стоящее за», «после», «через».

Можно выявить несколько принципиально различных методологических направлений в интерпретации базовых понятий метапредметного подхода. Советский и российский психолог, педагог, методолог Ю.В. Громыко под метапредметным содержанием образования понимает деятельность, относящуюся не к конкретному учебному предмету, а обеспечивающую процесс обучения в рамках любого учебного предмета.

Совместно с последователями научной школы мыследеятельностной педагогики ученый разработал концепцию самостоятельных метапредметов («Знание», «Задача», «Знак», «Проблема», «Ситуация», «Смысл» и др.), в рамках которых учащиеся обучаются приемам формальной логики посредством обобщений и схематизации [15]. Данный подход призван решить проблему разобщенности научного знания в рамках различных дисциплин.

По мнению А.В. Хуторского, «...метапредметность – самоценная образовательная сущность, которая необходима в любой образовательной системе и в любом типе обучения, ориентированном на фундаментальность и человекообразность. Метапредметное содержание образования – одно из центральных педагогических понятий, не менее, а даже более важное, чем «предметное содержание образования» [76]. Метапредметы в научной школе А.В. Хуторского строятся вокруг фундаментальных образовательных объектов посредством выделения метапредметных смыслов и обеспечения метапредметной деятельности, итогом которой становятся продуктивные личностные результаты.

Разработчики ФГОС общего образования (А.Г. Асмолов, А.М. Кондаков, А.А. Кузнецов и др.) в качестве основы формирования метапредметных результатов обучения рассматривают формирование универсальных учебных действий (УУД), обеспечивающих усвоение межпредметных понятий на основе овладения умением самостоятельно пополнять знания (умение учиться). Аналогичной позиции придерживаются М.М. Поташник и М.В. Левита, по мнению которых метапредметные компетенции определяются как овладение регулятивными, коммуникативными и познавательными УУД [41].

Процесс изучения того или иного предмета имеет одновременно несколько целей: сообщение обучающимся той или иной информации, касающейся этого предмета, а также создание определенных умений. Умение – это совокупность определенных навыков. Это овладение способами

деятельности, которые могут быть применены как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем, с которыми каждый человек встречается на различных этапах своего жизненного пути. Таким образом, категорию «метапредметная компетенция» можно обозначить как совокупность следующих компонентов [10]:

Метадеятельность – умение совершать любую деятельность с предметами, универсальный способ жизнедеятельности.

Метазнания – сведения о методах и приемах познания, структуре знаний и способах работы с ними.

Метаспособы – методы, которые помогают находить новые способы решения задач, нестандартные планы деятельности.

Метаумения – универсальные общеучебные навыки и умения.

Ниже перечислим основные типы метаумений.

– Основы теоретического мышления (определение понятий, систематизация, классификация, доказательство, обобщение).

– Работа с информацией (анализ, синтез, интерпретация, оценка, аргументирование).

– Критическое мышление (действия с фактами: сопоставление, умение отличать недостоверные утверждения, находить логические несоответствия, определять двусмысленность и т.д.).

– Элементы творческого мышления (определение проблем в стандартных ситуациях, нахождение альтернативного решения, совмещение традиционных и новых способов деятельности).

– Регулятивные умения (формулирование вопросов, выдвижение гипотез, определение целей, планирование, выбор способов действий, контроль, анализ и коррекция собственной деятельности).

– Главные качества мышления (диалектичность, гибкость и др.).

В качестве определения понятия метапредметных компетенций можно принять следующее: «единство основосоздающих знаний, умений, способов

и практического опыта, проявляющихся и используемых человеком в интегративной, межпредметной деятельности» [14].

В большинстве стран мира школьное и среднее профессиональное образование до сих пор основывается на традиционных учебных дисциплинах (математика, литература, история и т.п.). В российских образовательных организациях метапредметный подход реализуется в локальном масштабе, например, в рамках «проектных недель». На государственном уровне его внедрение осуществляется в Финляндии, где в последние десятилетия были проведены реформы образования (обновленный Базовый учебный план был принят в 2016 году), которые вывели страну в число мировых лидеров в этом вопросе. К примеру, при прохождении международного теста по образовательной оценке учащихся PISA финские школьники регулярно демонстрируют высокие результаты, опережая большинство стран Европы и Америки, конкурируя с ведущими азиатскими странами – Сингапуром и Республикой Корея. [13]. Многие ученые-педагоги исследуют финскую систему образования, стараясь выявить причины ее успеха и найти возможности применить финский опыт в других странах мира (в т.ч. в США и Великобритании). Говорится даже о финском «педагогическом чуде» [78]. В Финляндии метапредметный подход называют «обучением на основе явлений» (англ. «Phenomenon-based learning») [77]. В финских школах по-прежнему будут преподаваться традиционные предметы, однако во всех средних школах будет введен хотя бы один длительный период метапредметного, «основанного на явлениях», обучения. Продолжительность этого периода школы устанавливают самостоятельно. Например, самоуправление города Хельсинки приняло решение, что всем учащимся средних школ следует проходить 2 периода метапредметного обучения в год длительностью в несколько недель. Авторы финской реформы образования отмечают, что классический подход к образованию не подготавливает человека к успешной профессиональной деятельности в XXI веке.

Существуют и определенные сложности при внедрении междисциплинарного подхода. Многим учителям, которые долгие годы специализировались на одном учебном предмете, переход к преподаванию явлений, проходящих сквозь границы нескольких предметов, дается нелегко. Для решения подобных проблем при планировании уроков поощряется подход совместного преподавания, когда несколько преподавателей-предметников вместе участвуют в создании учебного материала [78].

В классификации компетенций, представленных в Федеральных государственных образовательных стандартах среднего профессионального образования (ФГОС СПО), выделяются следующие виды компетенций: общие (ОК) и профессиональные (ПК). Под общими компетенциями понимают универсальные способы деятельности, инвариантные для всех (большинства) профессий и специальностей СПО, направленные на решение профессионально-трудовых задач и являющиеся фактором интеграции выпускника в социально-трудовые отношения на рынке труда.

Поскольку в данном исследовании основной акцент приходится на образовательный процесс студентов 1 курса колледжа (уровень 10-11 классов среднего общего образования), нами был проведен сопоставительный анализ содержания общих образовательных результатов, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО) и ФГОС СПО по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) (Таблица 1.1).

Таблица 1.1. Сопоставление образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям)

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы (ФГОС СОО) [56]	Общие компетенции (ФГОС СПО по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) [57]
МР 1. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно	ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и

<p>осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях</p>	<p>способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>
<p>МР 2. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.</p> <p>МР 8. Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства</p>	<p>ОК 6. Работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>
<p>МР 3. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p> <p>МР 4. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников</p>	<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>
<p>МР 5. Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований</p>	<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной</p>

эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	деятельности
МР 7. Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
МР 9. Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Очевидно, что перечень ОК, заложенный во ФГОС СПО, коррелирует с метапредметными результатами ФГОС СОО, хотя и ориентирован на профессиональную составляющую образования.

1.2. Особенности математической подготовки учащихся СПО

В отличие от школ, в учреждениях СПО освоение содержания общего образования обучающимися рекомендуется организовывать не обособленно, а во взаимосвязи с контекстом будущей профессиональной деятельности. В частности, этому должно способствовать участие студентов в проектной деятельности, а также установление связей изучаемого на занятиях материала с повседневной жизнью и с профессиональными дисциплинами.

При освоении специальностей СПО естественно-научного, гуманитарного профилей математика изучается на базовом уровне ФГОС СПО, а при освоении специальностей СПО технического и

социально-экономического профилей профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, отведенных на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами. Также стоит отметить, что аудиторное обучение осуществляется в формате лекционных и практических занятий (продолжительность каждого занятия – 2 академических часа (90 минут)), предполагающих активные и интерактивные формы деятельности.

Программа учебного предмета ориентирована на достижение следующих целей [56]:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В качестве еще одной особенности преподавания математики в СПО можно выделить обязательную внеаудиторную самостоятельную работу студентов. Целями организации данного вида работы являются [30]:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Организацию внеаудиторной самостоятельной работы студентов необходимо осуществлять сообразно принципам дифференцированного подхода. Перечислим примерные виды заданий, которые могут быть использованы в рамках общеобразовательной дисциплины «Математика» [20]:

1) Для овладения знаниями: чтение текста (учебника, справочников, дополнительной литературы); графическое изображение структуры текста; учебно-исследовательская деятельность; работа на площадках образовательных онлайн-курсов по предмету.

2) Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений, докладов, рефератов для выступления на семинаре, конференции; тестирование и др.

3) Для формирования умений и навыков: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей и схем, расчетно-графических работ; решение ситуационных профильных задач; работа с обучающими тренажерами (в т.ч. электронными).

На основании данных таблицы 1.1. и выделенных особенностей математической подготовки учащихся СПО выделим основные группы умений, которым должны соответствовать метапредметные результаты обучения студентов 1 курса колледжа при освоении дисциплины «Математика».

1) Умение планировать и осуществлять свою деятельность:

– самостоятельно определить цель обучения, ставить перед собой новые учебные или познавательные задачи, расширять круг познавательных интересов;

– анализировать поставленную задачу и ряд условий, в которых она должна быть реализована;

- сопоставить содержание указанной задачи с имеющимися знаниями и умениями (в т.ч. бытовыми и присущими будущей профессиональной области);

- самостоятельно определять способы достижения поставленных целей, искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач, находить рациональные пути достижения результата;

- сопоставлять собственные действия с запланированными результатами, контролировать свою деятельность, осуществляемую для достижения целей;

- оценить свои действия, корректировать их в соответствии с существующими требованиями и условиями;

- оценить правильность выполнения учебной или познавательной задачи;

- осуществлять самооценку, делать выбор и принимать решения в познавательной и учебной деятельности.

2) Умение работать в коллективе:

- организовывать совместную познавательную деятельность с преподавателем и учебной группой, сотрудничать;

- эффективно работать самостоятельно и в группе;

- находить решение, удовлетворяющее общим интересам;

- проявлять толерантность, терпимость, при необходимости регулировать конфликты;

- формулировать, отстаивать и аргументировать свое мнение, а также принимать во внимание мнения других.

3) Умение осуществлять познавательные действия:

- определять суть понятий, обобщать объекты;

- находить аналогии;

- находить критерии и основания для классификации, осуществлять классификацию;

- устанавливать причинно-следственные связи;
- выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы;
- оперировать символами и знаками (создавать, использовать, изменять);
- создавать схемы и математические модели для решения различных познавательных или учебных задач;
- осуществлять смысловое чтение (ознакомиться с текстом, правильно понять его содержание, оценить степень достоверности, применить на практике).

4) Умение использовать компьютерные технологии:

- использовать различные источники получения информации с помощью компьютера, смартфона и т.д.;
- определять надежность и достоверность источника;
- выбирать информацию, нужную и полезную в рамках исследуемого вопроса;
- знать способы передачи, копирования информации;
- использовать возможности Интернета для продуктивного общения, взаимодействия.

5) Коммуникативные умения:

- полноценно владеть устной и письменной речью;
- правильно строить монологическое высказывание, вести диалог;
- осознанно применять речевые средства в зависимости от ситуации и задачи коммуникации;
- с помощью речи и жестов правильно транслировать свои чувства, эмоции, мысли, потребности;
- поддерживать беседу, выслушивать собеседника и доходчиво доносить до него свои мысли и аргументы;
- иметь высокую культуру речи (разговорной и математической).

Выпускаемый специалист должен уметь решать задачи из области своей практической деятельности, применяя необходимый математический аппарат. Вследствие этого возникает необходимость по-разному преподавать одни и те же разделы математики для студентов разных специальностей. Адаптация методического обеспечения возможна посредством видоизменения задач, предназначенных для усвоения учебного материала. Данный подход обуславливается рядом обстоятельств:

- наличие потребности поиска новых подходов к постановке математического образования выпускников СПО;

- в условиях деятельностного подхода к организации усвоения математического содержания, предполагающего задействование в обучении различного рода задач, возникает необходимость полноценной реализации образовательного потенциала каждого учебного задания, а также систем и комплекса заданий;

- общепризнанно, что видоизменение задач на заключительных этапах их решения способствуют формированию творческих качеств личности, что является значимым для будущих специалистов среднего звена, непосредственно соприкасающихся с технологическими процессами на производстве;

- видоизменение задач позволяет естественным образом раскрывать различные возможности использования изучаемого математического аппарата во многих прикладных областях;

- решение видоизмененных задач позволяет экономить учебное время, поскольку изучение условия и заключения задачи, сформулированной в терминах возможной профессиональной ситуации, позволяет быстрее представить реальную «картину», что способствует объективному пониманию соотношений, связывающих понятия или величины, фигурирующие в ней.

Математические задания с профессиональным содержанием – это задачи, содержание которых раскрывают приложения математики в

профессиональной деятельности, в смежных дисциплинах, знакомят с использованием математических методов в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций [24].

При решении практико-ориентированной задачи выделяют следующие этапы:

1) Анализ условия задачи, сформулированной на описательном языке.

2) Построение математической модели задачи – перевод исходной задачи на математический язык: введение переменных, определение связей между ними и установление ограничений на них в виде уравнений, неравенств или их систем. Любая математическая задача может быть трактована как модель некоторой прикладной задачи (экономической, физической, биологической, технической и т.п.).

3) Решение математической модели задачи – изучение полученной модели. Если задача известная, то она решается по соответствующему ей алгоритму. Если задача ранее не решалась, то ищется необходимый алгоритм.

4) Интерпретация решения – перевод решения задачи на исходный язык.

Подборка математических задач и заданий со специальным уклоном входит в обязанности преподавателя математики. Преподаватель математики Лежнева З.И. в своей работе [31] выделяет два метода включения профессионально ориентированных заданий в общеобразовательную программу:

1) Дедуктивный (от частного к общему) – заключается в немедленной постановке конкретной профессиональной задачи, необходимость выполнения которой очевидна каждому учащемуся, но справиться с которой без владения программной темой невозможно.

Автор приводит пример задачи на тему «Объем тел» для студентов, обучающихся по направлению «Технология продукции общественного питания». Учащимся предлагается рассчитать объем конкретного сосуда цилиндрической формы (кастрюли, формы и т.д.) для того, чтобы будущие повара и технологи могли определить, подходит ли данная посуда для приготовления блюда, масса которого задана в техкарте. В процессе обсуждения данной ежедневной рабочей задачи преподаватель вместе со студентами приходит к следующему выводу: для решения необходимо знать формулу объема цилиндра (объема тела вращения).

Дедуктивный метод является наиболее действенным при изучении таких разделов, как «Площади поверхностей и объемы тел», «Степени и корни», «Показательная и логарифмическая функции», «Графики функций».

