



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

**Методика реализации дистанционного курса для обучения
решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по
математике**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата
«Математики. Информатика»**

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:
78,65 % авторского текста

Работа рекомендована защите
«05» апреля 2023 г.

зав. кафедрой математики и МОМ
Звягин К.А.

Выполнила:
Студентка группы
ОФ-513/204-5-1
Казакова Людмила
Николаевна Л. Казакова
Научный руководитель
доцент, д. п. н., профессор
кафедры МиМОМ
Суховиенко Елена Е. Суховиенко
Альбертовна

Челябинск
2023

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ИЗ ПРОФИЛЬНОГО ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ: ОСОБЕННОСТИ, ПРИНЦИПЫ, МЕТОДИКА	8
1.1 Суть, особенности и принципы дистанционного обучения	8
1.2 Формы организации учебного процесса при дистанционном обучении и их сравнение в рамках подготовки к ЕГЭ по математике....	13
1.2.1 Формы организации обучения.....	14
1.2.2 Формы организации самостоятельной работы учащихся	20
1.2.3 Формы организации контроля знаний.....	22
1.3 Методическая система дистанционного обучения математике.	26
1.3.1 Поиск решения планиметрических задач.....	28
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА...	35
2.1 Этапы разработки онлайн курса.....	35
2.2 Определение целей, задач и ожидаемых результатов курса	39
2.3 Определение структуры дистанционного курса.....	45
2.4 Реализация курса в среде Stepik	60
2.5 Разработка содержания курса, тестов и практических заданий для самостоятельного выполнения	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	87
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	91

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Дистанционное обучение стало неотъемлемой частью нашей жизни. В условиях, когда информация передается не только с помощью бумажных носителей, но и с помощью современных устройств, мы стремимся получать информацию как можно быстрее, не выходя из дома.

Российские школы столкнулись с дистанционным обучением во время пандемии. В декабре 2019 года в школах Москвы и Московской области было введено дистанционное обучение в связи с распространением коронавируса. Это решение было принято руководством региона. С января 2020 года дистанционное обучение было распространено на все регионы страны. В то время в большинстве школ работали учителя, которые не имели опыта в дистанционном обучении и не знали, как правильно организовать процесс. Из-за недостатка информации учителя не могли правильно спланировать учебный процесс, не понимали, какие ресурсы нужно использовать для обучения. Они не могли создать комфортную среду для учеников и родителей, поэтому в классе часто возникали конфликты и сложности. Учителя не понимали, как донести информацию и мотивировать учеников. Помимо всего этого учителя столкнулись с проблемой подготовки к ЕГЭ. Несмотря на то, что были приняты меры и некоторые экзамены были отменены, профильная математика осталась среди основных экзаменов для сдачи.

К сожалению, многие ученики оказались в ситуации, когда не могли осуществлять самостоятельное обучение, и в то же время учителя не имели представления о том, как должен быть организован процесс. Учителям, которые ведут математику в 11 классах, пришлось перейти на новый формат работы, и это было очень непросто.

С того времени появилась потребность обучения учителей методам реализации дистанционного образования в курсе математики для

подготовки к ЕГЭ. Проблема состоит в том, что для разработки методики такой формы обучения не хватает достаточных знаний и опыта для достижения поставленных целей со школьниками выпускных классов.

В мире появились предпосылки для смены образовательного «ландшафта», об этом говорится в исследовании SEDeC, опубликованном в 2013 году. В исследовании выделены 4 тренда будущего образования: «массовизация» образования, интернационализация образования, турбулентность мировой экономики и формирование нового технологического уклада в промышленности, «цифровая революция». Профессора Сколково в этой работе выделяют несколько возможных путей развития образования в России: формирование зоны массовых открытых онлайн-курсов (далее – MOOK) в России, продвижение лучших российских курсов в международных MOOK-платформах, модернизация региональных систем образования на базе современных технологических решений, создание инфраструктуры для индивидуальных образовательных траекторий, запуск национального EdTech-инкубатора для поддержки образовательных стартап-команд. Две возможности развития образования в России включают в себя развитие MOOK-платформ [20]. На основе исследования, проведенным в 2017 году Сергеем Тимкиным, можно увидеть тенденцию роста в России MOOK. Анализируя статистику восьми MOOK-платформ видно, что всего лишь за 2 года количество курсов увеличилось в 6,9 раза, а число вузов-разработчиков онлайн-курсов увеличилось с трех до семи, что говорит о том, что российское образование идет по пути развития MOOK-системы у нас на глазах [42]. Сейчас существует более 20 российских онлайн-школ для получения качественного домашнего и дистанционного образования по школьной программе. Это говорит о том, что в настоящее время существует широкий выбор онлайн-школ, которые предлагают возможность получить качественное образование по школьной программе в домашних условиях или через дистанционное обучение. Появление более 20 онлайн-школ

свидетельствует о растущей популярности и спросе на такие образовательные платформы, которые предлагают гибкость и удобство в обучении, особенно в контексте современных технологий и доступа к интернету. Это также подразумевает, что родители и учащиеся могут выбирать из различных вариантов и найти подходящую онлайн-школу, соответствующую их потребностям и предпочтениям [6].

Можно сделать вывод, что образовательный «ландшафт» России постепенно меняется, появляются тенденции к развитию образования с помощью MOOK-платформ. И пока данная форма образования не влияет на образовательные результаты в худшую сторону, основываясь на опыте западных институтов, можно сделать вывод, что в будущем при развитии MOOK системы, данная форма образования будет положительно влиять на результаты [25].

Принимая во внимание современные тенденции и рост популярности MOOK, а также увеличение интереса к данной форме обучения, можно сделать заключение, что многие университеты в нашей стране будут активно применять MOOK в своих образовательных программах. Но необходим мягкий вход в такую форму образования. Прежде чем абитуриенты столкнутся с курсами в университете, мы считаем необходимым проводить знакомство с такой формой обучения уже в школе в старших классах. Существуют уже множество онлайн-школ и курсов для подготовки к ЕГЭ, минус данных курсов в том, что в большинстве своем они платные. Можно выделить еще одну проблему – отсутствие подготовки к самообразованию у современных школьников, а также резкий переход с традиционного образования на онлайн-образование.

Опираясь на вышесказанное, определилась **проблема** – поиск способов совершенствования методики подготовки к ЕГЭ по математике средствами дистанционных образовательных технологий.

Объект исследования – методические аспекты дистанционного обучения решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике.

Предмет исследования – процесс организации дистанционной подготовки к профильному ЕГЭ по математике, включающий в себя разработку структуры курса, отбор содержания, форм и способов их реализации.

Цель исследования – разработка методики дистанционного учебного курса по математике в среде *Stepik*, направленной на обучение решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике с использованием методики Дж. Пойа поиска решения планиметрических задач, включающие этапы:

- 1) понимание задачи;
- 2) планирование решения;
- 3) выполнение решения;
- 4) проверка;
- 5) обобщение.

Гипотеза исследования: дистанционный курс, ориентированный на обучение решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике по методике нахождения решения Дж. Пойа, способствует улучшению подготовки учащихся к единому государственному экзамену.

Для достижения цели требуется решить следующие **задачи:**

- исследовать особенности и принципы дистанционного обучения;
- провести анализ и сравнение различных форм дистанционного обучения и их эффективности в рамках подготовки к ЕГЭ;
- разработать методическую систему дистанционного обучения математике;

- проанализировать шаги поиска решения планиметрических задач по Дж. Пойа;
- разработать содержание курса, включающее в себя теоретические материалы, задачи различной сложности, тесты и практические задания для самостоятельного выполнения;
- на основе методической системы разработать модель дистанционного учебного курса по математике в среде Stepik.

При решении поставленных задач использовались следующие методы исследования: анализ методической, психолого-педагогической и математической литературы, школьных учебников, учебных пособий и интернет-источников, обработка данных, экспериментальная работа.

ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ИЗ ПРОФИЛЬНОГО ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ: ОСОБЕННОСТИ, ПРИНЦИПЫ, МЕТОДИКА

1.1 Суть, особенности и принципы дистанционного обучения

Прежде чем мы перейдем к сути дистанционного обучения, разберемся, что такое образование и обучение.

Образование является процессом развития и саморазвития личности, связанный с овладением социально значимым опытом человечества, воплощенным в знаниях, умениях, творческой деятельности и эмоционально-ценностном отношении к миру; необходимое условие сохранения и развития материальной и духовной культуры. Основной путь получения образования – обучение и самообразование [7].

В свою очередь, *обучение* – основной путь получения образования, процесс овладения знаниями, умениями и навыками под руководством педагогов, мастеров, наставников и т. д. В ходе обучения усваивается социальный опыт, формируется эмоционально-ценностное отношение к действительности. Развитие индивидуальных способностей, интересов учащихся осуществляется в процессе дифференцированного обучения. Обучение ведется в учебных заведениях и в ходе практической деятельности, тесно связано с воспитанием [7].

В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» существует понятие электронного обучения [43]: «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». Электронное обучение представляет собой современную форму образования, основанную на использовании информационных технологий и телекоммуникационных сетей для передачи и обработки информации, необходимой для реализации образовательных программ. Это позволяет организовать образовательную деятельность более эффективно и гибко. Данный вид обучения ярко выражен в современной школе: тесты, презентации, обучающие видео, интерактивные учебники и другие электронные материалы стали неотъемлемой частью учебного процесса. Они позволяют ученикам получать доступ к большому количеству информации и обучаться в интерактивной форме, что способствует более эффективному усвоению учебного материала, однако электронное обучение нельзя назвать дистанционным. Российские педагоги и методисты уже к концу 90-х годов выделяли такое понятие, как «дистанционное обучение». Дистанционное обучение как самостоятельную форму организации учебного процесса признают многие отечественные исследователи: В. Ю. Быков, Е. Ю. Владимирская, М. П. Карпенко, С. П. Кудрявцева, Е. С. Полат, Н. Г. Сиротенко, Е. М. Смирнова-Трибульская, П. В. Стефаненко, В. П. Тихомиров, А. В. Хуторской и др., а также зарубежные: М. Алэн, Т. Андерсон, Дж. Боат, Ф. Ведемеер, Д. Р. Гаррисон, Дж. Даниель, Р. Деллинг, Д. Киган, М. Мур, О. Петерс, К. Смит, Р. Холмберг и др. [3; 10; 15; 16; 23; 30; 41; 18; 45]. Е. О. Брицкая на основании анализа литературы многих авторов, изучающих дистанционное обучение (далее – ДО), вывела общее определение: «Дистанционное обучение – это специфический учебный процесс, процесс взаимодействия субъектов обучения между собой, который строится, как и любой другой, в соответствии с логикой познавательной деятельности, но реализуется средствами дистанционных

форм обучения. Процесс целенаправленный, асинхронный, инвариантный, интерактивный, обуславливающий новые контексты профессиональной деятельности педагогов, трансформирующий её задачи и значительно отличающий от традиционной педагогической деятельности»[8].

Электронное обучение и дистанционное обучение являются двумя разными понятиями, хотя и имеют схожие аспекты. Если электронное обучение основано на использовании информационных технологий и телекоммуникационных сетей для передачи и обработки информации, необходимой для реализации образовательных программ, то дистанционное обучение представляет собой специфический учебный процесс, который строится с помощью дистанционных технологий обучения и предполагает взаимодействие субъектов обучения. В целом, электронное обучение является одним из инструментов для реализации дистанционного обучения, но не исчерпывает его понятия в полном объеме.

В свою очередь ДО может являться синхронным и асинхронным. Говоря о дистанционном курсе, мы имеем ввиду асинхронное ДО. Асинхронное обучение – это формат обучения, который не зависит от конкретного места и времени. Учащийся может проходить курсы и выполнять задания в удобном для себя ритме, в любое время и из любой точки мира.

Асинхронное дистанционное обучение может включать в себя различные формы обучения, такие как онлайн-курсы, вебинары, записи лекций и семинаров, интерактивные обучающие материалы и многое другое. Эти формы обучения позволяют ученикам получать знания и навыки в удобном для них режиме, что может быть особенно полезным для тех, кто нуждается в большей гибкости и контроле над своим образованием.

Ниже приведены несколько общепринятых особенностей, характерных для дистанционного обучения:

1) *удаленность*: дистанционное обучение позволяет получать знания и навыки на расстоянии, без необходимости присутствовать в учебных зданиях или аудиториях;

2) *гибкость*: дистанционное обучение обеспечивает гибкость в учебном процессе. Учащиеся могут выбирать удобное для себя время для изучения материала, а также настраивать обучение под свои индивидуальные потребности;

3) *использование информационных технологий*: дистанционное обучение основано на использовании современных информационных технологий, таких как интернет, компьютеры, мобильные устройства и т. д.;

4) *обширный доступ к информации*: дистанционное обучение предоставляет доступ к обширным информационным ресурсам, таким как электронные библиотеки, онлайн-курсы и другие образовательные материалы;

5) *разнообразие форм обучения*: дистанционное обучение может осуществляться в различных формах, например, электронное обучение, онлайн-курсы, вебинары, MOOC, электронные библиотеки и т. д.;

6) *самостоятельность*: дистанционное обучение требует от учащихся большей самостоятельности и ответственности за свой учебный процесс, так как в большинстве случаев они находятся вне учебных зданий и не имеют прямой поддержки преподавателей;

7) *коммуникация*: дистанционное обучение предполагает использование различных средств коммуникации, например, электронной почты, форумов, видеоконференций и т. д. для общения со своими преподавателями и другими учащимися.

Таким образом, дистанционное обучение позволяет выбирать различные формы обучения и требует от учащихся большей самостоятельности и ответственности за результаты учебного процесса.

Как у других форм обучения у ДО есть свои принципы, которые выделяет А. А. Андреев [5; 4]:

- *принцип интерактивности* в системе ДО включает контакты обучаемого с преподавателем и между собой. Обмен информацией между обучаемыми в ДО более интенсивен, чем между обучаемыми и преподавателями. Для реализации этого принципа в ДО, например, можно создать общий чат обучаемых;

- *принцип стартовых знаний*. Для эффективного обучения в системе ДО нужны стартовые знания и оборудование. При обучении по сетевой модели необходимы минимальные навыки работы в сети, а для этого нужна предварительная подготовка;

- *принцип индивидуализации*. Для индивидуализации обучения в системе ДО используется входной и текущий контроль. Входной контроль помогает составить индивидуальный план учебы и дополнительно обучиться, если нужно. Текущий контроль корректирует образовательную траекторию;

- *принцип идентификации* в системе ДО требует контроля самостоятельности учения;

- *принцип регламентности* обучения требует жесткого контроля и планирования;

- *принцип педагогической целесообразности применения средств информационных технологий* является ведущим в педагогике и требует оценки каждого шага проектирования, создания и организации системы ДО с педагогической точки зрения;

– *принцип обеспечения открытости и гибкости обучения.*

Некритичность ДО к расстоянию, графику и учреждению – важный показатель гибкости образовательного процесса.