2) Индуктивный (от общего к частному) – применяется при изучении тем, протекающих одна из другой, в которых овладение математическим навыком требует продолжительного закрепления на множестве разнообразных профессиональных задач. В отличие от дедуктивного, индуктивный метод требует от преподавателя серьезной работы по адаптации текстов уже существующих программных задач таким образом, чтобы в самой формулировке задачи прослеживалась ее необходимость для данной профессии, а также поиска и разработки дополнительных заданий в рамках общеобразовательной программы, затрагивающих узкоспециальные интересы обучающихся.

В качестве иллюстрации данного способа автор рассматривает задачу из раздела «Производная» [1]. *Огораживают спортивную площадку прямоугольной формы площадью 2500 м^2 . Каковы должны быть ее размеры, чтобы на забор ушло наименьшее количество сетки «рабицы»? Адаптированная формулировка задачи, решением которой будет являться составление функции $y = f(x)$ (где x – сторона прямоугольника, y – периметр прямоугольника) и исследование этой функции на наименьшее значение с помощью производной, может быть предложена молодым людям,*

обучающимся дизайну, а также для будущим технологам продукции общественного питания.

В случае адаптации данной программной задачи для студентов-дизайнеров показательной и непосредственно затрагивающей сферу их деятельности будет следующая формулировка. *Имеется возможность приобрести часть офисного помещения для последующего переоборудования его в кабинет арт-директора площадью 25 м². Каковы должны быть размеры помещения, чтобы на обработку стен ушло наименьшее количество дорогой венецианской штукатурки?* Для студентов-технологов эта же задача может быть представлена так. *Антипригарное дно прямоугольной формы для мини-пирожного должно иметь площадь 25 см². Каковы должны быть размеры пирожного, чтобы на его борта ушло как можно меньше марципановой массы?*

Также Лежнева З.И. отмечает, что в начале объяснения этой объемной темы преподавателю необходимо обосновать ее значимость при решении профессиональных задач по специальности (экономия расходных материалов, вычисление угла зрения, расчет минимального количества времени на реализацию технологического процесса).

К использованию индуктивного метода при разработке профессионально ориентированных заданий и задач располагают темы «Производная и первообразная», «Решение дифференциальных уравнений», «Тригонометрия» и «Элементы теории вероятности». Однако выбор подхода в большинстве случаев определяется самим преподавателем, возможны комбинации методов в зависимости от будущей специальности обучающихся.

1.3. Особенности математической подготовки обучающихся по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям)

По мнению Кузьминой О.В., одна из проблем современного образования заключается в том, что основная направленность учебного

процесса при подготовке дизайнеров связана, в основном, с формированием художественных знаний. Это не соответствует требованиям государственного стандарта, а также потребностям промышленности, для соответствия которым необходимы сформированные профессиональные компетенции [29]. Бундина Ю.М. считает, что специалисты дизайна для успешной профессиональной деятельности должны овладеть знаниями в следующих направлениях: общетеоретический базис; общехудожественный базис; специальные технологические и инженерно-технические знания; знания организационно-технического характера. Для этого необходимо создать такую образовательную среду, которая будет способствовать ценностному самоопределению студентов в профессиональной деятельности, ориентировать личность на формирование позитивной концепции «Я – будущий дизайнер» [6].

Следовательно, деятельность дизайнера не сводится только к художественно-творческим умениям. Современный дизайнер должен обладать целым комплексом знаний и умений, быть универсальным специалистом, разносторонне развитым.

В ноябре 2019 года на одном из популярных российских образовательных онлайн-порталов GeekBrains была размещена статья «10 направлений дизайна с практической пользой» (автор – Юлия Фролова) [80]. Основная идея публикации заключалась в следующем: в отличие от поэтов и художников, дизайнеры всегда решает конкретную, осязаемую задачу. Исходя из данного положения, можно сделать вывод: умение решать задачи у будущих профессионалов должно быть сформировано на достаточно высоком уровне. Несомненно, формирование данного умения происходит и при решении учебных, прикладных, а также исследовательских математических задач. Для каждой из востребованных областей деятельности дизайнера, представленных в статье, можно определить ряд профессиональных задач и соответствующих математических знаний, умений и навыков, необходимых для их решения. Например,

дизайнеру интерьеров необходимо производить измерения, вычислять площади и объемы не только стандартных, но и «необычных» фигур и тел – на помощь приходит раздел интегрального исчисления. Архитектурный дизайн также непредставим без прочных знаний из области геометрии и тригонометрии. Успешный гейм-дизайнер должен иметь хорошую «базу» в области аналитической геометрии, а в качестве одного из умений дизайнера одежды можно выделить следующее: «ориентироваться в значениях математических символов, знаков и их комбинаций», изображения которых периодически набирают популярность. Вместе с тем грамотный специалист должен уметь составлять смету курируемого проекта, определять оптимальное количество сырья для проведения работ (решение задач на оптимизацию, дифференциальное исчисление), а также владеть инструментариями актуальных графических пакетов.

Большое количество идей, направленных на интеграцию математики, дизайна и компьютерных технологий, представлено на просторах площадки Новатор – коллективной блогплатформы для профессионального роста, обмена инновационными идеями и решениями, передачи опыта и экспертной деятельности работников образования в области современных стандартов и технологий [42]. Основной вектор деятельности участников сообщества заключается в конструировании и реализации системы STEM- и STEAM-образования (Science (наука), Technology (технологии), Engineering (инженерия), Mathematics (математика), Art (искусство)). Ниже (Таблица 1.2) представим некоторые идеи, предложенные в рамках STEAM-проекта «Задачи на картинах» (авторская группа публикует материалы в разделе «Блог тренера»), которые могут быть использованы в процессе обучения математике студентов-дизайнеров. Преподаватели приводят примеры математических задач, которые можно сконструировать на основе абстрактных картин. Подготовительный этап по воспроизведению изображений может быть реализован самими учащимися за некоторое время до проведения тематического занятия. В качестве рабочей площадки

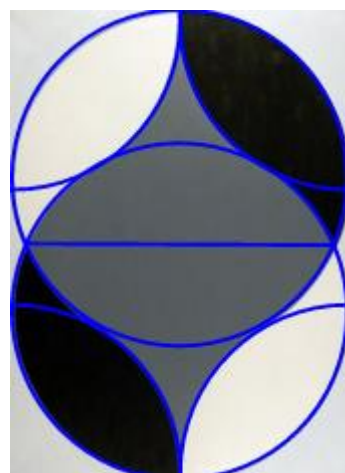
предлагается использовать динамическую математическую программу GeoGebra [73] или графический калькулятор Desmos [71].

Таблица 1.2. Примеры заданий в проекте «Задачи на картинах»

Геометрическая вероятность	
<p>1. Вычислите вероятность попадания в зеленое поле брошенной на поверхность монеты</p>	
<p>2. Вычислите вероятность попадания в поля разного цвета стрелы, выпущенной в мишень</p>	 <p>Картина из Kunstforum Ostdeutsche Galerie (Регенсбург, Германия)</p>
<p>3. Вычислите вероятность попадания в белое, зеленое, красное и черное поля брошенной на поверхность монеты</p>	 <p>Novum Design magazine, January 1967</p>
<p>Вычисления в круге (задания могут быть предложены в ходе изучения темы «Определенный интеграл»)</p>	

1. Вычислите площадь фигуры серого цвета, представленной на картине венгерского художника Fajó János

Так могут выглядеть дополнительные построения для решения задачи (дополнительно добавить начальные данные, задать необходимые размеры или наложить изображение на масштабную сетку)



2. Формулировки вопросов по данной картине могут быть вариативными, например:

– вычислите площади элементов, не участвующих в наложении друг на друга;

– найдите отношение площадей оранжевого и зеленого фрагментов, вложенных друг в друга (правый верхний угол изображения).



Картина Círculos Invention
аргентинского художника

Хуана Меле

Подобным образом «картинные задачи» можно включить и в процесс изучения других разделов курса математики. Например, на заключительном этапе освоения темы «Уравнения и неравенства» студентам могут быть предложены картины, выполненные в стиле супрематизма (направление в

авангардистском искусстве, основанное в 1915 году Казимиром Малевичем; выражается в комбинациях разноцветных плоскостей простейших геометрических очертаний (в геометрических формах прямой линии, квадрата, круга и прямоугольника)) для последующего воспроизведения в одном из указанных выше математических пакетов. Учебная задача будет заключаться в поиске и задании подходящих уравнений и неравенств для изображения линий и плоских фигур. В качестве дополнительной задачи творческого характера учащимся можно предложить «оживить» картину, используя возможность анимации отдельных элементов, а самой работе придать проектный характер.

1.4. Комплекс подходов, направленных на развитие метапредметных компетенций учащихся СПО при обучении математике

Исходя из требований, предъявляемых Федеральными государственными образовательными стандартами к метапредметным образовательным результатам учащихся СПО (п. 1.1), а также выявленного ряда проблем и особенностей организации процесса обучения математике (п. 1.2 и 1.3), можно выделить следующие составляющие реализации математической подготовки будущих специалистов среднего звена (в т.ч. обучающихся по специальности Дизайн (по отраслям)):

- применение активных и интерактивных форм проведения занятия;
- организация обязательной внеаудиторной самостоятельной работы студентов, включая проектную деятельность под руководством преподавателя;
- использование практико-ориентированных учебных задач профессиональной направленности;
- использование средств визуализации в процессе подачи теоретического материала и этапа моделирования решения математических задач;

– применение тематических материалов и других возможностей электронных образовательных ресурсов;

– демонстрация существующих междисциплинарных связей и прикладных возможностей математических знаний, умений и навыков в различных сферах жизнедеятельности.

На основании вышеизложенного определим оптимальный комплекс форм организации и методов обучения математике студентов СПО:

1. Включение в образовательный процесс элементов смешанного обучения (обучение с участием преподавателя и онлайн-обучение).

2. Применение задач с профессиональным содержанием (на мотивационном этапе / этапе закрепления темы).

3. Ведение проектной деятельности учащихся.

4. Организация интеллектуально-развлекательных мероприятий по дисциплине (тематические игры, викторины и т.д.).

Ниже представим ключевые характеристики смешанного обучения и метода проектной деятельности в условиях СПО.

Смешанное обучение, модель «перевернутый класс»

Возможность организации такого образовательного процесса, учитывающая потребности каждого обучающегося, нормативно прописана в п. 2 статьи 13 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012) (с поправками до 2020 года) [58]: «При реализации образовательных программ используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение». В п. 1 статьи 16 сказано «Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и

педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников».

Данные положения позволяют говорить о правомерности применения в образовательном процессе технологии смешанного обучения.

Смешанное обучение (англ. «Blended Learning») – это сочетание традиционных форм аудиторного обучения с элементами электронного обучения, в котором используются специальные информационные технологии, такие как компьютерная графика, аудио и видео, интерактивные элементы и т.п. [65].

Учебный процесс при смешанном обучении представляет собой последовательность фаз традиционного и электронного обучения, которые чередуются во времени.

Перечислим основные принципы смешанного обучения:

1. Последовательность. Сначала студент должен самостоятельно «пощупать» материал, затем получить теоретические знания от преподавателя и уже потом применить их на практике.

2. Наглядность. Современные инструменты электронного обучения позволяют создать базу знаний, которая всегда будет находиться под рукой у студента. Основное отличие смешанного обучения от классической модели заключается в том, что студент имеет доступ к методическим материалам: видеоурокам, электронным учебникам или тренажерам.

3. Практическое применение. Для усвоения теории и отработки приобретенных знаний и умений обязательны практические занятия.

4. Непрерывность. Смешанное обучение отчасти основано на принципах микрообучения. Открытый доступ к материалам позволяет студенту посещать учебный портал, чтобы повторить уже пройденный или освоить новый урок.

5. Поддержка. В системе удаленного обучения студент всегда может задать вопрос преподавателю и оперативно получить ответ, не дожидаясь следующего очного занятия.

Одной из наиболее удачных моделей смешанного обучения, которую возможно реализовать в аудиторно-лекционной системе, является «перевернутый класс» (англ. «Flipped Class»). Данная модель меняет взгляды на традиционное понимание аудиторной и домашней работы. Дома учащиеся занимаются отработкой теоретического материала: изучают учебную литературу, читают тематические статьи, смотрят видеолекции и т.п. В аудитории проводятся групповые занятия, практические и лабораторные работы, происходит решение более сложных задач и вопросов. Благодаря «перевернутости» процесса преподаватель имеет в распоряжении больше времени для проведения интересных и полезных (практико-ориентированных, глубже раскрывающих межпредметные связи и т.д.) занятий, а также применения активных форм обучения.

Если посмотреть на данный вариант обучения через призму таксономии Блума, становится ясно, что вне аудитории учащиеся выполняют когнитивную работу более низкого уровня (знакомство с материалом, достижение понимания), а на более высоких уровнях когнитивной деятельности (применение, анализ, синтез, оценка) концентрируются в процессе взаимодействия с преподавателем и другими студентами группы.

В настоящее время многие российские и зарубежные педагоги приобретают опыт апробации модели «перевернутого класса» на различных дисциплинах и уровнях образования.

Так, в ГБОУ гимназия №586 г. Санкт-Петербурга данный формат внедряется в процесс преподавания дисциплины «математика» [27]. На первом этапе был создан веб-сайт, включающий в себя доступную информацию о самом методе обучения и условиях его реализации. Для мотивации учащихся сайт содержит не только познавательный, но и развлекательный контент в виде занимательных математических фактов,

ребусов, загадок, ориентированных на программы разных классов. Имеется возможность обратной связи с учителем, чтобы ученик смог задать интересующий вопрос. В ходе основного этапа работа осуществляется в следующем формате. В классе учитель демонстрирует видео по теме урока и задает вопросы к просмотренному фрагменту. После чего ответы обсуждаются и конспектируются в рабочую тетрадь, а остаток урока отводится на практическую часть. На заключительном этапе происходит самостоятельная работа учащихся с технологией дома и практическое применение знаний на уроке. После проведения нескольких занятий по данной технологии необходимо провести контрольный срез для определения эффективности проделанной работы. В Гимназии №22 г. Минска при обучении математике также используется технология перевернутого обучения. Дома учащиеся изучают теоретический материал, а на занятиях объединяются в группы по 4 человека и решают задачи, задают вопросы друг другу и учителю [55]. В качестве примеров зарубежного опыта можно привести Clintondale High School (Детройт, США). Это первая «перевернутая» школа, полностью перешедшая к формату «перевернутого» обучения в 2010 году [45]. Некоммерческий частный университет MEF (Стамбул, Турция), основанный Фондом образования и научных исследований Ибрагима Арикана в 2014-2015 учебном году, является первым университетом в мире, всецело принявшим учебную модель «перевернутого класса».

Наиболее популярными российскими электронными образовательными ресурсами (ЭОР), возможности которых можно использовать для организации смешанного обучения математике в сфере СПО, являются платформы «ЯКласс», «Открытая школа», «МЭО», «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов» [59], «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» [21], «Открытый колледж. Математика» [43], LearningApps [75] и др.