Принципы ДО имеют большое значение для обучения, так как они описывают основные требования к процессу обучения, которые важны для его эффективности. Например, принцип интерактивности подразумевает наличие контактов между учащимися и преподавателями, что помогает улучшить качество обратной связи и поддержать интерес учащегося к учебному процессу. Принцип индивидуализации позволяет учитывать индивидуальные особенности учащихся и обеспечивать более эффективное обучение, так как каждый учащийся получает подходящую для себя образовательную программу. Важно также отметить, что при выполнении принципа педагогической целесообразности использования средств информационных технологий можно повысить эффективность обучения, так как современные технологии могут значительно улучшить доступность, качество и результативность образовательного процесса. Если принципы ДО будут выполнены, то обучение станет более эффективным, поскольку учащиеся смогут получить наиболее подходящее для них образование, что в свою очередь повысит уровень знаний и навыков.

1.2 Формы организации учебного процесса при дистанционном обучении и их сравнение в рамках подготовки к ЕГЭ по математике

Современные технологии и возможности дистанционного обучения предоставляют различные варианты организации учебного процесса, которые могут быть эффективными для успешной подготовки учащихся к сдаче экзамена ЕГЭ по математике.

Форма организации обучения представляет собой законченную и структурированную единицу учебного процесса, где осуществляется

взаимодействие между педагогом и обучающимися. Она представляет собой ограниченную по времени конструкцию отдельного этапа процесса обучения, является формой обучения и формой организации обучения одновременно [9].

Форма организации обучения может быть определена как конкретный тип занятия (например, урок, лекция, семинар, практическое занятие и другие), который характеризуется стабильной структурой взаимодействия между участниками образовательного процесса. Это взаимодействие осуществляется в установленном порядке и в определенном режиме [37].

В зависимости от дидактических целей можно выделить три основные категории форм организаций учебного процесса:

- формы организации обучения;
- формы организации самостоятельной работы учащихся;
- формы организации контроля знаний.

Рассмотрим основные педагогические формы организации учебного процесса при дистанционном обучении на основе данной классификации, учитывая специфику дистанционного обучения решению планиметрических задач в рамках подготовки к ЕГЭ по математике.

1.2.1 Формы организации обучения

Дистанционное обучение, как форма образования, включает все основные формы традиционного организационного процесса обучения, такие как лекции, практические занятия, консультации с обучающимися.

Рассмотрим основные организационные формы педагогической деятельности, используемые при дистанционном обучении, адаптированные под дистанционный курс по обучению решению планиметрических задач из ЕГЭ по математике.

Видеолекции. Очевидно, что в условиях ДО невозможна такая форма подачи теории, как лекция. Видеолекция – это систематическое,

последовательное изложение учебного материала преподавателем, не требующее его личного присутствия перед обучающимися посредством использования широких возможностей обработки, хранения и передачи видео- и аудио-информации [40]. В системе дистанционного обучения видеолекции являются одним из средств обучения. Они представляют собой динамичную подачу учебного материала с использованием слухового и зрительного каналов восприятия информации. Научные исследования показывают, что человек запоминает только четверть услышанной информации, треть – увиденной и половину от того, что услышано и увиденно. Однако, большая доля информации, три четверти, сохраняется в памяти при условии, если ученик вовлекается в активные действия в процессе обучения. Использование видеолекций, ее фрагментов и других аудиовизуальных средств в учебном процессе способствует заинтересованности учащихся, повышению их мотивации к изучению дисциплины и пробуждению любопытства.

По своей функциональной роли в образовательном процессе видеоматериалы условно можно разделить на следующие группы: вводные видеолекции, тематические видеолекции, ответы на часто задаваемые вопросы, сюжеты «Ситуации и комментарии», презентация курса [34].

В рамках дистанционного курса по обучению решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике можно выделить следующие видеолекции по функциональной роли:

- *вводные видеолекции.* Помогают обучающемуся легче войти в тему, а преподавателю настроить первый контакт с учеником. Вводная видеолекция позволяет просто и наглядно показать, что будут изучать на курсе, какая структура будет у курса, какие информационные блоки будут изучены;

- *тематические видеолекции.* К таким видеолекциям можно отнести разборы типовых задач по какой-либо теме. Например, если курс

представлен в виде модульного обучения, то значит в каждом модуле рекомендовано использовать хотя бы одну тематическую видеолекцию по теме модуля;

– сюжеты «Ситуации и комментарии». Данный вид видеолекций можно использовать как разбор методов решения задач, например 16 задачи из профильного ЕГЭ по математике, и способов решения данных конструкций.

В соответствии с целями и задачами, стоящими перед автором, выбирается форма подачи материала. Выделяют несколько форм подачи: документальные видеолекции, студийные видеолекции, постановочные видеолекции, слайд-лекции [34]. В рамках обучения математике чаще всего авторы видеолекций используют документальные видеолекции и слайд-лекции. Реже используется студийная видеолекция по причине отсутствия у преподавателей навыка работы перед камерой и сложности производства.

Лонгрид (текстовые лекции). Помимо видеолекций в дистанционном обучении на практике можно увидеть и другой формат подачи теории – лонгрид. Термин довольно новый, в литературе встречается понятие, которое можно спутать с лонгридом (текстовыми лекциями) – это электронные лекции. И. Кузьмин и И. Абрамова дают следующее определение электронных лекций: «Под электронными лекциями принято понимать набор учебных материалов в электронном виде, включающий текст лекций, демонстрационный материал, дополнительные сведения по теме лекций и др., оформленные в виде отдельных файлов. Электронные лекции имеют свои особенности, отличающие их от традиционных: блочная схема построения материала; наряду с четко структурированным содержанием возможность гибкого подхода; развитая гипертекстовая структура; использование дополнительных приемов изложения материала (графика, аудио- и видеофайлы, а также анимация)» [21].

Данное определение схоже с понятием лонгрида, но чаще всего под электронными лекциями в литературе подразумевают формат видеолекций, такое определение дают М. Томахив, Т. Джадин, А. Грубер, Б. Батиник, К. С. Осьмина [19]. Нам необходимо разделять формат видеолекций и описываемый в литературе формат электронных лекций.

Учебный лонгрид – это длинный текст, написанный с целью обучения и предоставления информации о конкретной теме или области знаний. Такой текст может содержать подробное описание теоретических концепций, практические советы и инструкции, иллюстрации, примеры и другие материалы, которые помогают читателю лучше понять тему.

Встретившись с понятием «лонгрида», можно подумать, что лонгрид – это электронный учебник. Учебный лонгрид и учебник являются разными формами обучающих материалов, хотя и имеют общую цель – предоставление информации для обучения.

Учебник – это книга, которая содержит информацию о конкретной теме или предмете и используется для обучения в школах, колледжах и университетах. Он обычно состоит из глав, которые содержат теоретические концепции, практические примеры, упражнения и задачи. Учебник является формализованным обучающим материалом и часто используется как основной источник информации для учебных курсов.

Учебный лонгрид – это более свободная форма обучающего материала, который может быть написан в виде длинного текста или статьи. Он может содержать более глубокое и детальное описание теоретических концепций, примеры использования в реальной жизни и подробные инструкции по выполнению практических заданий. Учебный лонгрид часто используется как дополнительный материал для учебных курсов, а также для самостоятельного изучения темы.