Исходя из того, что уровень математической подготовки, с которым учащиеся поступают в учреждения СПО, является достаточно «неровным», модель «перевернутый класс» может быть организована так, чтобы отстающие студенты имели возможность обращаться к материалу, упущенному в школе (организованная система ссылок на соответствующие ресурсы), и «догонять» успевающих к запланированному практическому занятию.

*Итоговый индивидуальный проект как средство развития
метапредметных компетенций учащегося*

Основной процедурой итоговой оценки достижения метапредметных результатов учащихся СПО является защита итогового индивидуального проекта. Дополнительным источником данных о достижении отдельных метапредметных результатов могут выступать результаты выполнения диагностических работ (как правило, тематических) по всем предметам. Основным объектом оценки метапредметных результатов являются:

- способность и готовность к освоению систематических знаний, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции;
- способность к сотрудничеству и коммуникации;
- способность к решению лично и социально значимых проблем и воплощению найденных решений в практику;
- способность и готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития;
- способность к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии.

Индивидуальный проект – это комплекс поисковых, исследовательских, расчетных, графических и других видов работ, выполняемых обучающимся самостоятельно с целью практического или теоретического решения значимой проблемы под руководством преподавателя.

Индивидуальный проект как обязательный элемент внесен в учебные планы СПО в ООЦ (общеобразовательный цикл) на основании п. 11 ФГОС СОО [56].

Индивидуальный проект – это особая форма организации образовательной деятельности, реализуемой в рамках одного или нескольких изучаемых учебных предметов, курсов в любой избранной области деятельности (познавательной, практической, учебно-исследовательской, социальной, художественно творческой, иной) [56].

Целью внедрения в учебный процесс СПО (общеобразовательный цикл) индивидуальных проектов является формирование у обучающихся навыков проектной деятельности, самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач с использованием знаний одного или нескольких учебных предметов или предметных областей.

Результаты выполнения индивидуального проекта должны отражать:

- сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления;

- способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;

- сформированность навыков проектной деятельности, а также самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей;

- способность постановки цели и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

Индивидуальный проект выполняется обучающимся в течение одного или двух лет в рамках учебного времени, специально отведенного учебным планом, и должен быть представлен в виде завершеного учебного

исследования или разработанного проекта: информационного, творческого, социального, прикладного, инновационного, конструкторского, инженерного.

Оценивание индивидуальных проектов обучающихся ориентировано на общие критерии, выявляющие метапредметные результаты обучения, установленные п. 8 ФГОС СОО [56].

Очевидно, что данная форма работы может быть использована для формирования метапредметных компетенций обучающихся и при обучении математике. Как показывает практика [42, 44], авторы наиболее интересных, неординарных проектов обладают более высокими показателями метапредметных компетенций. Как и другие методики, метод проектов создает сильную мотивацию к обучению, самообразованию. Обязательное включение в этот вид деятельности процедуры презентации результатов проведенной работы способствует формированию информационных и коммуникативных компетенций. Хорошо разрабатываются проекты, связанные с историей математики и ее прикладной значимостью.

Выводы по главе 1

В ходе анализа ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям), ряда работ российских и зарубежных исследователей (п. 1), а также результатов опыта действующих педагогов, обеспечивающих математическую подготовку учащихся на различных уровнях образования (п. 2 – п. 4), нами были выделены составляющие понятия «метапредметные компетенции», а также группы метапредметных умений, формируемых у будущих специалистов среднего звена в процессе обучения математике.

В условиях существующих проблем математического образования в сфере СПО, а также современных требований к уровню подготовки будущих специалистов возможными подходами, направленными на развитие метапредметных компетенций студентов при обучении математике, можно считать включение в образовательный процесс элементов смешанного обучения; применение задач с профессиональным содержанием; ведение проектной деятельности учащихся; организацию интеллектуально-развлекательных мероприятий по дисциплине.

ГЛАВА 2. Проектирование и реализация обучения математике, направленного на формирование метапредметных компетенций учащихся СПО (на примере специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям))

В данной главе представлено описание комплекса форм организации и методов обучения математике, включенного в процесс образовательной подготовки будущих дизайнеров, обучающихся на 1 курсе колледжа. Также приведены характеристики этапов организации и результаты проведенной экспериментальной работы, направленной на развитие метапредметных компетенций учащихся.

2.1. Проектирование учебно-методического комплекса по дисциплине «Математика» для студентов 1 курса

Дисциплина «Математика» входит в общеобразовательный цикл, является базовой дисциплиной. Рабочая программа и сопроводительный учебно-методический комплект по дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» составлены в соответствии с ФГОС СОО и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям).

Метапредметные результаты освоения включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности [48].

Объем максимальной учебной нагрузки обучающегося составляет 234 часа, в том числе:

– обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося в объеме 156 часов;

– самостоятельной работы обучающегося в объеме 78 часов, включая самостоятельное выполнение обучающимися индивидуального проекта под руководством преподавателя – 10 часов.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится после освоения учебной дисциплины в период промежуточной аттестации во 2 семестре.

Рассмотрим ключевые моменты проектирования элементов процесса обучения математике студентов СПО, определенных в главе 1 и реализованных в ходе опытно-экспериментальной работы сообразно с указанными выше Стандартами и внутренними документами образовательной организации, регламентирующими образовательный процесс.

Проектирование процесса смешанного обучения

Для реализации в образовательном процессе элементов смешанного обучения, в частности – модели «перевернутый класс», был разработан электронный курс «Математика для дизайнеров» средствами конструктора бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков Stepik [79].

Stepik – российская образовательная платформа и конструктор открытых уроков и онлайн-курсов. Данный сервис позволяет любому зарегистрированному пользователю создавать интерактивные обучающие материалы, содержащие видео, тексты, а также разнообразные задачи с автоматической проверкой и моментальной обратной связью. Цель проекта – сделать образование открытым и удобным.

Курс – набор уроков на общую тему, организованных в модули. Курс состоит из модулей, модули из уроков, уроки из шагов.

Урок – набор образовательных материалов по одной теме. Урок состоит из шагов, которые могут быть представлены теорией (текст,

изображения, видео), а также задачами (более 20 типов). В 1 уроке может быть до 16 шагов.

Интерактивные задания с автоматизированной проверкой – значимая часть онлайн-курса. Работе с тренажерами практических заданий студенты должны уделять не меньше времени, чем на изучение теории. На Stepik представлено более 20 шаблонов различных типов заданий с автоматической или ручной проверкой.

В рамках разработанного курса доступны следующие модули:

1. Числовая последовательность.
2. Производная функции.
3. Первообразная и интеграл.
4. Уравнения и системы уравнений. Неравенства.
5. Элементы комбинаторики, математической статистики и теории вероятностей.
6. Введение в стереометрию.
7. Прямые и плоскости в пространстве.
8. Многогранники.
9. Тела и поверхности вращения.
10. Измерения в геометрии.
11. Координаты и векторы.

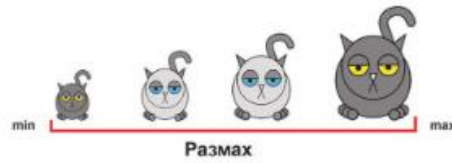
В приложении 1 представлены: кадр заглавной страницы курса, примеры оформления теоретического и практического шагов урока, а также таблицы со статистикой результатов выполнения практического задания (система позволяет отслеживать активность каждого учащегося, определить уровень его успеваемости внутри отдельного урока и курса в целом).

Ниже рассмотрим пример вводного урока по теме «Элементы математической статистики», оформленного с использованием наглядно-иллюстративных материалов книги «Статистика и котики» [49].

Далее перечислим некоторые числовые характеристики, которые можно определить для ряда.

К этим характеристикам относят *размах*, *моду*, *среднее измерение* и *медиану*.

Определение. *Размахом* ряда значений называется разность между наибольшим и наименьшим значениями.



Определение. *Модой* ряда называется значение, которое встречается в данном ряду чаще других (самое «модное», самое популярное). Количество вхождений моды в ряд называют *частотой моды*.

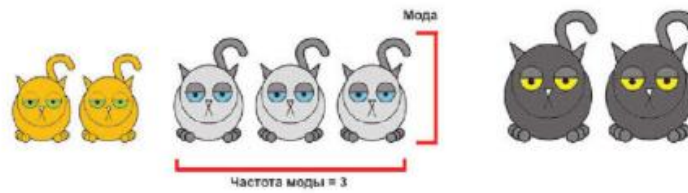


Рис. 2.1. Теоретический шаг (вместо числового ряда – котики)



Дан ряд значений (см. рисунок). Укажите номер варианта, в котором ряд сгруппирован по размеру (от меньшего к большему).

1)

2)

3)

4)

Выберите один вариант из списка

1

4

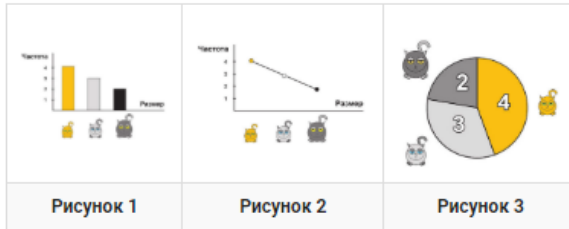
2

3

1 балл за решение.

Рис. 2.2. Тест: выбор одного или нескольких вариантов ответа

На рисунках ниже показаны несколько способов представления информации. Установите соответствие между способом и его названием.



Отметьте верные ячейки

	Многоугольник распределения	Гистограмма распределения	Круговая диаграмма
Рисунок 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Рисунок 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Рисунок 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 2.3. Табличная задача: необходимо отметить верные ячейки в таблице (можно организовать и множественный выбор вариантов)

Дан ряд элементов:



Заполните пропуски

Объем выборки = . Мода ряда = . Медианой ряда является Выбрать: ▾
Выбрать:
рыжий
белый
серый
черный
котик.

Максимум 3 балла за решение.

Рис. 2.4. Пропуски: необходимо заполнить пропуски в тексте (через ввод с клавиатуры или выпадающий список)

Также для организации курса общеобразовательной дисциплины подходящими являются следующие типы шагов практического содержания:

– Численная задача – в качестве ответа нужно ввести число, которое будет проверяться по правильному ответу и с учетом указанной погрешности.

– Задача на сортировку – составляется список элементов, который студенты должны сортировать по заданным критериям.

– Задача на сопоставление – создается два списка элементов, которые студенты должны сопоставить друг с другом, тем самым сформировав пары. Часть ответов при этом можно оставить пустыми, т.е. сделать задачу сложнее.

– Задача со случайной генерацией условия – задача, в условии которой для каждого студента будут «выдаваться» индивидуальные числовые значения.

Использование в рамках курса средств визуализации (изображения, анимации, видеофрагменты и др.) направлено на придание зримой формы математическим понятиям, законам и явлениям, а также создание устойчивых образов для их усвоения.

Проектирование проектной деятельности учащихся

До начала организации проектной деятельности учащихся, представленной требованиями ФГОС СОО (п. 1.4.), нами были изучены работы практикующих преподавателей [12, 23, 44], впоследствии послужившие основой для создания перечня тем индивидуальных проектных работ по математике, часть которых представлена в таблице 2.1, а также обозначения ряда рекомендаций и требований к осуществлению проектной деятельности и оформлению результатов.

Таблица 2.1. Перечень тем проектных работ по математике

Название проекта	Математическая составляющая	Практическая часть, конечный продукт
Топология: лента Мебиуса и бутылка Клейна	Объекты топологии: лента Мебиуса и бутылка Клейна	Проведение ряда экспериментов с лентой Мебиуса; изготовление модели бутылки Клейна

Криптография. Наука о шифрах	Последовательности, простые числа, логика	Подборка занимательных задач по теме для студентов
Геометрия в скульптуре и архитектуре	Объекты геометрии, математические законы и принципы	Создание макета / рисунка архитектурного сооружения (скульптуры)
Математическая составляющая чувств и состояний человека	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Проведение анкетирования среди студентов
Многогранники	Объекты стереометрии (платоновы, архимедовы тела и др. виды многогранников)	Создание моделей многогранников (композиции из многогранников)
Замечательные точки и линии треугольника	Треугольник и его элементы	Работа исследовательского характера. Решение задач
Числа Фибоначчи и золотое сечение	Числа Фибоначчи, золотое сечение,	Создание моделей средствами программы GeoGebra
Математика в профессии дизайнера	Разделы математики, коррелируемые с различными направлениями дизайна	Работа исследовательского характера. Написание эссе, подборка интересных блогов, аккаунтов
Фракталы: геометрия природы и искусство	Фрактальная геометрия	Создание моделей средствами программы GeoGebra
Замечательные кривые	Кривые второго порядка	Работа исследовательского характера. Подбор методов построения кривых с помощью подручных средств
Эндрю Уайлс и его вклад в доказательство Великой теоремы Ферма	Теорема Ферма	Работа реферативного характера
Математика в живописи	Математические законы и принципы, применяемые для создания композиций	Работа исследовательского характера. Подборка «математических» картин
Математический квиз	Логические задачи и загадки, объекты массовой культуры, связанные с математикой	Разработка логики игры и ее продуктов (презентация, раздаточные материалы и т.д.)
«Воображаемая геометрия» Николая Ивановича Лобачевского	Неевклидова геометрия Н.И. Лобачевского	Работа исследовательского характера. Сопоставление элементов евклидовой и неевклидовой геометрий
«10 писем к...» (о красоте, пользе и необходимости изучения математики)	Объекты массовой культуры и сферы жизнедеятельности человека, связанные с математикой	Серия публикаций в группе «Колледж КИУ им. В.Г. Тимирязова» в ВКонтакте

Задачи с профессиональным содержанием

Анализ работ действующих педагогов, представленный в п. 2 и п. 3, показал, что применение в процессе обучения математике задач с профессиональным содержанием положительно влияет на уровень мотивации учащихся к изучению предмета, позволяет показать прикладную значимость математики в будущей сфере деятельности.

Ниже представлены примеры задач с профессиональным содержанием, которые могут быть предложены студентам-дизайнерам.

Таблица 2.2. Задач с профессиональным содержанием

№	Задание
Определение экстремума функции	
1.	<p style="text-align: center;"><i>Задача, предлагаемая на этапе мотивации</i></p> <p>Нанимая дизайнера для разработки интерьера жилой комнаты, заказчик выразил следующее пожелание: окно должно иметь форму прямоугольника, периметр которого равен 8 метрам. Каковы должны быть размеры окна (длина и ширина), чтобы оно пропускало наибольшее количество света?</p>
2.	<p style="text-align: center;"><i>Задача, предлагаемая на этапе закрепления</i></p> <p>Окно имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр окна равен 15 м. При каком радиусе полукруга окно будет пропускать наибольшее количество света?</p>
Вычисление объема тела вращения	
3.	<p>Цилиндрическая форма для изготовления декоративных свечей имеет диаметр 20 см и высоту 6 см.</p> <p>а) Определите максимальный объем жидкого воска (в см^3), который можно залить в форму, если известно, что количество сырья для одной свечи должно быть кратно 100.</p> <p>б) Выразите полученный ответ в литрах ($1 \text{ л} = 1000 \text{ см}^3$)</p>

Интеллектуально-развлекательные мероприятия

Одной из особенностей образовательного процесса большинства организаций СПО является проведение ряда мероприятий – «предметных недель», являющихся неотъемлемой частью всей учебно-воспитательной работы и подчиненной общим целям образования и воспитания студентов. В качестве одного из мероприятий «Недели математики» была разработана интеллектуальная игра «Математический QUIZ» (приложение 7). Квиз (англ. «Quiz») – это командное соревнование. Викторина, участники которой демонстрируют свои интеллект и смекалку. В нашем случае, решая логические задачи и загадки, в которых фигурируют объекты массовой культуры, связанные с математикой. Данный формат позволяет погрузить учащихся в атмосферу активной коммуникации, совместного «мозгового штурма» и креатива, а также показать присутствие математики во многих сферах жизни и деятельности человека.