Таким образом, основное отличие между учебным лонгридом и учебником заключается в их формате и способе представления

информации. Учебник представляет собой структурированный курс, который охватывает всю тему, в то время как учебный лонгрид может быть более глубоким и детальным описанием отдельных аспектов темы. Поэтому при подготовке к ЕГЭ дистанционно целесообразнее не ссылаться на учебник, а составить авторский лонгрид для каждого модуля.

Обозначим структуру лонгрида, описывающего методику решения задач по планиметрии, она должна включать следующие разделы:

1) *введение* – в этом разделе должны быть описаны общие принципы решения задач по планиметрии и объяснить, какие знания и навыки необходимы для успешного решения таких задач;

2) *теоретические основы* – в этом разделе нужно дать краткое описание основных понятий и формул, используемых при решении задач по планиметрии;

3) *шаги решения* – этот раздел будет самым объемным и детальным. Здесь необходимо описать последовательность шагов, которые нужно выполнить для решения задач по планиметрии. Каждый шаг должен быть подробно объяснен и проиллюстрирован примерами. Важно также обращать внимание на часто допускаемые ошибки при решении задач и объяснять, как их избежать;

4) *примеры решения задач* – этот раздел может содержать несколько задач разной сложности, которые будут решены с помощью методики, описанной в предыдущем разделе. Каждый пример должен быть подробно описан, включая изображения и динамические модели;

5) *заключение* – в этом разделе необходимо подвести итоги и обобщить основные принципы, которые были описаны в лонгриде. Также нужно предложить рекомендации по дальнейшему изучению планиметрии и решению задач.

В целом, структура лонгрида должна быть логической и последовательной, чтобы читатели могли легко освоить методику решения планиметрических задач и применять ее на практике.

Консультации. При дистанционном обучении, где учащиеся должны выполнять большой объем самостоятельной работы, крайне важно, чтобы преподаватели предоставляли постоянную поддержку учебному процессу. Одним из ключевых элементов системы поддержки являются консультации.

Консультации позволяют учащимся задавать вопросы по темам, которые вызывают у них затруднения, а также получать разъяснения и дополнительную информацию по учебному материалу. При этом преподаватели могут обнаружить узкие места в знаниях учеников и помочь им разобраться в трудных вопросах. Важно, чтобы консультации были доступными и удобными для учащихся. Для этого можно использовать различные форматы: онлайн-конференции, электронную почту, чаты и т. д.

Кроме того, не менее важно поддерживать мотивацию учащихся во время дистанционного обучения. Для этого можно использовать различные методы: предоставлять обратную связь по выполненным заданиям, проводить тематические викторины и конкурсы, организовывать общение учащихся в формате онлайн-форумов/чатов и т. д.

В качестве примера эффективной работы со учащимися можно привести опыт Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. Решение практических задач принимается в виде отсканированных рукописных работ (фотографий) в различных форматах. Преподаватель оставляет замечания на каждой работе в рукописном виде и отправляет их также в виде отсканированной страницы. Заметим, что написание работ вручную экономит время преподавателя, поскольку проверка каждой студенческой работы занимает меньше времени, чем при работе в текстовом редакторе или редакторе формул. Кроме того, такой

подход способствует развитию навыков правильного и грамотного оформления письменных заданий и умения ясно и четко формулировать вопросы. При обращении к студенту с ответом по решению задач следует указывать на ошибки, допущенные при выполнении задания, рекомендовать проработать соответствующий теоретический материал, предложить дополнительные задачи для индивидуальной работы и так далее [11].

В целом, создание системы поддержки учащихся при дистанционном обучении является важной задачей, которая требует тщательной проработки и постоянного совершенствования. Однако, если система поддержки работает эффективно, она может значительно повысить качество обучения и успеваемость учащихся.

1.2.2 Формы организации самостоятельной работы учащихся

Самостоятельная работа учащихся. Самостоятельная работа учащихся представляет собой форму учебной деятельности, в которой учащиеся учатся и развивают свои знания, умения и навыки через осознанные умственные действия под руководством преподавателя, который контролирует и корректирует процесс работы в отношении цели, организации, содержания и результатов [27].

Расширение сферы самостоятельной работы учащихся в условиях дистанционного обучения приводит к увеличению ее важности в организации учебного процесса. Под самостоятельной работой понимается работа учащихся с лекционным материалом, выполнение текущего и промежуточного самоконтроля, исследовательская работа, подготовка к практическим занятиям, использование компьютерных тренажеров и имитационных моделей и другие виды работ. При полном методическом обеспечении учебной дисциплины доля самостоятельной работы может составлять около двух третей учебной нагрузки [17].

На основе анализа исследований стало ясно, что учащиеся, обучающиеся в дистанционной форме, имеют более высокий уровень умений самостоятельной работы в целом и по отдельным блокам, чем их сверстники в традиционной форме обучения. Это объясняется тем, что учащиеся, выбравшие дистанционную форму обучения, заранее понимают, что им необходимо много времени и усилий уделить самостоятельной работе, их мотивация и готовность к освоению новых знаний очень высоки.

Однако, у учащихся дистанционной формы обучения имеются проблемы с проектировочными и организационными умениями. В частности, им трудно разбить работу на этапы и спланировать каждый из них в рамках проектирования [27].

Организация процесса дистанционного образования требует от методистов, педагогов и психологов знания основ управления процессом самостоятельной деятельности.

В работах П. И. Пидкасистого сформулированы принципы управления самостоятельной работой [28]:

- «1) расчленение учебного материала изучаемой дисциплины на учебные единицы;
- 2) определение дидактических целей учебных единиц с помощью терминов, выражающих контролируемую деятельность учащихся;
- 3) управление самостоятельной работой учащихся с помощью методических инструкций;
- 4) систематическая обратная связь, выступающая в виде самоконтроля и включающая также контроль со стороны преподавателя;
- 5) полное освоение соответствующих дидактических целей, перевоплощенных в познавательные задачи каждой учебной единицы».

1.2.3 Формы организации контроля знаний

Практические занятия по решению задач. В процессе успешного овладения методикой решения конкретных задач можно выделить три этапа. На первом этапе необходимо ознакомить обучающихся с методикой решения задач, используя печатные издания по методике решения задач, материалы из баз данных, видеолекции или компьютерные тренажеры. На этом этапе учащимся предоставляются типовые задачи, решение которых помогает отработать стереотипные методы, используемые при решении задач, а также осознать связь между теоретическими знаниями и конкретными проблемами, которые могут быть решены с их помощью.

Рекомендуется использовать тесты для самоконтроля. Они не только позволяют оценить правильность ответа, но и дают детальные пояснения, если ответ неверный. Такие тесты выполняют не только контрольную, но и обучающую функцию. Если возникают вопросы, то можно получить ответы на консультации у преподавателя, который ведет курс.

На втором этапе обучения рассматриваются задачи творческого характера. На этом этапе значительно возрастает роль преподавателя. Общение преподавателя с обучающимися происходит в основном с помощью онлайн-технологий. Однако в условиях автономного дистанционного курса по планиметрии этот этап придется пропустить.

На третьем этапе обучения выполняются контрольные работы, которые позволяют проверить навыки решения конкретных задач. После каждого контрольного задания целесообразно провести консультацию с использованием сетевых средств или под руководством преподавателя для анализа наиболее типичных ошибок и выработки совместных рекомендаций по методике решения задач. В курсе это возможно сделать в форуме.

Тестирование – одна из наиболее распространенных форм контроля обучения и наиболее часто используется в системе контроля ДО.

Разработанные тесты могут быть применены в любом виде контроля: входном, текущем, рубежном и итоговом. В педагогической литературе тест определяется как система заданий, увеличивающих сложность и позволяющих эффективно измерять уровень и структуру подготовленности учащихся. Для определения уровня и структуры подготовленности учащихся отбирается минимально необходимое количество заданий [1; 2].

В настоящее время при проведении тестирования наиболее распространены тестовые задания, которые можно отнести к закрытому типу (выбор одного или нескольких верных ответов из предложенных вариантов, сопоставление, определение последовательности) и открытому типу (ввод краткого ответа). М. Б. Челышкова считает, что специальные компьютерные тестовые программы позволяют сделать контроль знаний максимально технологичным, уменьшить нагрузку на преподавателей и реализовать идеи самоконтроля в условиях массового обучения [46].

Если учащийся уверенно владеет материалом, то нет необходимости выполнять задания, которые находятся на одном уровне сложности с уже выполненными. Вместо этого, его можно перевести на более сложный уровень. Учащимся, допустившим ошибки, следует предложить материал для разъяснения и задания на закрепление. Использование заданий, соответствующих уровню подготовки, повышает точность измерений и минимизирует время индивидуального тестирования, как показывает опыт.

Самостоятельная работа учащихся на дистанционном курсе будет неотъемлемой частью всего обучения. Потому важно учитывать принцип идентификации дистанционного образования при проверке решений практических заданий и тестов.

Инструкция для тестирования должна ясно указывать, как тестируемый должен выполнить тестовое задание. Например, она может содержать фразы: «Выберите правильный ответ», «Выберите несколько правильных ответов», «Вычислите значение выражения и запишите

результат в окно». Она также должна быть сформулирована таким образом, чтобы задание и способ его выполнения были понятны для всех [2].

Существует разногласие относительно формы записи текста задания. Некоторые разработчики считают, что задание должно быть сформулировано в виде вопроса, в то время как другие методисты считают, что тестовые задания должны быть сформулированы в виде утверждений [24].

Из анализа литературы и опыта тестирования следует, что лучше использовать формулировки заданий в виде утверждений или высказываний, поскольку они легче понимаются тестируемыми [12].

В некоторых случаях, чтобы сделать постановку задания более понятной для испытуемого, можно использовать формулировку в виде вопроса. Однако, не рекомендуется использовать отрицательные формулировки, так как они могут вызвать затруднения в анализе, особенно при ограниченном времени.

Особенность задач по математике профильного ЕГЭ – это то, что каждая из задач в тесте должна быть написана уникально. Очевидно, что при нынешнем уровне количества всевозможных задач уникальность формулировки задачи сводится к нулю, но важно учитывать фактор списывания во время теста. Если при разработке теста взять задачу из интернета необходимо переформулировать ее условия, заменить значения в задаче, постараться сделать так, чтобы эта задача трудно искалась в интернете. Если при разработке теста существует возможность сделать ограниченное время на прохождение теста – то этот фактор дает еще одну гарантию, что искать ответы в сети дети будут меньше.

Обычно в педагогической практике контроль учебного процесса делится на несколько видов: входной, текущий, рубежный и итоговый. Иногда можно встретить и другие подобные классификации, например, стартовый, тематический и заключительный контроль [22].

Входной контроль помогает определить готовность учащихся к изучению модуля дисциплины и выделить их по уровню подготовки.

Текущий контроль дает возможность преподавателю и учащимся оценить уровень усвоения материала, определить индивидуальный темп обучения и вовремя корректировать учебный процесс.

Рубежный контроль определяет готовность к переходу на следующую ступень обучения, а также показывает результаты, достигнутые на предыдущих этапах. Текущий и рубежный контроль помогают отслеживать индивидуальный прогресс учащихся.

Итоговый контроль определяет степень освоения содержания учебных дисциплин в соответствии с целями, установленными ФГОС.

В дистанционном курсе планируется использовать все виды контроля. Входной контроль будет проводиться в формате теста на самом старте учебной дисциплины. Текущий контроль будет проводиться в каждом модуле после лекции о методике решения задач, в качестве закрепления материала. Рубежный контроль будет разным для задач первой и второй части по планиметрии. Первый рубежный контроль будет проводиться после того, как в курсе будут разобраны все типичные задачи из 1 задания профильного ЕГЭ по математике (задание по планиметрии базового уровня). Далее рубежный контроль встретится после разбора всех типов задач № 16. Итоговый контроль будет в самом конце обучения после прохождения всех модулей, он будет представлять из себя тест по всем типам задания № 1 и практическое решение некоторых типов задания № 16.

В текущем и рубежных видах контроля задания должны отличаться по уровню сложности задач и материала. Если для первой задачи из профильного ЕГЭ подойдет тест для этих двух видов контроля, то для 16 задачи формат контроля будет в виде нескольких заданий на самостоятельное решение.

1.3 Методическая система дистанционного обучения математике

Под методической системой дистанционного обучения математике (далее – МСДОМ) понимается взаимосвязанная совокупность компонентов, обеспечивающая удовлетворение образовательных потребностей общества и учащихся за счет достижения поставленных целей обучения математике в условиях среды дистанционного обучения.

Методика дистанционного обучения основана на использовании специальной информационно-образовательной среды, которая включает в себя [38; 39]:

- систему взаимодействия субъектов процесса дистанционного обучения: ученика, учителя, куратора и т. д.;
- учебные материалы, сформированные в виде сетевого учебного курса и включающие основное содержание, упражнения, материалы для контроля и т. д.;
- доступ к дополнительным информационным источникам: электронным библиотекам, видео- и аудиотекам и т. д.

Разберем каждый из пунктов для описания методической системы.

1. Система взаимодействия субъектов процесса дистанционного обучения. В основе курса лежит принцип самообучения. Метод самообучения – это процесс, в котором человек самостоятельно изучает определенную тему без помощи преподавателя или учителя. Он может использовать различные источники информации, такие как книги, статьи, видеоуроки, онлайн-курсы и т. д., чтобы получить знания и навыки по интересующей его теме.

Стоит отметить, что для методической системы дистанционного обучения математике в среде дистанционного курса для обучения решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике подходит метод общения «один ко многим».

При обучении математике важно, чтобы ученики имели возможность задавать вопросы и получать ответы на них. Метод общения «один ко многим» позволяет учителю отвечать на вопросы нескольких учеников одновременно, что экономит время и ресурсы. Также этот метод позволяет обеспечить одинаковый доступ к информации для всех учеников, что особенно важно при подготовке к профильному ЕГЭ.

Метод общения «один к одному» может быть полезен для индивидуальной помощи ученику в случае необходимости более детального объяснения материала. Метод общения «многие ко многим» может быть полезен для обмена опытом между учениками, но в контексте методической системы дистанционного обучения математике он может быть менее эффективным в силу того, что ученики могут иметь разный уровень подготовки и скорости усвоения материала.