2.2. Проектирование и реализация опытно-экспериментальной работы

Опытно-экспериментальная работа проводилась на базе колледжа Казанского инновационного университета им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП) в течение 2 семестра 2019-2020 учебного года. Участниками выступали студенты 1 курса групп К1791/9 (16 чел.), К1792/9 (11 чел.), К1793/9 (17 чел.), К1794/9 (13 чел.). Учебный процесс был организован в соответствии с ФГОС СПО по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям), ФГОС СОО, учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины ОУД.02 Математика [57, 56, 48].

Работа состояла из следующих этапов:

- первый этап – констатирующий, на котором проводилось первичное изучение уровня метапредметных умений студентов;
- второй этап – формирующий, в процессе которого был реализован разработанный учебно-методический комплекс;

- третий этап – контрольный, на котором фиксировалась динамика изменения метапредметных умений учащихся.

Целью экспериментальной работы являлось доказательство эффективности использования элементов смешанного обучения, системы проектных работ, математических задач с профессиональным содержанием и интеллектуально-развлекательных мероприятий предметной направленности для развития метапредметных компетенций студентов в процессе обучения математике.

На первом этапе учащимся было предложено следующее задание: написать небольшое рассуждение на тему «Роль математики в моей жизни и ее значимость для будущей профессии». Основные мысли, представленные в ответах студентов, можно представить в виде тезисов:

- Математика нужна для того, чтобы правильно подсчитывать сдачу во время похода в магазин.

- Возможно, математика пригодится в будущем, поскольку я планирую работать дизайнером интерьера / ландшафтным дизайнером.

- Одним из интересующих меня направлений выступает веб-дизайн, представитель данной профессии должен обладать математическими знаниями.

- Мне бы хотелось хорошо знать математику, потому что имеется желание создать красивый учебник с хорошими иллюстрациями.

- Математика в моей будущей деятельности никак не пригодится.

Полученные ответы позволили сделать вывод о том, что не все учащиеся имеют сформированное представление о связи математики с окружающей действительностью и содержанием выбранной профессии.

Также в начале семестра учащиеся работали в малых группах (2-3 человека) и готовили выступления (доклад + презентация) по темам раздела «Развитие понятия о числе». Проведенная процедура выявила проблемы в вопросах поиска и отбора информации, оформления письменной работы, подготовки устной части, организации совместной деятельности, которые

можно объяснить отсутствием значительного опыта решения данных задач в период обучения в школе.

Очевидной стала необходимость осуществления ряда мероприятий по формированию умений, составляющих необходимую основу развития метапредметных компетенций учащихся.

На протяжении следующего этапа в образовательный процесс были включены:

– Материалы электронного курса «Математика для дизайнеров» (для первичного ознакомления с основными понятиями, связями, логикой, простейшими задачами изучаемой темы).

– Работа над индивидуальными проектами по дисциплине «Математика». Всего участие в данной процедуре приняли 20 студентов. Деятельность осуществлялась с начала марта по конец мая 2020 года и предполагала реализацию основных этапов, присущих проектной деятельности. В течение всего периода проводились еженедельные индивидуальные или групповые консультации по решению актуальных затруднений и вопросов. Некоторые практические и творческие результаты проектной деятельности студентов представлены в приложении 2.

– Учебные задачи с профессиональным содержанием, предлагаемые учащимся во время практических занятий на этапах мотивации изучения темы и закрепления пройденного материала.

В рамках заключительного этапа работы для определения уровня сформированности навыков проектной деятельности учащихся была проведена диагностика, описание которой представлено в приложении 3 (лист оценки) и приложении 4 (критерии оценки).

Для проведения дополнительной диагностики учащихся были выбраны 4 задачи, которые будут представлены в итоговой контрольной работе по математике за 2 семестр 1 года обучения. Ниже представлены формулировки заданий.

Таблица 2.2. Задачи, используемые в рамках проведения заключительного этапа опытно-экспериментальной работы

№	Задание												
1.	<p>«Покупка»</p> <p>Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку и продает с наценкой 30%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1500 рублей?</p>												
2.	<p>«Садоводы»</p> <p>Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 30 м на 20 м с общей границей, договорились и сделали общий круглый пруд площадью 160 квадратных метров, причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?</p>												
3.	<p>«Экстремум»</p> <p>Найдите точку максимума функции $y = 3x^2 - x^3$.</p>												
4.	<p>«Полки»</p> <p>Для изготовления книжных полок требуется заказать 46 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла 0,25 м². В таблице приведены цены на стекло, а также на резку стекла и шлифовку края. Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?</p> <table border="1" data-bbox="331 1480 1457 1704"> <thead> <tr> <th>Фирма</th> <th>Цена стекла (руб. за 1 м²)</th> <th>Резка и шлифовка (руб. за одно стекло)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>220</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>250</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>280</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	Фирма	Цена стекла (руб. за 1 м ²)	Резка и шлифовка (руб. за одно стекло)	А	220	45	Б	250	55	В	280	35
Фирма	Цена стекла (руб. за 1 м ²)	Резка и шлифовка (руб. за одно стекло)											
А	220	45											
Б	250	55											
В	280	35											

Решения задач студентов (представлены результаты 4 учащихся) продемонстрированы в приложении 6.

Для дальнейшего анализа была использована следующая методика определения уровня сформированности умений учащихся (условное название – «светофор»). Выделены предметные и метапредметные умения (ПУ и МУ),

необходимые для решения каждой задачи, а также обозначены «цены» каждого умения, выраженные в баллах (Таблица 2.3).

Таблица 2.3. Содержание предметных и метапредметных умений в задачах

№	Задание	Проверяемые умения	Баллы за проверяемые умения	Баллы за выполненные задания
1.	«Покупка»	1. Находить процент от числа. 2. Выполнять вычисления и преобразования (оперировать дробями, находить целую часть от деления). 3. Анализировать поставленную задачу и ряд условий, в которых она должна быть реализована. 4. Выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы. 5. Сопоставить содержание указанной задачи с имеющимися знаниями и умениями (в т.ч. бытовыми)	1 1 1 1 1	5 (ПУ: 1-2, МУ: 3-5)
2.	«Садоводы»	1. Применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения задач с практическим содержанием (находить площадь прямоугольника). 2. Определять суть понятий, обобщать объекты (установить связь между понятиями «середина» и «половина площади»). 3. Выполнять вычисления и преобразования. 4. Анализировать поставленную задачу и ряд условий, в которых она должна быть реализована; 5. Сопоставить содержание указанной задачи с имеющимися знаниями и умениями (в т.ч. бытовыми). 6. Создавать схемы и математические модели, исследовать их	1 1 1 1 1	6 (ПУ: 1-3, МУ: 4-6)
3.	«Экстремум»	1. Находить производные элементарных функций, применять правила дифференцирования. 2. Решать квадратные уравнения (в т.ч. неполные). 3. Применять метод интервалов / графический метод (парабола) для решения квадратных неравенств. 4. Выполнять вычисления и	1 1 1 1	7 (ПУ: 1-5, МУ: 6-7)

		преобразования. 5. Применять достаточное условие экстремума. 6. Создавать схемы и математические модели, исследовать их. 7. Выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы	1 1 1	
4.	«Полки»	1. Применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения задач с практическим содержанием (находить площадь прямоугольника). 2. Выполнять вычисления и преобразования. 3. Анализировать поставленную задачу и ряд условий, в которых она должна быть реализована. 4. Сопоставить содержание указанной задачи с имеющимися знаниями и умениями (в т.ч. бытовыми). 5. Создавать схемы и математические модели, исследовать их. 6. Выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы	1 1 1 1 1 1	6 (ПУ: 1-2, МУ: 3-6)

Для иллюстрации степени освоения учащимися выделенных умений воспользовались критерием «значимость» (R), значение которого численно определяется как: $R = \frac{s}{S}$, где s – количество раз правильного применения учащимися умения при решении задачи, S – общее число раз необходимости применить умение при решении задачи. Если $0 < R < 0,5$, то учащийся не овладел умением («красный»); если $0,5 \leq R < 0,7$, то учащийся овладел умением, но с недочетами («желтый»); если $0,7 \leq R \leq 1$, то учащийся овладел умением («зеленый»).

2.3. Анализ результатов опытно-экспериментальной работы

В ходе дальнейшей беседы с учащимися было выявлено, что большинство из них считают использование элементов смешанного обучения на занятиях математики приемлемым и удобным, поскольку данный режим позволяет знакомиться с новым материалом в интересной форме, оперативно

проверять степень усвоения изученного, а при необходимости – неоднократно возвращаться к «проблемным» моментам, т.е. каждый может выбрать для себя собственный темп работы. Разработанный курс также оказался полезен в ситуации перехода на режим дистанционного обучения.

Результаты диагностики, направленной на определение уровня сформированности навыков проектной деятельности показывают, что из 20 человек, выполнявших индивидуальный проект, 7 обладают базовым уровнем, 13 – высоким (Рис. 2.5).

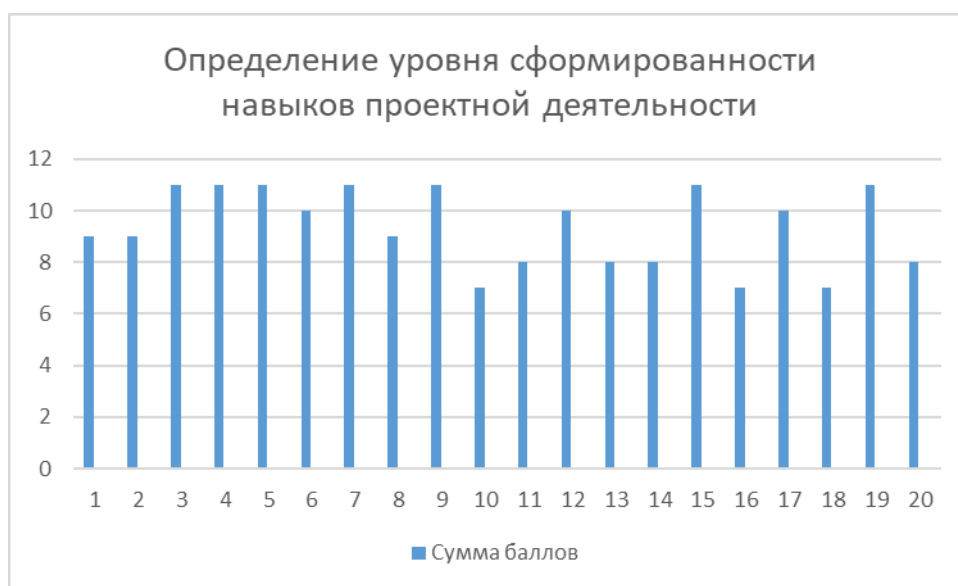


Рис. 2.5. Результаты диагностики проектной деятельности учащихся

Степень самостоятельности в выполнении работы, уровень изложения и представления материала, а также коммуникативные умения «проектников» стали выше. В ходе публичной защиты работ (процедура была проведена в формате онлайн-конференции в MS Teams) участники и слушатели проявляли активную позицию в поддержании диалога с выступающими, старались задавать вопросы по интересующим их темам.

Качественный анализ заданий, выполненных учащимися на заключительном этапе (Таблица 2.4), показал высокий уровень развития предметных и метапредметных действий учащихся (выделены бежевым и голубым цветом соответственно), что свидетельствует об эффективности выбранных форм и методов организации обучения математике.

Таблица 2.4. Шкала диагностики уровня сформированности ПУ и МУ

№	Значимость (R)	Действия	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4
1.	S / 1	Находить процент от числа	1	1	1	1
2.	S / 4	Выполнять вычисления и преобразования	1	1	1	1
3.	S / 2	Применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения задач с практическим содержанием	1	1	1	1
4.	S / 1	Определять суть понятий, обобщать объекты	1	1	1	1
5.	S / 1	Находить производные элементарных функций, применять правила дифференцирования	1	1	1	1
6.	S / 1	Решать квадратные уравнения (в т.ч. неполные)	1	0,5	1	1
7.	S / 1	Применять метод интервалов / графический метод (парабола) для решения квадратных неравенств	1	0,5	1	1
8.	S / 1	Применять достаточное условие экстремума	1	1	1	1
9.	S / 3	Анализировать поставленную задачу и ряд условий, в которых она должна быть реализована	1	1	1	1
10.	S / 3	Выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы	1	1	1	1
11.	S / 3	Сопоставить содержание указанной задачи с имеющимися знаниями и умениями (в т.ч. бытовыми)	1	1	1	1
12.	S / 3	Создавать схемы и математические модели, исследовать их	1	1	1	1

«Математический QUIZ» также получил положительные отклики от студентов. Некоторые из них отметили, что ранее не задумывались о том, что математику можно «не только решать, но также видеть и слышать», причем в самых привычных и обыденных вещах.

Выводы по главе 2

Результаты проведенной опытно-экспериментальной работы позволяют говорить о том, что рассмотренный комплекс форм организации и методов обучения математике студентов СПО может быть реализован и в дальнейшем.

Модель «перевернутый класс», воплощенная в форме электронного курса, способствует развитию групп метапредметных умений планировать и осуществлять познавательную деятельность, использовать компьютерные технологии. Уроки пропедевтической направленности, организованные в рамках курса, дают учащимся возможность «попробовать» новый учебный материал без посредников и зафиксировать моменты, требующие проработки. Это помогает и преподавателю, который, наблюдая за общей картиной освоения темы, может оперативно сконцентрировать внимание на конкретных недочетах.

В ходе реализации проектной деятельности задействованной оказывается и группа коммуникативных умений студента. А творческие работы, полученные в качестве конечных продуктов, демонстрируют развитие умения находить связи между математикой и различными направлениями искусства.

Отметим, что одним из результатов решения задач с профессиональным содержанием выступает развитие умения учащихся соотносить некоторые «жизненные» процессы и явления с соответствующими математическими понятиями.

В целом, после проведения системы мероприятий и последующего анализа результатов можно констатировать положительную динамику уровня сформированности метапредметных компетенций студентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время действующие ФГОС, определяющие требования к «портрету будущего выпускника», направляют педагогическое сообщество на формирование компетентной личности, способной к профессиональной деятельности в быстро изменяющихся условиях современной жизни. В связи с этим вопрос математической подготовки специалистов среднего звена обретает особую актуальность и значимость. Однако существующее учебно-методическое сопровождение зачастую слабо или вовсе не ориентировано на метапредметную составляющую образовательных результатов учащихся. Это позволяет говорить о необходимости поиска возможных подходов для организации соответствующего образовательного процесса.

Цель исследования заключалась в проектировании и реализации процесса обучения математике студентов СПО, направленного на развитие метапредметных компетенций. Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ научной и методической литературы по теме исследования.
2. Выявлены особенности реализации математической подготовки студентов в сфере СПО, а также определены возможные подходы развития метапредметных компетенций студентов в сфере СПО в рамках общеобразовательной дисциплины «Математика».
3. Изучены основные требования к организации смешанного обучения математике, а также проектной деятельности студентов СПО.
4. Разработан учебно-методический комплекс по дисциплине «Математика» для студентов 1 курса колледжа специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям).
5. Организованы проектирование и реализация опытно-экспериментальной работы со студентами 1 курса специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) на базе колледжа Казанского инновационного университета имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП).

В ходе опытно-экспериментальной работы была доказана эффективность использования элементов смешанного обучения, ведения проектной деятельности учащихся, применения учебных математических задач с профильным содержанием, а также интеллектуально-развлекательных мероприятий предметной направленности для развития метапредметных компетенций студентов СПО.

Практическая значимость данного исследования заключается в том, что результаты исследования, методы оценивания и материалы разработанного электронного курса могут быть адаптированы для студентов, обучающихся по другим направлениям специальностей СПО, следовательно, будут полезны преподавателям математики в их педагогической деятельности, а также студентам педагогических направлений.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2 [Текст]: Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / [А.Г. Мордкович и др.]; под ред. А.Г. Мордковича. – 10-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2009. – 239 с.: ил.
2. Анашкина, И.В. Роль математического образования в формировании профессиональных компетенций [Электронный ресурс]: Социальная сеть работников образования «Наша сеть», 2010-2018. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/npo-spo/obrazovanie-i-pedagogika/library/2015/10/30/rol-matematicheskogo-obrazovaniya-v-formirovaniy> (дата обращения: 03.02.2020).
3. Арюкова, О.А. Математика в формировании профессиональной компетенции специалиста в учреждениях СПО [Электронный ресурс] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – №10-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematika-v-formirovaniy-professionalnoy-kompetentsii-spetsialista-v-uchrezhdeniyah-spo> (дата обращения: 23.12.2019).
4. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А., Карабанова О.А., Молчанов С.В., Салмина Н.Г. Проектирование универсальных учебных действий в старшей школе [Электронный ресурс] // Национальный психологический журнал. – 2011. – №1(5), С.104-110. – РЕЖИМ ДОСТУПА: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17070553> (дата обращения: 21.12.2019).
5. Башмаков, М.И. Математика. [Электронный ресурс]: учебник / Башмаков М.И. – Москва: КноРус, 2019. – 394 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/929528> (дата обращения: 25.01.2020).
6. Бундина, Ю.М. Формирование профессиональной компетентности студентов-дизайнеров как аксиологическая проблема [Электронный ресурс] // Вестник ОГУ. 2006. №6-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-professionalnoy-kompetentnosti>

studentov-dizaynerov-kak-aksiologicheskaya-problema (дата обращения: 15.11.2019).

7. Буранок, Д.Д. Компетентностный подход в подготовке будущих дизайнеров [Электронный ресурс] // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. №2-4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentnostnyy-podhod-v-podgotovke-buduschih-dizaynerov> (дата обращения: 17.11.2019).

8. Войтович, И.К. Специфика создания электронных образовательных курсов [Электронный ресурс] // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). – 2015. – №1(153). – С.138-142. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-sozdaniya-elektronnyh-obrazovatelnyh-kursov/viewer> (дата обращения: 15.12.2019).

9. Воронина, М.В. «Перевернутый» класс – инновационная модель обучения. [Электронный ресурс] // Открытое образование. 2018; №22(5). – С. 40-51. – Режим доступа: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2018-5-40-51> (дата обращения: 17.02.2020).

10. Гладко, М. Метапредметные результаты обучения по ФГОС. Что это такое? [Электронный ресурс]: «Педагогическое сообщество Екатерины Пашковой – PEDSOVET.SU». – Режим доступа: https://pedsovet.su/fgos/6528_metapredmetnye_rezultaty_obucheniya (дата обращения: 26.12.2019).

11. Горев, П.М. Инфографика в обучении школьников математике [Текст] // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: сб. ст. XIII междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2017. – С. 109-112.

12. Горев П.М., Лунеева О.Л. Межпредметные проекты учащихся средней школы: Математический и естественнонаучный циклы [Текст]: Учебно-методическое пособие. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2014 – 58 с.

13. Грачева, А.Г. Опыт и перспективы перехода на метапредметное обучение в средней школе / А.Г. Грачева [Электронный ресурс] // Молодой

ученый. – 2016. – № 6 (110). – С. 760-763. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/110/27036/> (дата обращения: 25.02.2020).

14. Грешилова, А.В. Содержание метапредметных компетенций студентов среднего профессионального образования [Электронный ресурс] // Magister Dixit: электронный научно-педагогический журнал Восточной Сибири. – 2014. – № 1(13). – С.174-178 – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=33962711> (дата обращения: 16.01.2020).

15. Громько, Ю.В. Метапредмет «Знание» [Текст]: Учебное пособие для учащихся старших классов / Ю.В. Громько. – М.: Пушкинский институт, 2001. – 540 с.

16. Гуружапов, В.А. К проблеме оценки метапредметной компетентности испытуемых [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование PSYEDU.ru. 2012. №1. – Режим доступа: http://psyjournals.ru/psyedu_ru/2012/n1/50747.shtml (дата обращения: 16.01.2020).

17. Дадаян, А.А. Математика [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Дадаян. – 3-е изд. – М. : Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 544 с. – Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=328752> (дата обращения: 24.11.2019).

18. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Дадаян А. А. – 3-е изд. – М.: Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2018. – 352 с. – Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=333205> (дата обращения: 24.11.2019).

19. Егорова, К.В. Профильная направленность обучения математике как современная проблема среднего профессионального образования: перспективы [Электронный ресурс] // Международная научно-практическая интернет-конференция «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе». 2019. – Режим доступа: <http://news.scienceland.ru/2019/04/21/> (дата обращения: 17.12.2019).

20. Егорова, Н.В. Особенности преподавания математики в среднем профессиональном образовании [Электронный ресурс] // Образование и воспитание. – 2017. – №1. – С. 49-50. – Режим доступа: <https://moluch.ru/th/4/archive/52/1892/> (дата обращения: 14.11.2019).

21. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/> (дата обращения: 01.03.2020).

22. ИИТО ЮНЕСКО [Электронный ресурс]: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 1997-2020. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/ru/> (дата обращения: 10.02.2020).

23. Индивидуальный проект в учебном процессе СПО: рекомендации для преподавателей общеобразовательных дисциплин [Текст]. – Казань: Изд-во «Познание» Казанского инновационного университета им В.Г. Тимирязова (ИЭУП), 2018. – 25 с.

24. Исакова, Е.Н. Использование практико-ориентированных заданий в преподавании математики [Электронный ресурс] // Выступление на педагогическом совете Исаковой Елены Ануфриевны, преподавателя математики ОГБПОУ ИКСУ. – Режим доступа: <http://www.itet.su/protivodeystvie-korrupcii/E.A.Isakova.pdf> (дата обращения: 18.01.2020).

25. Кашинцева, Л.Н. Содержание математической подготовки студентов технического колледжа [Электронный ресурс] // Дискуссия (журнал научных публикаций). – 2015. – №7(59). – С. 127-130. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/soderzhanie-matematicheskoy-podgotovkistudentov-tehnicheskogo-kolledzha> (дата обращения: 28.01.2020).

26. Конспект лекций по учебной дисциплине «Математика» (общеобразовательная подготовка) [Текст]: Л.Н. Гаврилова, З.Ш. Аглямова, Е.К. Митина, Т.Н. Кожеманова. – Казань: Изд-во «Познание» Казанского инновационного университета им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП), 2019. – 417 с.

27. Коптева Л.С. Обучение с помощью технологии «Перевернутого класса» на уроке математики [Электронный ресурс]: Образовательный портал «PRODLЕНКА», 2008-2020. – Режим доступа: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/217233-obuchenie-s-pomoschju-tehnologii-perevernutog> (дата обращения: 01.02.2020).

28. Королева Л.Ю., Хайруллина Э.Р. Подготовка студентов-дизайнеров к профессиональной деятельности в рамках компетентного подхода [Электронный ресурс] // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – №19. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-studentov-dizaynerov-k-professionalnoy-deyatelnosti-v-ramkah-kompetentnostnogo-podhoda> (дата обращения: 23.12.2019).

29. Кузьмина, О.В. Компетентностная модель формирования конструкторской готовности дизайнера костюма в вузе [Электронный ресурс]: Дис... канд. пед. наук. – Москва: 2011. – 226 с. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/kompetentnostnaya-model-formirovaniya-konstruktorskoj-gotovnosti-dizainera-kostyuma-v-vuze> (дата обращения: 27.02.2020).

30. Левченко, И.Е. Особенности организации самостоятельной работы студентов при реализации ФГОС [Электронный ресурс] // Научные исследования в образовании. – 2012. – №4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-organizatsii-samostoyatelnoy-raboty-studentov-pri-realizatsii-fgos> (дата обращения: 29.11.2019).

31. Лежнева, З.И. Профессиональная направленность при изучении математики в учреждениях среднего профессионального образования [Электронный ресурс] // Образование. Карьера. Общество. – 2012. – №1 (33). – С.76-78. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/professionalnaya-napravlennost-pri-izuchenii-matematiki-v-uchrezhdeniyah-srednego-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 14.01.2020).

32. Математика. Алгебра. Основы тригонометрии. Функции [Текст]: сборник задач / Л.Н. Гаврилова, З.Ш. Аглямова, З.Х. Галимова. – Казань:

Изд-во «Познание» Казанского инновационного университета им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП), 2019. – 56 с.

33. Математика. Геометрия [Текст]: сборник задач / Л.Н. Гаврилова, З.Ш. Аглямова, Е.К. Митина, Т.Н. Кожеманова. – Казань: Изд-во «Познание» Казанского инновационного университета им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП), 2019. – 45 с.

34. Математика. Уравнения и неравенства. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики [Текст]: сборник задач / Л.Н. Гаврилова, З.Ш. Аглямова, Е.К. Митина, Т.Н. Кожеманова. – Казань: Изд-во «Познание» Казанского инновационного университета им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП), 2019. – 52 с.

35. Машарова Т.В., Полушкина Г.Ф. Использование технологий дистанционных образовательных проектов для оценки уровня сформированности универсальных учебных действий подростков [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – № 4 (апрель). – С. 234-246. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2018/181021.htm> (дата обращения: 25.02.2020).

36. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине ОУД.02 Математика по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) (на базе основного общего образования) [Текст] / Гаврилова Л.Н. – К.: Кафедра высшей математики, КИУ (ИЭУП), 2019.

37. Методические указания по практическим и семинарским занятиям по дисциплине ОУД.02 Математика по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) (на базе основного общего образования) [Текст] / Гаврилова Л.Н. – К.: Кафедра высшей математики, КИУ (ИЭУП), 2019.

38. Нагаева, И.А. Смешанное обучение в современном образовательном процессе: необходимость и возможности [Электронный ресурс] // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – №6 (33). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/smешанное-obuchenie-v->

sovremennom-obrazovatelnom-protsesse-neobhodimost-i-vozmozhnosti (дата обращения: 11.02.2020).

39. Начала математического анализа [Текст]: сборник задач / Л.Н. Гаврилова, З.Ш. Аглямова, Е.К. Митина, Т.Н. Кожеманова. – Казань: Изд-во «Познание» Казанского инновационного университета им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП), 2019. – 30 с.

40. Наумова, М.В. Метапредметные компетенции как условие развития мыслительной деятельности у учащихся на уроках математики в средней школе [Электронный ресурс] // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 7-1. – С. 129-133. – Режим доступа: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=5527> (дата обращения: 15.01.2020).

41. Николаева А.Д., Маркова О.И. Метапредметные компетенции как педагогическая категория [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №4. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20437> (дата обращения: 15.01.2020).

42. «Новатор» [Электронный ресурс]: Коллективная блогоплатформа и площадка для профессионального роста, обмена инновационными идеями и решениями, передачи опыта и экспертной деятельности работников образования в области современных стандартов и технологий. – Режим доступа: <https://novator.team/> (дата обращения: 21.03.2020).

43. Открытый колледж. Математика [Электронный ресурс]: Издательство цифрового контента «ФИЗИКОН». – Режим доступа: <https://mathematics.ru/> (дата обращения: 13.03.2020).

44. Оценка проектной деятельности обучающихся при итоговом оценивании результатов освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования [Текст]: методические рекомендации / Авт.-сост. Е.В. Измайлова, И.С. Даровских, Е.В. Себельдина, Н.И. Санникова; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров: 2019. – 25 с.

45. Перевернутая школа: опыт Clintondale High School [Электронный ресурс]: Платформа для корпоративного обучения «iSpring», 2001-2020. – Режим доступа: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/inverted-training> (дата обращения: 01.02.2020).

46. Полушкина, Г.Ф. Возможности использования технологий медиаобразования для развития универсальных учебных действий подростков [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – № 2 (февраль). – С. 14-27. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2018/181005.htm> (дата обращения: 19.02.2020).

47. Примерная программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций [Электронный ресурс] // Башмаков М.И. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – Режим доступа: http://ppk1.perm.ru/kafedry/kod/9_Mathematik.pdf (дата обращения: 17.11.2019).

48. Рабочая программа учебной дисциплины ОУД.02 Математика по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) (на базе основного общего образования) [Текст] / Гаврилова Л.Н. – К.: Кафедра высшей математики, КИУ (ИЭУП), 2019. – 26 с.

49. Савельев, В. Статистика и котики [Текст] / В. Савельев – «Издательство АСТ», 2017 – (Звезда Рунета. Бизнес), 192 с.

50. Сизова, Е.В. Реализация метапредметного подхода в высшей школе: от теории к практике [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Мир науки». – 2017. – Том 5, №6. – Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/37PDMN617.pdf> (дата обращения: 13.02.2020).

51. Скурихина, Ю.А. Учет результатов процедур оценки качества образования в профессиональном развитии педагогов [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – №8. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2017/170205.htm> (дата обращения: 08.04.2020).

52. Соколов В.Л., Фомин А.А. Опыт диагностики метапредметных компетенций учащихся основной школы (на математическом материале) [Текст]. – Психологическая наука и образование psyedu.ru. – 2016. – Том 8, №4. – С. 174-184.

53. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. Версия 3. [Электронный ресурс] // Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2019. – 70с. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2019/05/ICT-CFT-Version-3-Russian-1.pdf> (дата обращения: 05.04.2020)

54. Субботина, Н.М. Внедрение метапредметного подхода научной школы Хуторского на уроках математики. [Электронный ресурс] // Вестник Института образования человека. – 2016. – №2. – Режим доступа: <http://eidoinstitute.ru/journal/2017/100/> (дата обращения: 11.01.2020).

55. Сухорукова, Е.Г. Перевернутый урок. [Электрон. ресурс] – Режим доступа: http://www.academy.edu.by/files/12_13%20konf%202016/SUKHORUKOVA.pdf (дата обращения: 01.02.2020).

56. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413) [Электронный ресурс]: Федеральные государственные образовательные стандарты. – Режим доступа: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 16.11.2019).

57. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 27 октября 2014 г. № 1391) [Электронный ресурс]: Федеральные государственные образовательные стандарты. – Режим доступа: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 16.11.2019).

58. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012) [Электронный ресурс]: Новый закон «Об образовании

в РФ» со всеми изменениями и дополнениями. Комментарий к статьям закона. – Режим доступа: <http://zakonobobrazovanii.ru/> (дата обращения: 14.11.2019).

59. Федеральный портал «Российское Образование» [Электронный ресурс]: «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 04.03.2020).

60. Фонд оценочных средств по дисциплине ОУД.02 Математика по специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) (на базе основного общего образования) [Текст] / Гаврилова Л.Н. – К.: Кафедра высшей математики, КИУ (ИЭУП), 2019.

61. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования [Текст] // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.

62. Хуторской, А.В. Метапредметное содержание общего образования и его отражение в новых образовательных стандартах [Электронный ресурс] // А.В. Хуторской. – Режим доступа: <http://khutorskoj.ru/be/2012/1127/index.htm> (дата обращения: 17.01.2020).

63. Хуторской, А.В. Метапредметный подход в обучении: Научно-методическое пособие [Текст]. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2012. – 73 с.: ил. (Серия «Новые стандарты»).

64. Хуторской, А.В. Работа с метапредметным компонентом нового образовательного стандарта [Текст] // Народное образование. – 2013. – №4. С. 157-171.

65. Что такое смешанное обучение: принципы и методики эффективного внедрения [Электронный ресурс]: Платформа для корпоративного обучения «iSpring». – Режим доступа: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/chto-takoe-smeshannoe-obuchenie> (дата обращения: 01.02.2020).

66. Шапиро, К.В. Сетевые технологии для организации образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2016. – №19.1. – С. 42-45. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/123/32613/> (дата обращения: 17.03.2020).

67. Шкерина Л.В., Григорьева Ф.А., Ракуньо Франческо. Формирование метапредметных умений учащихся в процессе обучения математике [Электронный ресурс] // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2015. – №1 (31). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-metapredmetnyh-umeniy-uchaschihsya-v-protssesse-obucheniya-matematike> (дата обращения: 25.12.2019).

68. Эрентраут, Е.Н. Прикладные задачи математического анализа для школьников [Текст]: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2004. – 119 с.

69. Ю.Н. Корешникова, А.Б. Захаров, Ф.Ф. Дудырев. Различия общего образования в колледжах и старших классах школ. Вопросы образования [Электронный ресурс] / Educational Studies Moscow. – 2018. – №2. – Режим доступа: <https://vo.hse.ru/en/>. – 228-253 с. (дата обращения: 11.02.2020).

70. Якушев, М.В. Компетенции и компетентность: о целях и преимущественности современного образования [Текст] // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2013. – № 5. – С. 301-307.

71. Desmos [Электронный ресурс]: Образовательный портал. – Режим доступа: <https://www.desmos.com/> (дата обращения: 23.04.2020).

72. Franko, Anja; Sahlberg, P. Finnish lessons: what can the world learn from educational change in Finland? – New York: Teachers College Press [Book review] – In: CEPS Journal 1 (2011) 3, P. 167-170. – Режим доступа: https://www.pedocs.de/volltexte/2015/11098/pdf/CEPSJ_2011_3_Franko_Rezensi_on_Sahlberg_Finnish_lessons_what_can.pdf (дата обращения: 11.03.2020).

73. GeoGebra [Электронный ресурс]: кроссплатформенная динамическая математическая программа. – Режим доступа: <https://www.geogebra.org/> (дата обращения: 08.02.2020).

74. Krathwohl, D.A. Revision of Bloom's taxonomy: An overview [Электронный ресурс] // Theory Into Practice. 2002. Vol. 41. No. 4. P. 212-218. – Режим доступа: <http://www.depauw.edu/files/resources/krathwohl.pdf> (дата обращения: 16.02.2020).

75. LearningApps.org [Электронный ресурс]: платформа Web 2.0 для создания интерактивных модулей. – URL: <https://learningapps.org/> (дата обращения: 02.12.2019).

76. Metasubjective Content of Individual's Education. Andrei V. Khutorskoi [Электронный ресурс] / European Journal of Contemporary Education, 2012, Vol.(1), №1, P. 15-29. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/270528918_Metasubjective_Content_of_Individual's_Education (дата обращения: 27.03.2020).

77. National Core Curriculum for Basic Education 2004. [Электронный ресурс] // Finnish National Board of Education. – Режим доступа: <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/new-national-core-curriculum-for-basic-education.pdf> (дата обращения: 11.03.2020).

78. P. Sahlberg. Finland's school reforms won't scrap subjects altogether [Электронный ресурс] // The Conversation. 25.3.2015. – Режим доступа: <http://theconversation.com/finlands-school-reforms-wont-scrap-subjects-together-39328> (дата обращения: 11.03.2020).

79. Stepik [Электронный ресурс]: российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков, 2013-2020. – Режим доступа: <https://stepik.org/catalog> (дата обращения: 08.11.2019).

80. 10 направлений дизайна с практической пользой [Электронный ресурс] // GeekBrains – образовательный портал. – Режим доступа: https://geekbrains.ru/posts/practical_design (дата обращения: 15.02.2020).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Кадры электронного образовательного курса «Математика для дизайнеров» для студентов 1 курса колледжа специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям) (создан на платформе Stepik)

The screenshot shows the Stepik course interface. At the top, there is a navigation bar with the Stepik logo, 'Каталог', 'Мои курсы', 'Преподавание', a search bar, 'Русский', and 'ДГ'. Below this is a course header for 'Математика для дизайнеров' with an icon of a compass and pencil, a 'Публиковать' button, and a 'Меню' dropdown. The main content is divided into two sections:

- 1 Числовая последовательность**
Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма
- 2 Производная функции**
Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Производные основных элементарных функций, правила дифференцирования. Применение производной к исследованию функций. Вторая производная. Производная сложной и обратной функции

Each section contains a list of lessons with icons and edit/delete buttons:

- 1.1 Способы задания и свойства числовых последовательностей
- 1.2 Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее су...
- 2.1 Производная функции, ее геометрический и физический см...
- 2.2 Применение производной к исследованию функций

Рис. 1. Заглавная страница курса

1. Определение первообразной

В предыдущих темах мы по заданной функции, руководствуясь различными формулами и правилами, находили ее производную. Мы убедились в том, что производная имеет многочисленные применения: это скорость движения (или, обобщая, скорость протекания любого процесса); это угловой коэффициент касательной к графику функции; с помощью производной можно исследовать функцию на монотонность и экстремумы; она помогает решать задачи на оптимизацию.

Но в реальной жизни приходится решать и обратные задачи: например, наряду с задачей о нахождении скорости по известному закону движения встречается и обратная задача - **задача о восстановлении закона движения по известной скорости**. Рассмотрим одну из таких задач.

Пример. По прямой движется материальная точка, скорость ее движения в момент времени t задается формулой $v = gt$. Найти закон движения.

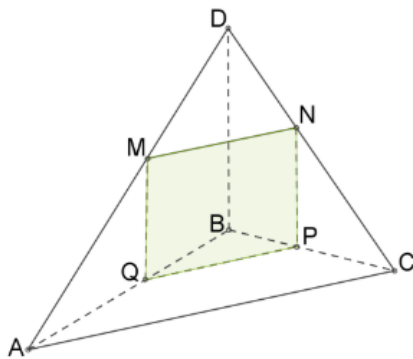


Рис. 2. Пример теоретического шага

Точки M , N , P и Q являются соответственно серединами отрезков AD , CD , BC и AB .

Вычислите периметр четырёхугольника $MNPQ$, если $AC = 16$ см и $BD = 13$ см.

В качестве ответа укажите ЧИСЛО



Введите численный ответ

Рис. 3. Пример практического шага

Решения задач урока **Прямые и плоскости в пространстве. Урок 1**

← Шаг 5: Пропуски →

Пользователь	Решения	Дата отправки	Оценка
сд Сидакова Дарья	● #199431779	позавчера	2
сд Сидакова Дарья	● #199431241	позавчера	1
шэ Шагивалеева Элина	● #199316326	позавчера	2
шэ Шагивалеева Элина	● #199316187	позавчера	1
рш Резеда Шарафеева	● #199305111	позавчера	2
рш Резеда Шарафеева	● #199304994	позавчера	0
рш Резеда Шарафеева	● #199304924	позавчера	0
вл валерия поликарпова	● #199298405	позавчера	2
юш Юлия Шлякова	● #199296983	позавчера	2
шл Шагиева Лейсан	● #199285413	позавчера	2

Рис. 4. Пример статистики результатов выполнения практического задания

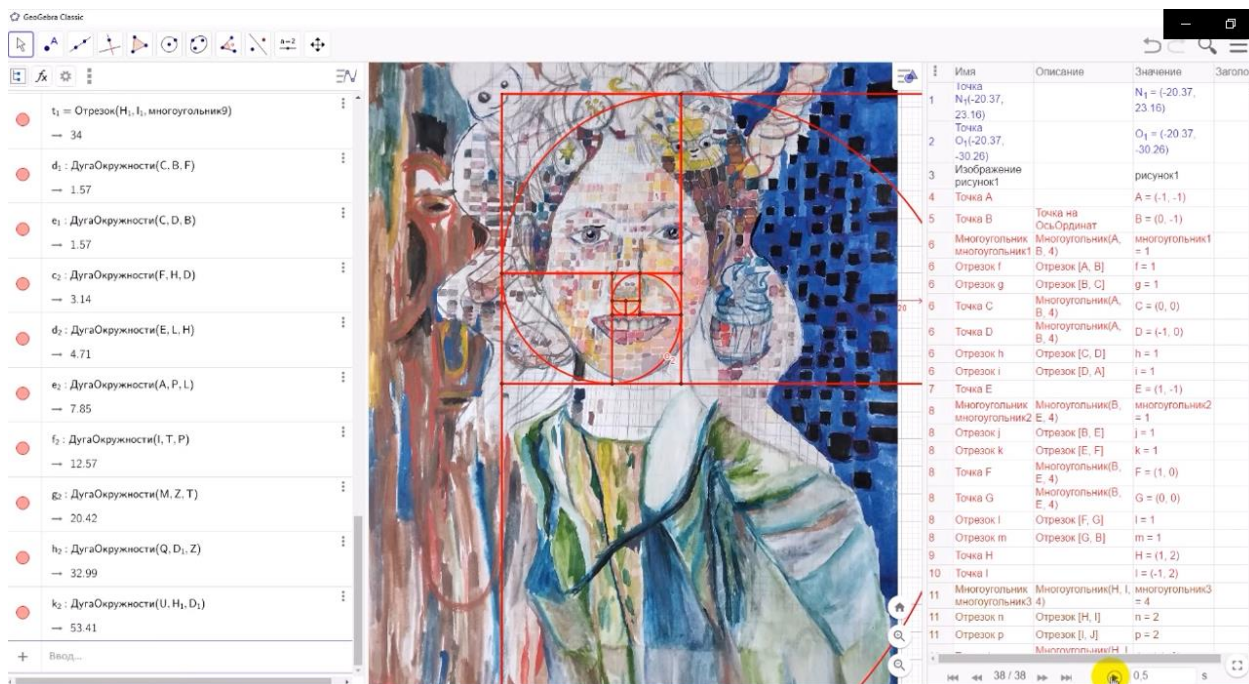
Творческие работы, выполненные студентами 1 курса специальности Дизайн (по отраслям) в рамках разработки индивидуальных проектов по дисциплине «Математика»



Название проекта: Геометрия в скульптуре и архитектуре
Смотровая площадка «Гранат», трасса «Timmelsjoch», Италия. Материалы: акварель, гуашь, акварельная бумага



Название проекта: Многогранники
Композиция «Космический кубизм» (космическая станция будущего)



Название проекта: Золотое сечение и числа Фибоначчи

Спираль Фибоначчи на портрете девушки (работа выполнена с помощью средств динамической математической программы GeoGebra)

ПРОЕКТ

"10 ПИСЕМ К..."

О красоте, пользе и необходимости изучения математики для современного молодого человека



Колледж КИУ имени В.Г.Тимирязова

Уважаемые студенты колледжа КИУ!

Ни для кого не секрет, что с этого года каждый первокурсник пробует свои силы в проектной деятельности. К одному из них мы предлагаем присоединиться и вам. Идея проекта «10 писем к...» появилась из осознания того, что большинство современных учащихся видят в математике своего «врага», скучного, непонятного и абсолютно ненужного. А что, если попробовать взглянуть на него «под другим углом», разрушить некоторые стереотипы и даже попробовать найти с ним общий язык? Надеемся на вашу активность и обратную связь в виде комментариев, лайков и участия в опросах

ПИСЬМО ПЕРВОЕ: ЗАЧЕМ НУЖНА МАТЕМАТИКА

Нередко сам факт того, что эта дисциплина входит в обязательную программу школ, колледжей и



Проект «10 писем к...»

ПИСЬМО ТРЕТЬЕ: МАТЕМАТИКА В КИНЕМАТОГРАФЕ

Оказывается, математика не только царица наук, которую мы уважаем и любим, но и источник вдохновения для многих деятелей искусства. Сегодня мы представляем подборку фильмов про математику и математиков.

[Показать полностью...](#)



Проект «10 писем к...»

Письмо четвертое: КНИГИ О МАТЕМАТИКЕ, КОТОРЫЕ ИЗМЕНЯТ ВАШЕ ОТНОШЕНИЕ К НЕЙ

В современном мире людей условно можно разделить на две категории: одни больше любят читать, другие – смотреть фильмы. Это письмо адресовано всем любителям чтения. Представляем вашему вниманию подборку книг, в которых одним из главных героев является математика.

[Показать полностью...](#)



Проект «10 писем к...»

ПИСЬМО ПЯТОЕ: МАТЕМАТИКА И УСТРОЙСТВО НА РАБОТУ

Вы думали, что после получения диплома решать задачки больше не придется? Не тут-то было! Конечно же, амбициозные молодые люди, вроде нас с вами, стремятся найти престижную работу, которая придется по душе. А многие работодатели любят предлагать соискателям различные головоломки на логику и смекалку.