Инструментом взаимодействия субъектов процесса дистанционного обучения в курсе будет являться форум. Он имеет следующие особенности:

- форум является основным средством коммуникации между учителем и учеником. Ученики могут задавать вопросы и получать ответы от учителя, а также общаться между собой, обсуждая материалы курса и решая задачи;

- учитель может создавать темы на форуме, чтобы обсудить определенные аспекты курса или ответить на вопросы учеников. Он также может отслеживать активность учеников на форуме и предоставлять дополнительные материалы или подсказки, если это необходимо;

- ученики могут использовать форум для обмена идеями и опытом друг с другом, что может быть полезно для повышения уровня знаний и навыков;

- форум может быть использован для создания сообщества обучающихся, которые работают над решением планиметрических задач

из профильного ЕГЭ по математике. Это может помочь ученикам подготовиться к экзамену и повысить мотивацию на учебу.

2. Учебные материалы, сформированные в виде сетевого учебного курса и включающие основное содержание, упражнения, материалы для контроля и т. д. будут описаны в следующих параграфах.

3. Доступ к дополнительным информационным источникам: электронным библиотекам, видео- и аудиотекам и т. д. будет осуществляться в конце каждой лекции.

1.3.1 Поиск решения планиметрических задач

Так как в основе курса лежит решение задач, мы выбрали этапы решения задач по Дж. Пойа. Выбор этапов решения задач по Дж. Пойа обоснован его исследованиями в области математического образования и психологии мышления.

Дж. Пойа предложил следующие пять этапов решения задач [29]:

1) *понимание задачи* – на этом этапе ученик должен понять задачу и ее условия. Если ученик не понимает условия задачи, он не сможет продвигаться дальше в решении;

2) *планирование решения* – здесь ученик должен определить стратегию решения задачи, выбрать подходящий метод и решить, как он будет применять его в данной ситуации;

3) *выполнение решения* – на этом этапе ученик решает задачу с использованием выбранной стратегии и метода;

4) *проверка* – после выполнения решения, ученик должен проверить его на правильность и соответствие условиям задачи;

5) *обобщение* – на этом этапе ученик должен осознать, какие выводы и уроки он может извлечь из решения задачи и как он может применить свой опыт в будущем.

Эти этапы решения задач помогают ученикам развивать навыки критического мышления, анализа и принятия решений, а также организовывать свои мысли и работать над задачей поэтапно. Кроме того, этапы решения задач могут быть использованы для разработки обучающих курсов, направленных на развитие этих навыков у учеников.

Разбор 1 задачи по планиметрии из первой части профильного ЕГЭ по математике. Поиск решения таких задач сводятся к этапам решения задачи Дж. Пойа.

Лекционные материалы методически будут основаны МСДОМ и на нескольких этапах решения задач по Дж. Пойа [29]:

- 1) понимание постановки задачи;
- 2) составление плана;
- 3) осуществление плана;
- 4) анализ решения.

Разбор 16 задачи по планиметрии из второй части профильного ЕГЭ по математике. Для решения 16 задачи учащимся представлен более широкий план поиска решения.

Шаги решения геометрических задач:

- 1) чтение условия задачи;
- 2) выполнение чертежа с буквенными обозначениями;
- 3) краткая запись условия;
- 4) декомпозиция (разложение задачи на простые составляющие);
- 5) составление цепочки действий;
- 6) реализация алгоритма решения;
- 7) проверка правильности решения (логику доказательства, найденные величины имеют геометрический смысл);
- 8) ответ.

По такой памятке будут разобраны 16 задачи. Рассмотрим пример решения 16 задачи по памятке.

Условие задачи: Хорда AB окружности параллельна касательной, проходящей через точку C , лежащую на окружности.

- a) докажите, что треугольник ABC равнобедренный;
- b) найдите радиус окружности, если известно, что расстояние между касательной и прямой AB равно 1 и $\angle ACB = 150^\circ$.

Решение первого пункта:

1 Шаг. Чтение условия задачи.

2 Шаг. Выполнение чертежа с буквенными обозначениями (рисунок 1).

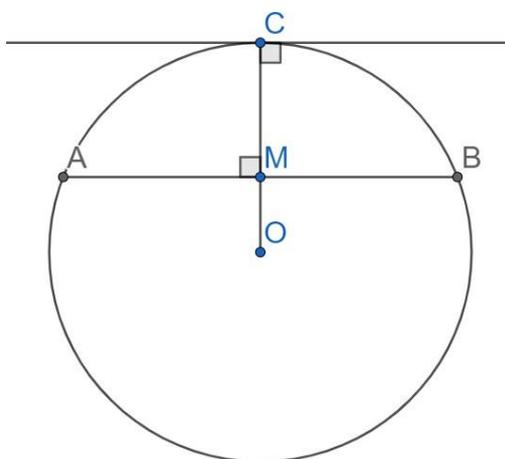


Рисунок 1 – Выполнение чертежа для первого пункта

3 Шаг. Краткая запись условия.

Дано: Окружность (O, R) . касательная \cap Окружность $(O, R) = C$.

Хорда $AB \parallel$ Касательной. OC – радиус.

4 Шаг. Декомпозиция (рисунок 2).

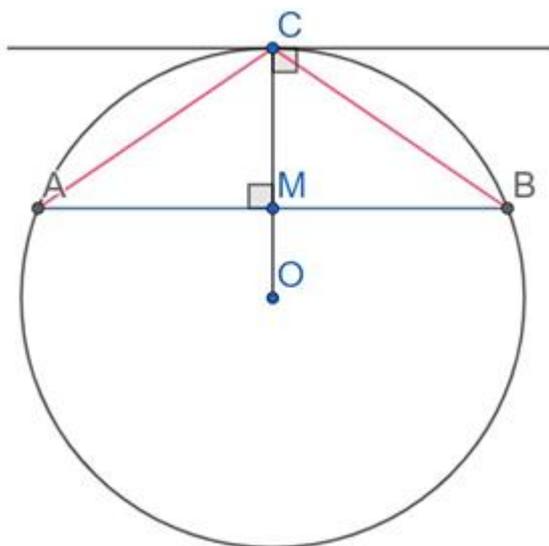


Рисунок 2– Декомпозиция для первого пункта

5 Шаг. Составление цепочки действий.

- 1) $OC \perp$ касательной $\Rightarrow OC \perp AB$;
- 2) M – середина AB , так как если радиус перпендикулярен хорде, то точкой пересечения он делит ее пополам;
- 3) CM – высота и медиана;
- 4) $\triangle ABC$ – равнобедренный.

6 Шаг. Реализация алгоритма решения.

Радиус OC перпендикулярен данной касательной, поэтому он перпендикулярен и параллельной ей хорде AB , а значит, делит её пополам. Пусть M – середина хорды AB . Тогда CM – высота и медиана $\triangle ABC$. Следовательно, этот треугольник равнобедренный.

7 Шаг. Проверка правильности решения.

Данное доказательство основано на свойствах окружности и треугольника.

1. Свойство касательной к окружности: радиус, проведенный к касательной, перпендикулярен ей.
2. Теорема: радиус, перпендикулярный хорде, делит ее на две равные части.

3. Определение медианы: медиана, проведенная к основанию, делит его на две равные части.

Используя эти свойства, можно доказать, что треугольник ABC является равнобедренным, так как в нем CM является и высотой, и медианой, а значит, треугольник ABC – равнобедренный.

8 Шаг. Ответ: что и требовалось доказать.

Решение второго пункта:

1 Шаг. Чтение условия задачи.

2 Шаг. Выполнение чертежа с буквенными обозначениями (рисунок 3).