[Показать полностью...](#)



Проект «10 писем к...»

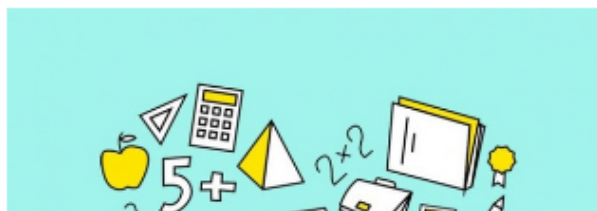
ПИСЬМО ШЕСТОЕ: ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О МАТЕМАТИКЕ

Математика как наука зародилась еще 2000 лет назад. За этот период накопилось много интересных математических фактов, о которых стоит рассказать. Условно все факты можно поделить на несколько разделов.

1. О числах

• В переводе с арабского слово «цифра» означает «ноль», но так исторически сложилось, что сейчас этим словом называют все знаки, обозначающие числа.

[Показать полностью...](#)



Название проекта: «10 писем к...» (о красоте, пользе и необходимости изучения математики для современного молодого человека)

Серия публикаций в группе «Колледж КИУ им. В.Г. Тимирязова» в ВКонтакте

**Лист оценки процесса подготовки и реализации индивидуального
итогового проекта (заполняется руководителем проекта)**

Критерии	Показатели	Вариант шкалы оценивания
Сформированность познавательных УУД	<p>Обучающийся способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно формулировать тему проекта в соответствии с актуальностью выявленной проблематики; • обрабатывать информацию (группировка, схематизация, упрощение и символизация, визуализации); • выполнять логические операции (сравнение, анализ, синтез, обобщение, классификация, установление связей, рассуждения, отнесение к известным понятиям); • вести целенаправленное наблюдение, сопровождающееся выдвижением и проверкой предположений; • преобразовать известное с получением нового результата, нового взгляда на известное; • найти новую информацию, подтверждающую или опровергающую известное, или уточняющую границы применимости известного; • найти новое применение известному; • устанавливать новые связи и отношения; • выдвигать и проверять новые идеи; • интерпретировать и оценивать (результаты, суждения); • переносить знания и способы действий на новые объекты, новые области знания 	Оценивание каждого показателя от 1 до 3 баллов
Сформированность регулятивных УУД	<p>Обучающийся способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно определять цель своей работы и планировать ее, выбирать оптимальные средства и методы, соотносимые с поставленными целями; • контролировать процесс выполнения задания и качество его выполнения; • оценивать процесс и результат деятельности, соотнося результат выполнения задания: а) со своим пониманием учебной задачи, своим замыслом или; б) с предоставленными учителем или с разработанными совместно критериями оценки или; с) с выбранным способом выполнения задания; • выявлять позитивные и негативные факторы, повлиявшие на выполнение задания; • ставить для себя новые личные цели и задачи 	
Сформированность коммуникативных УУД	<p>Обучающийся способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • участвовать в обсуждении, диалоге с руководителем проекта в процессе подготовки материала к защите, аргументированно отвечать на его вопросы; 	

	<ul style="list-style-type: none"> • создавать устное высказывание и текст в соответствии с коммуникативной задачей, темой и форматом; • оформить выполненную работу, представить ее результаты 	
Сформированность предметных знаний и способов действий	<p>Обучающийся способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • грамотно использовать понятийный аппарат определенной отрасли знаний; • раскрыть тему проектной работы в письменной и устной форме 	

Каждый критерий оценивается по трехбалльной шкале:

- «3» – показатель представлен полностью, в достаточной мере;
- «2» – показатель представлен частично;
- «1» – показатель не представлен.

Далее осуществляется подсчет общего числа баллов по 4 представленным группам показателей. Полученное числовое значение сопоставляется с выделенными уровнями сформированности навыков ведения проектной деятельности учащегося следующим образом (приложение 4):

- 1 – 4 балла: навык не сформирован
- 5– 8 баллов: базовый уровень
- 9 – 12 баллов: повышенный уровень

Критерии итоговой оценки индивидуального проекта базового и повышенного уровня

Критерий	Уровни сформированности навыков проектной деятельности	
	Базовый	Повышенный
Познавательные УУД	Работа в целом свидетельствует о способности с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить пути ее решения; определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути ее решения; продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрирована способность на этой основе приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания проблемы
Предметные знания	Продemonстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки	Продemonстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют
Регулятивные УУД	Продemonстрированы навыки определения целей и задач проекта, планирования работы над проектом. Работа выполнена до конца и представлена комиссии; некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляются отдельные элементы самооценки и самоконтроля обучающегося	Продemonстрированы навыки определения целей и задач проекта. Осуществлен выбор наиболее эффективных способов решения задач проекта. Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления. Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно
Коммуникативные УУД	Продemonстрировано умение формулировать свою точку зрения. Продemonстрировано умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих мыслей, владение устной и письменной речью	Продemonстрированы навыки выработки общего решения на основе согласования позиций, умение формулировать, корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения. Продemonстрировано умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих мыслей, владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Автор свободно отвечает на вопросы

**Задачи, используемые в рамках проведения заключительного
этапа опытно-экспериментальной работы**

Задача 1 («Покупка»)

Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене **120** рублей за штуку и продает с наценкой **30%**. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на **1500** рублей?

Решение.

1) С учетом наценки горшок станет стоить $120 + 0,3 \cdot 120 = 156$ рублей.

2) Разделим 1500 на 156: $\frac{1500}{156} = \frac{125}{13} = \frac{117+8}{13} = \frac{117}{13} + \frac{8}{13} = 9\frac{8}{13}$. Значит, можно будет купить 9 горшков.

Ответ: 9 горшков.

Задача 2 («Садоводы»)

Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами **30** м на **20** м с общей границей, договорились и сделали общий круглый пруд площадью **160** квадратных метров, причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?

Решение.

1) Площадь каждого из участков равна $20 \cdot 30 = 600 \text{ м}^2$.

2) Площадь пруда равна 160 м^2 . На каждом участке находится половина пруда, занимая 80 м^2 . Поэтому площадь оставшейся части каждого из участков равна $600 - 80 = 520 \text{ м}^2$.

Ответ: 520 м^2 .

Задача 3 («Экстремум»).

Найдите точку максимума функции $y = 3x^2 - x^3$.

Решение.

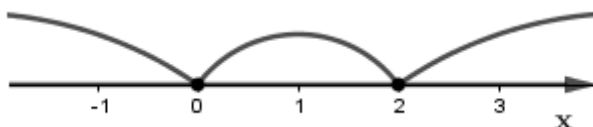
1) Найдем производную:

$$y' = f'(x) = (3x^2 - x^3)' = 3 \cdot 2x - 3 \cdot x^2 = 6x - 3x^2.$$

2) Составим уравнение: $f'(x) = 0: 6x - 3x^2 = 0 \Leftrightarrow 2x - x^2 = 0$.

Получилось неполное квадратное уравнение ($c = 0$), решаемое разложением левой части на множители: $2x - x^2 = 0 \Leftrightarrow x(2 - x) = 0 \Leftrightarrow \Leftrightarrow x = 0$ или $2 - x = 0$. Имеем: $x_1 = 0, x_2 = 2$.

3) Обратимся к достаточному условию экстремума. На числовой прямой отложим стационарные точки, в которых производная равна 0. В рассматриваемом примере функция непрерывна на всей области действительных чисел, поэтому критических точек нет.



Определим знаки интервалов, поочередно подставляя соответствующие значения в производную $f'(x) = x(2 - x)$.

3.1) Интервал $(2; +\infty)$: $f'(3) = 3 \cdot (2 - 3) = -3 < 0$, значит,

производная отрицательна на всём интервале.

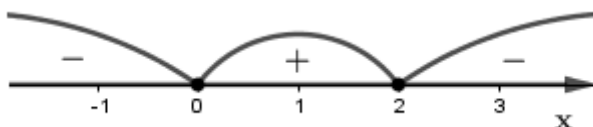
3.2) Интервал $(0; 2)$: $f'(1) = 1 \cdot (2 - 1) = 1 > 0$, значит, производная

положительна на всём интервале.

3.3) Интервал $(-\infty; 0)$: $f'(-1) = -1 \cdot (2 - (-1)) = -3 < 0$, значит,

производная отрицательна на всём интервале.

В результате получены следующие знаки производной:



3.4) На интервалах $(-\infty; 0), (2; +\infty)$ производная отрицательна,

значит, сама функция $f(x) = 3x^2 - x^3$ на данных интервалах убывает, и ее

график идет «сверху вниз».

На среднем интервале $(0; 2)$ производная положительна, следовательно, функция возрастает, и ее график идет «снизу вверх».

При переходе через точку $x = 0$ производная меняет знак с « $-$ » на « $+$ », следовательно, это точка минимума: $x_{min} = 0$. В этой точке функция достигает своего наименьшего значения.

При переходе через точку $x = 2$ производная меняет знак с « $+$ » на « $-$ », следовательно, это точка максимума: $x_{max} = 2$.

Ответ: $x_{max} = 2$.

Задача 4 («Полки»)

Для изготовления книжных полок требуется заказать 46 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла $0,25 \text{ м}^2$. В таблице приведены цены на стекло, а также на резку стекла и шлифовку края. Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

Фирма	Цена стекла (руб. за 1 м^2)	Резка и шлифовка (руб. за одно стекло)
А	220	45
Б	250	55
В	280	35

Решение.

1) Общая площадь стекла равна $46 \cdot 0,25 = 11,5 \text{ м}^2$. Рассмотрим различные варианты при условии, что стоимость заказа складывается из стоимости стекла и стоимости его резки и шлифовки.

2) Фирма А: $11,5 \cdot 220 + 46 \cdot 45 = 2530 + 2070 = 4600$ руб.

3) Фирма Б: $11,5 \cdot 250 + 46 \cdot 55 = 2875 + 2530 = 5405$ руб.

4) Фирма В: $11,5 \cdot 280 + 46 \cdot 35 = 3220 + 1610 = 4830$ руб.

Таким образом, стоимость самого дешевого заказа составит 4600 рублей.

Ответ: 4600 рублей.

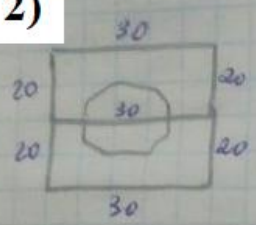
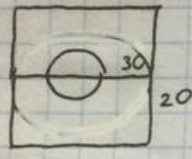
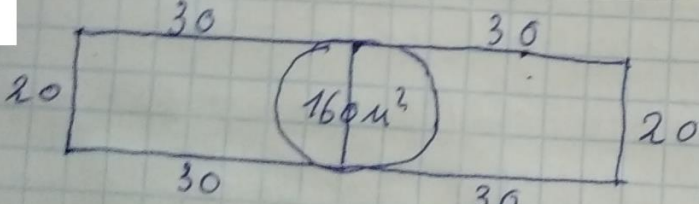
**Работы учащихся в рамках проведения заключительного этапа
опытно-экспериментальной работы**

Таблица 1. Задача 1 («Покупка»)

№ студента	Решения задач
1.	<p>1)</p> $1) 30\% \text{ от } 120 = \frac{120 \cdot 30}{100} = \frac{360}{10} = 36 \text{ р}$ $120 + 36 = 156 \text{ руб} - \text{цена за шт. с наценкой.}$ $2) \frac{1500}{156} = 9,61 \Rightarrow \text{наиб. число шт.}$ <p>Ответ: 9 шт.</p>
2.	<p>1) 1 шт = 120 руб. Наценка = 30%.</p> <p>Наибольшее число горшков на 1500 руб - ?</p> <p>Решение:</p> $1) 120 + 120 \cdot 0,3 = 156 \text{ (цена с наценкой)}$ $2) 1500 : 156 = 9,6 \text{ шт.}$ <p>Ответ: 9</p>
3.	<p>1) цена = 120 р</p> <p><u>Наценка</u> - 30%</p> <p>сумма 1500!</p> <p>Решение</p> $1) 120 \cdot \frac{30\%}{100\%} = 36 \text{ р} - \text{наценкой}$ $2) 120 + 36 = 156 \text{ р} - 1 \text{ горшок в магаз}$ $3) 1500 : 156 \approx 9,61$ <p>ответ: 9 шт</p>

4.	<p>1) Покупает цв. горшки - 120 р за шт продает - 120 р + 30%</p> <p>1500 р.</p> <p>1) $\frac{120 \cdot 30}{100} = 36$ р.</p> <p>$120 + 36 = 156$ р. - продает магазин.</p> <p>2) $1500 : 156 \approx 9,615$ шт.</p> <p>Ответ: ¹⁰9 горшков.</p>
----	--

Таблица 2. Задача 2 («Садоводы»)

№ студента	Решения задач
1.	<p>2)</p>  <p>$S_{\square} = 20 \cdot 30 = 600 \text{ м}^2$ - $S_{\text{кажд. ур.}}$</p> <p>$\frac{160}{2} = 80 \text{ м}^2$ т.к. круг по центру</p> <p>$600 - 80 = 520 \text{ м}^2$ - $S_{\text{ост. з. ур.}}$</p>
2.	<p>2)</p>  <p>Дано: $a, a_1 = 30 \text{ м}$ $b, b_1 = 20 \text{ м}$ $S_{\pi} = 160 \text{ м}^2$</p> <p>Найти: оставшуюся часть каждого участка</p> <p>Решение:</p> <p>1) $20 \cdot 30 = 600 \text{ м}^2$ (S квадратного участка)</p> <p>2) $600 - 160 : 2 = 520 \text{ м}^2$ (оставшаяся площадь участка)</p> <p>Ответ: 520 м^2</p>
3.	<p>2)</p>  <p>$S = 30 \cdot 2 \cdot 20 - 160 = 1040$</p> <p>$S_1 = 1040 : 2 = 520$</p> <p>ответ: 520 м^2</p>

4. **2)**

Дано
 2 участка - прямоугольные
 $a = 30$ м
 $b = 20$ м
 $S_{\text{сад}} = 160 \text{ м}^2$

Решение:
 1) $30 + 30 = 60$ м
 $S_{\text{общая}} = 60 \cdot 20 = 1200 \text{ м}^2$
 2) $1200 - 160 = 1040 \text{ м}^2$
 3) $1040 : 2 = 520 \text{ м}^2$ — у каждого садовода

Остаток участка
 S оставшейся части каждого участка

Ответ: 520 м^2

Таблица 3. Задача 3 («Экстремум»)

№ студента	Решения задач
1.	<p>3)</p> $y' = (3x^2 - x^3)' = 3 \cdot 2x - 3x^2 = 6x - 3x^2$ $6x - 3x^2 = 0$ $x(6 - 3x) = 0$ $x = 0 \text{ или } 6 - 3x = 0$ $-3x = -6$ $x = 2$ <p>$T. \max = 2$</p>
2.	<p>3)</p> $y = 3x^2 - x^3$ $y' = 6x - 3x^2$ $-3x^2 + 6x = 0$ $D = 36 - 4 \cdot (-3) \cdot 0 = 36 = 6^2$ $x_1 = 0 \quad \frac{6 - 6}{-6} = 0; \quad x_2 = \frac{6 + 6}{-6} = -2;$ <p>$x \text{ макс.} = -2$</p> <p>Возр.: $(-\infty; 2] \cup [0; +\infty)$ Убывает.: $(-2; 0)$</p>

3.

$$3) \quad y = 3x^2 - x^3$$

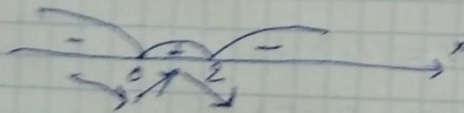
$$1) \quad y' = 3 \cdot 2x - 3x^2 = 6x - 3x^2$$

$$2) \quad 6x - 3x^2 = 0$$

$$3x - (2-x) = 0$$

$$x = 0 \quad 2-x = 0$$

$$2 = x$$



$$1) \quad x = -1 \quad y' = 6 \cdot (-1) < 0$$

$$2) \quad x = 1 \quad y' = 6 \cdot 1 - 3 \cdot 1^2 = 6 - 3 = 3 > 0$$

$$3) \quad x = 3 \quad y' = 6 \cdot 3 - 3 \cdot 3^2 = 18 - 27 < 0$$

antwort: $x = 2$

4.

3)

$$y = 3x^2 - x^3$$

$$y' = (3x^2 - x^3)' = 3 \cdot 2x - 3x^2 = 6x - 3x^2$$

$$y' = 0:$$

$$6x - 3x^2 = 0$$

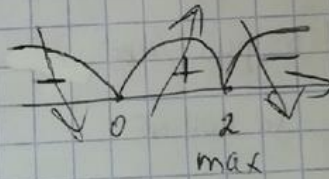
$$x(6 - 3x) = 0$$

$$x = 0 \quad \text{oder} \quad 6 - 3x = 0$$

$$6 - 3x = 0$$

$$-3x = -6$$

$$x = 2$$



$$x_{\max} = 2$$

Таблица 4. Задача 4 («Полки»)

1.	<p>4)</p> <p>1) $46 \cdot 0,25 = 11,5 \text{ м}^2$</p> <p>А) $220 \cdot 11,5 = 2530$ - стоим. стекла $45 \cdot 46 = 2070$ - стоим. резки и шлиф. $2530 + 2070 = 4600$</p> <p>Б) $250 \cdot 11,5 = 2875$ - стоим. стекла $55 \cdot 46 = 2530$ - резка и шлиф $2875 + 2530 = 5405$</p> <p>4) $280 \cdot 11,5 = 3220$ - стоим. стекла $35 \cdot 46 = 1610$ - резка и шлиф. $3220 + 1610 = 4830$</p> <p>Ответ: 4600</p>
2.	<p>4) Всего - 46 см. Шаг $= 0,25 \text{ м}^2$ Общая S стекла $= 46 \cdot 0,25 = 11,5$</p> <p>А: $46 \cdot 45$ $220 \cdot 11,5 = 2530$ $45 \cdot 46 = 2070$ $2070 + 2530 = 4600$</p> <p>Б: $250 \cdot 11,5 = 2875$ $55 \cdot 46 = 2530$ $2875 + 2530 = 5405$</p> <p>В: $280 \cdot 11,5 = 3220$ $35 \cdot 46 = 1610$ $1610 + 3220 = 4830$</p> <p>Ответ: самый дешёвый заказ = 4600 руб</p>
3.	<p>4) $S_{од} = 46 \cdot 0,25 = 11,5 \text{ м}^2$</p> <p>$\frac{2530 + 2070}{11,5} = 4600 \text{ р}$</p> <p>Б: $250 : 11,5 + 55 \cdot 46 = 5405 \text{ р}$</p> <p>В: $280 \cdot 11,5 + 35 \cdot 46 = 4830 \text{ р}$</p> <p>ответ: 4600 р</p>

4.

4) 46 метров.

$$S_{\text{кв}} = 0,25 \text{ м}^2 \quad S_{\text{обл}} = 46 \cdot 0,25 = 11,5 \text{ м}^2$$

$$\text{А. } \begin{aligned} 220 \cdot 11,5 &= 2530 \text{ руб.} \\ 45 \cdot 46 &= 2070 \text{ руб.} \end{aligned}$$

$$2530 + 2070 = 4600 \text{ руб.}$$

$$\text{Б. } \begin{aligned} 250 \cdot 11,5 &= 2875 \text{ руб.} \\ 55 \cdot 46 &= 2530 \text{ руб.} \end{aligned}$$

$$2875 + 2530 = 5405 \text{ руб.}$$

$$\text{В. } \begin{aligned} 280 \cdot 11,5 &= 3220 \text{ руб.} \\ 35 \cdot 46 &= 1610 \text{ руб.} \end{aligned}$$

$$3220 + 1610 = 4830 \text{ руб.}$$

Ответ: самый дешевый вариант - 4600 руб. (А)

Разработка предметного мероприятия «Математический QUIZ»

Дата проведения: 13.02.20.

Целевая аудитория: студенты 1 курса колледжа КИУ (ИЭУП).

Время проведения: 1 занятие (90 минут).

Место проведения: ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова (ИЭУП)» (Колледж).

Форма проведения: интеллектуально-познавательная игра, квиз.

Участие в соревновании принимают команды по 5-6 человек, на момент проведения мероприятия участники знают о формате и структуре игры.

Игра состоит из 6 блоков:

1. **Графический:** чтобы получить ответ, придется «поработать» с изображениями (*задания выдаются в отдельных конвертах*).
2. **Разминка:** устные вопросы низкой или средней степени сложности.
3. **Тематический:** все вопросы объединены в какую-либо тему.
4. **Музыкальный:** воспроизводятся отрывки композиций, видео, шумовые эффекты и прочее.
5. **Эмодзи:** фразы («крылатые выражения», названия и т.д.) зашифрованы с помощью смайлов (*задания выдаются в отдельных конвертах*).
6. **Блиц:** вопросы с выбором одного варианта ответа; скорость имеет значение.

Игроки дают ответы на все вопросы письменно (заносят их в специальные бланки анкет). После каждого этапа бланки с ответами передаются счетной комиссии. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество очков.

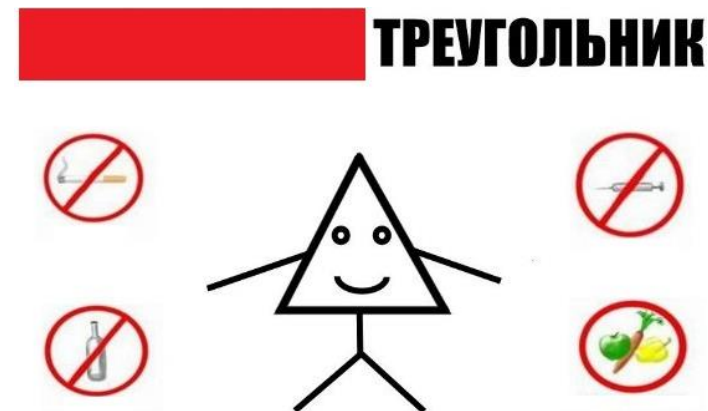
1. Найдите значение выражения:



2. Восстановите результат отношения:



3. Восстановите название плаката:



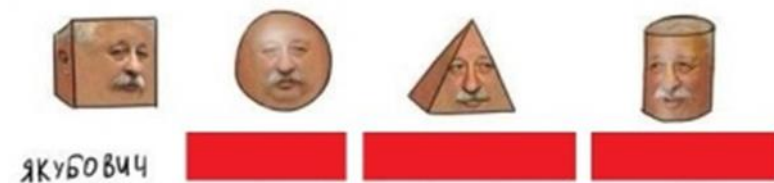
4. Восстановите название плаката:



5. Восстановите скрытую надпись:



6. Назовите трех других:



Ответы к блоку 1. 1. **Воображаемая геометрия (геометрия Н.И. Лобачевского); 2. Омск; 3. Правильный; 4. Пи; 5. -50%; 6. Яшарович, Япирамидович, Яцилиндрович.**

2 блок: Разминка

1. Используя одно из геометрических свойств, определите какая из букв лишняя: О, Б, Ж. **Ответ: Б, не имеет ось симметрии.**

2. Запишите самое маленькое натуральное число, используя все цифры и хотя бы одно математическое действие. **Ответ: $1=23456789^0$.**

3. Этот предмет был изобретен в Древней Греции. Умение пользоваться им считалось верхом совершенства, а уж умение решать задачи с его помощью – признаком большого ума. Он незаменим в архитектуре и строительстве. За многие сотни лет конструкция этого предмета не изменилась. О чем идет речь? **Ответ: Циркуль.**

4. В харчевню пришли 11 человек и потребовали подать им по рыбине. К сожалению, у хозяина оказалось всего 3 небольших рыбины. Тем не менее, хозяин не желал упустить случая поживиться: имея в своем распоряжении 3 рыбы, он обещал подать гостям на стол 11 рыбин. Как хозяин исполнил свое обещание? **Ответ: Уложил 3 рыбины в виде римских цифр: XI.**

5. Широко известно такое определение понимания: «Понять – значит простить». Известные писатели-фантасты братья Стругацкие добавили в него всего одну букву. Полученный ими способ понимания распространен, например, в математике. Назовите добавленную букву, которую и саму можно не редко увидеть в математических записях. **Ответ: Буква «У». Стругацкие в книге «Волны гасят ветер» утверждают: «Понять – значит упростить». Упрощение – один из распространенных приемов в алгебре.**

6. «Девять» по-японски — «кю», «три» по-японски — «сан». Что означает в японском СМС-сленге число 39? **Ответ: «Спасибо». «Сан-кю» звучит похоже на англ. «thank you».**

Восстановите три слова, которые мы пропустили в последней строчке из книги Тима Собакина

"Таблица умножения":

«К тебе бегут 500 врагов,

И каждый воевать готов.

А ты не плачь, а ты не ной —

_____число врагов — _____».

Ответ: Умножь число врагов на ноль

ЭТО можно встретить в фитоморфологии, алгебре, лексике, стоматологии, ЭТО бывает у каталогов и у проблем.

Назовите ЭТО.

Ответ: Корень

По-английски первый ПРИНЦИП БРАТСТВА КОЛЬЦА обычно называют SAS, второй — ASA, а третий — SSS. Все три ПРИНЦИПА БРАТСТВА КОЛЬЦА были известны еще до нашей эры. А вы сами пользовались ими неоднократно. Мы не спрашиваем, что такое "ПРИНЦИП".

Что такое "БРАТСТВО КОЛЬЦА"?

Ответ: Равенство треугольников (речь идет о признаках равенства треугольников)

Роман Марка Хэддона начинается со второй главы.

Также в нем нет глав 4, 6, 8, 9 и ряда других. В 19-й главе книги герой утверждает, что ОНИ используются для военных целей и всякий, нашедший экземпляр длиной более ста, может продать его ЦРУ за десять тысяч долларов. Герой же фильма Андреаса Ёманна не любит ничем делиться с другими людьми. В одном из эпизодов герой рассказывает, что ему всегда нравились ОНИ.

Просто назовите ИХ двумя словами.

Ответ: Простые числа

В эпоху средневековья с Арабского Востока в Европу пришли такие истины: "Враг моего врага — мой друг", "Друг моего врага — мой враг", "Враг моего друга — мой враг", "Друг моего друга — мой друг". Догадайтесь, что арабы называли "другом", а что "врагом", и в качестве ответа напишите расшифровку любой из этих истин.

Ответ:

- • - = +

+ • - = -

- • + = -

+ • + = +

На одном из сайтов приведены альтернативные названия картин известных живописцев. Так, картина В. М. Васнецова «Витязь на распутье» получила название «Ознакомление с Пользовательским соглашением», картина Р. Магритта «Сын человеческий» - название «iFace»



Какому живописцу принадлежит картина, для которой предложили название



"Пиксель. Масштаб 100000:1"?

Ответ: Казимиру Малевичу

1. Название мультфильма, в котором звучит данная композиция, содержит порядковое числительное. В ответе запишите название мультфильма. **Ответ: «Вовка в Тридевятом царстве».**

2. В названии и в тексте этой песни певицы Земфиры присутствует математический символ (знак). Какой? **Ответ: бесконечность, песня называется «Бесконечность».**





3. Герой одного из детских фильмов жалуется на усталость от учебы в школе. То, что вы сейчас услышите, имеет отношение к уроку истории. А о чем им говорят на уроках математики? **Ответ: «А нам говорят, что катет короче гипотенузы» (фильм «Приключения Электроника»).**

4. В названии этого фильма фигурирует число. В ответе запишите название фильма и имя главного героя. **Ответ: «Один дома», Кевин Маккаллистер.**


5. В этой детской песне также присутствует число. Какое? **Ответ: 33, песня называется «33 коровы».**

6. С древних времен считается, что гармония в музыке – это заслуга математики. Какой математический объект вдохновил блоггера и пианиста Дэвида Макдональда на создание данной композиции? **Ответ: число π .**

Фразеологизмы, пословицы и поговорки

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Литературные произведения

- 5) 
- 6) 
- 7) 
- 8) 

Кинематограф

- 9) 
- 10) 

Ответы к блоку 5:

1. Игра в одни ворота.
2. Семь раз отмерь, один раз отрежь.
3. Не имей сто рублей, а имей сто друзей.
4. Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.
5. Вокруг света в восемьдесят дней.
6. Тысяча и одна ночь.
7. 12 стульев.
8. Сказка о мертвой царевне и семи богатырях.
9. Три метра над уровнем неба.
10. Белоснежка и семь гномов.

6 блок: Блиц

<p>1. Отрезок, который соединяет точку окружности с центром. А. Хорда. Б. Радиус. В. Диаметр. Г. Перпендикуляр.</p>	<p>2. Утверждение, принимаемое без доказательства. А. Теорема. Б. Тождество. В. Аксиома. Г. Высказывание.</p>
<p>3. Множество каких чисел самое большое? А. Действительных. Б. Натуральных. В. Рациональных. Г. Целых.</p>	<p>4. Что является графиком функции $y = x^{-3}$? А. Прямая. Б. Парабола. В. Гипербола. Г. Ветвь параболы.</p>
<p>5. Кто ввёл прямоугольную систему координат? А. Лобачевский. Б. Пифагор. В. Виет. Г. Декарт.</p>	<p>6. Математик, именем которого названа теорема, выражающая связь между коэффициентами квадратного уравнения? А. Гаусс. Б. Пифагор. В. Евклид. Г. Виет.</p>
<p>7. Говорят, что математика – царица всех наук, а царица математики – ... А. Геометрия. Б. Арифметика. В. Алгебра. Г. Планиметрия.</p>	