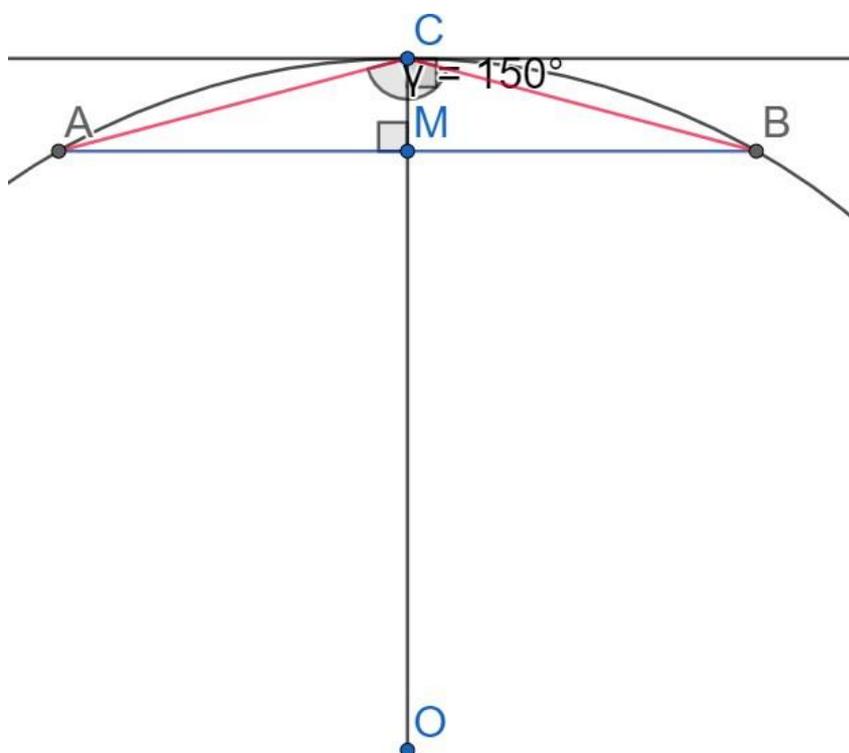


Рисунок 3 – Выполнение чертежа для второго пункта

3 Шаг. Краткая запись условия.

Дано: Окружность (O, R) . касательная \cap Окружность $(O, R) = C$.
Хорда $AB \parallel$ касательной. OC – радиус. $OC \perp$ касательной $\Rightarrow OC \perp AB$.
 ΔABC – равнобедренный. $AC = CB$. CM – биссектриса, медиана, высота.

4 Шаг. Декомпозиция (рисунок 4).

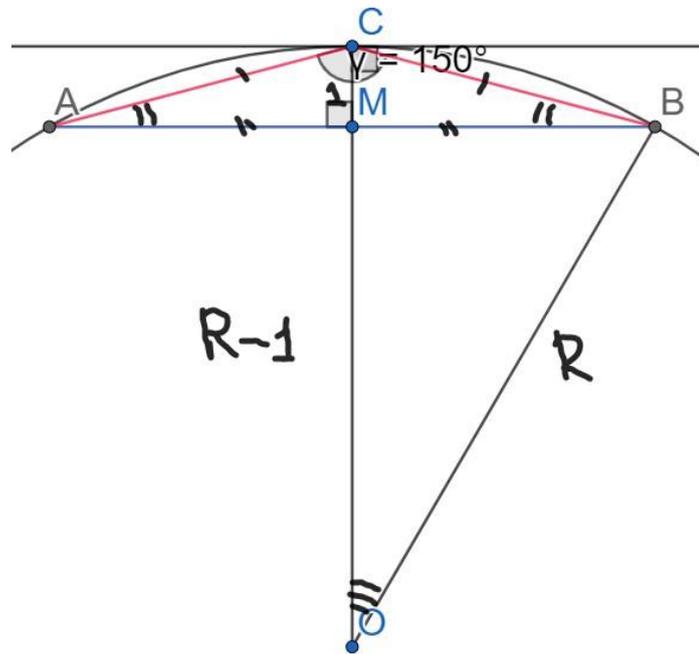


Рисунок 4 – Декомпозиция для второго пункта

5 Шаг. Составление цепочки действий.

- 1) найти $\angle ABC$;
- 2) найти $\angle COB$;
- 3) по определению косинуса найти радиус.

6 Шаг. Реализация алгоритма решения.

Из равнобедренного $\triangle ABC$ находим, что $\angle BAC = 15^\circ$. Вписанный $\angle BAC$ равен половине соответствующего центрального угла BOC , значит, $\angle BOC = 30^\circ$. Пусть радиус окружности равен R . Тогда $OB = OC = R$, $CM = 1$, $OM = OC - CM = R - 1$. В прямоугольном треугольнике OMB известно, что $OM = OB \cdot \cos 30^\circ$, или $R - 1 = R \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$. Отсюда находим, что $R = 2 \cdot (2 + \sqrt{3})$.

7 Шаг. Проверка правильности решения.

Данное доказательство основано следующих фактах

1. Сумма углов в треугольнике равна 180° .
2. Свойство вписанных и центральных углов.
3. Определение косинуса: Косинусом угла в прямоугольном треугольнике называют отношение прилежащего катета к гипотенузе.

Используя эти свойства, можно найти радиус окружности.

8 Шаг. Ответ: $R = 2(2 + \sqrt{3})$

Этот план поиска решения эффективен по нескольким причинам. Во-первых, он обеспечивает систематичный и последовательный подход к решению геометрических задач. Во-вторых, план облегчает анализ и декомпозицию сложной задачи на более простые составляющие. Это позволяет более осмысленно подойти к решению и упрощает процесс поиска решения. В-третьих, план способствует логическому мышлению и контролю правильности решения.

Опишем как будет использоваться данный метод поиска решения. Для каждого пункта будет проведен поиск решения по этим расширенным этапам по Дж. Пойа.

Чтение условия задачи будет происходить как самостоятельно учащимся, так и учителем в видеолекции с пояснением.

Выполнение чертежа с буквенными обозначениями будет представлено в форме отдельного видео с пояснениями от учителя.

Краткая запись условия, декомпозиция, составление цепочки действий, реализация алгоритма решения, проверка правильности решения, ответ будут приводиться в основной видеолекции для каждого из пунктов. За исключением составления цепочки действий и проверки правильности решения, практически все этапы решения задачи будут подробно описываться в видеолекции. Аналогично все этапы решения задачи будут дублироваться в лонгриде после видеолекции.

Использование данного плана при решении задач № 16 по планиметрии углубленного уровня поможет учащимся более систематично и эффективно подходить к решению сложных геометрических задач, обеспечивая более высокую вероятность успешного решения и получения правильного ответа.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДИСТАНЦИОННОГО КУРСА

2.1 Этапы разработки онлайн-курса

При создании дистанционного курса (далее – ДК) необходимо определиться с этапами создания курса для достижения наилучших результатов. Определение этапов создания ДК поможет сократить время и улучшить качество курса. Кроме того, определение этапов создания ДК поможет лучше организовать работу и распределить обязанности между участниками команды, если создание курса происходит коллективно.

Также, определение этапов создания ДК поможет удерживать фокус на основных целях и потребностях, которые были определены на начальных этапах. Это поможет избежать потери времени на ненужные задачи и улучшить целевую направленность курса.

В свою очередь, следование этапам создания курса поможет упорядочить процесс создания и уменьшить возможные ошибки и недоработки в процессе создания. Каждый этап создания курса подразумевает определенные задачи, и планирование их выполнения поможет достичь наилучших результатов.

Стоит опираться на зарубежный опыт в создании курсов по причине того, что зарубежный опыт является более развитым, чем отечественный, поскольку онлайн-образование в развитых странах уже существует на протяжении многих лет. Зарубежные компании, такие как Coursera, Udacity, edX и другие, создают онлайн-курсы, которые получают множество отзывов и рекомендаций от пользователей со всего мира. Это означает, что, опираясь на зарубежный опыт, можно изучить лучшие практики и стратегии в создании онлайн-курсов.

Приведем в виде таблицы сравнение этапов создания дистанционного курса из зарубежной литературы (Таблица 1) [47; 48; 50; 51; 55].

Таблица 1 – Сравнительная таблица этапов создания дистанционных курсов (онлайн-курсов)

№ этапа	Авторы				
	М. Джонсон, Дж. Адамс, М. Кумар	Г. Кросби	Д. Ходжес	Р. Кларк и Р. Мэйер	К. Морган
1	2	3	4	5	6
1	Определение целей курса и выбор соответствующей педагогической модели.	Планирование: определение целей и задач курса, анализ целевой аудитории, выбор подходящей платформы для создания курса.	Определение целей и задач курса.	Определение целей и задач курса.	Планирование курса: определение целей курса, аудитории, требований к учащимся, выбор тем и технологий, которые будут использоваться.
2	Создание дизайна курса, включающего выбор подходящих методов обучения, организации материала и создание примеров использования технологий.	Разработка содержания: создание учебных материалов, определение порядка их изложения, определение оценочных критериев и методов проверки знаний.	Разработка учебного плана и структуры курса.	Разработка концепции курса.	Разработка контента: создание материалов, которые будут использоваться в курсе, таких как тексты, изображения, видео, аудио и другие материалы.
3	Разработка содержания курса, включающая определение структуры, создание материала, выбор и разработка дополнительных ресурсов.	Дизайн: разработка дизайна курса, включая выбор цветовой гаммы, шрифтов, изображений и видеолекций.	Создание контента курса (тексты, видео, интерактивные элементы и т.д.).	Создание структуры курса.	Организация материалов: организация материалов в логическую последовательность, определение структуры курса и создание интерфейса курса.
4	Разработка оценочных средств, включая тесты, опросы и прочие средства для контроля знаний учащихся.	Техническая реализация: создание интерфейса курса, размещение учебных материалов, проверка работоспособности курса на разных устройствах.	Разработка методов оценки и контроля знаний.	Разработка материалов курса, включая тексты, изображения, видео, аудио и интерактивные элементы.	Разработка оценочных средств: создание тестов, заданий и других средств оценки для оценки учебных достижений учащихся.
5	Разработка средств поддержки обучения, включая коммуникационные инструменты и техническую поддержку.	Тестирование: проведение тестирования курса с помощью целевой аудитории, выявление ошибок и недочетов в курсе, их исправление.	Создание учебных материалов для обучающихся.	Тестирование материалов на пилотной группе.	Создание средств для обратной связи: создание механизмов обратной связи между преподавателем и учащимися, например, форумов, электронной почты, чатов.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
6	Развертывание курса на платформе для онлайн-обучения.	Запуск и продвижение: запуск курса и его продвижение среди целевой аудитории, сбор отзывов и рекомендаций, доработка курса на основе полученных данных.	Тестирование и отладка курса.	Редактирование и доработка материалов.	Тестирование и отладка: тестирование курса на работоспособность и отладка ошибок.
7	Проверка и тестирование курса, включая тестирование на разных устройствах и проверку доступности.		Реализация и запуск курса.	Разработка оценочных средств и критериев оценки для оценки достижения учащимися целей и задач курса.	Распространение курса: выбор способа распространения курса и маркетинговые действия для привлечения учащихся.
8	Запуск курса и подготовка плана для его поддержки и обновления.		Оценка эффективности курса и внесение необходимых изменений.	Разработка плана поддержки обучения, включающего техническую поддержку и поддержку учащихся в процессе обучения.	Поддержка и сопровождение: обеспечение технической поддержки и сопровождения учащихся во время обучения.
9				Проведение оценки эффективности курса и внесение необходимых изменений в курс.	

Анализ этапов создания онлайн-курсов из данных источников показывает, что процесс разработки онлайн-курса состоит из нескольких ключевых этапов, которые варьируются в зависимости от автора и источника. В целом, все авторы подчеркивают необходимость учитывать потребности и интересы целевой аудитории при разработке курса.

В целом, все авторы подчеркивают важность создания интерактивных и многофункциональных онлайн-курсов, учитывающих различные стили обучения и индивидуальные потребности учащихся. Кроме того, они рекомендуют использовать современные технологии, такие как видео, анимация, интерактив.

Также стоит отметить, что каждый из источников выделяет свои уникальные аспекты создания онлайн-курсов. Например, К. Морган в своей книге подробно описывает процесс планирования курса и создания интерактивных упражнений, тогда как Г. Кросби фокусируется на создании эффективных вебинаров и взаимодействии с обучаемыми в режиме реального времени.

Таким образом, анализ этапов создания онлайн-курсов из разных источников показывает, что процесс создания качественных курсов является многоэтапным и требует тщательного планирования, использования современных технологий и адаптации под нужды пользователей.

Обобщим этапы создания дистанционного курса на основе анализа иностранной литературы:

1. *Анализ целей обучения и определение содержания курса.* На этом этапе следует определить, какие знания, умения и навыки учащиеся должны освоить, а также выбрать соответствующие методы обучения и средства обучения.
2. *Разработка структуры курса.* На этом этапе следует определить порядок и логическую последовательность изучения

материала, а также выбрать форматы представления материала, которые наиболее эффективны для целевой аудитории.

3. *Создание обучающего контента, включающего в себя текстовые материалы, видеоуроки, интерактивные задания и тесты.* Важно убедиться, что контент соответствует целям обучения, является понятным и доступным для целевой аудитории.

4. *Разработка методов оценки и контроля учебных достижений учащихся.* На этом этапе следует определить критерии оценки знаний, методы контроля и оценки учебных достижений учащихся.

5. *Организация доступа к курсу.* На этом этапе следует определить методы обеспечения доступа учащихся к курсу, а также способы обеспечения связи с преподавателем.

На основании данных этапов будем проводить создание дистанционного курса.

2.2 Определение целей, задач и ожидаемых результатов курса

Для успешного проведения обучения необходимо определить цели и задачи курса, а также ожидаемые результаты, которые должны быть достигнуты по его завершении. Определение ясных целей и задач при разработке дистанционного курса критически важно, особенно в условиях удаленного обучения, когда отсутствует прямой контакт между преподавателем и учащимся. Это необходимо для определения направления обучения и достижения желаемых результатов, гарантирующих максимальную эффективность обучения. В данном параграфе будут рассмотрены цели и задачи, а также ожидаемые результаты дистанционного курса по обучению решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике, соотнесенные с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (далее – ФГОС).

Обратимся к Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году ЕГЭ по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень) по 1 заданию (рисунок 5).

Обобщённый план варианта КИМ ЕГЭ 2023 года по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)

Используются следующие условные обозначения.

Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Номер задания	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на базовом уровне (в мин.)	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на профильном уровне (в мин.)
1	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1, 5.2	5.1, 5.5	Б	1	5	3

Рисунок 5 – Спецификация КИМ для первой задачи

Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы:

- решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;
- моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Для 16 задачи проверяемые требования к уровню подготовки расширяются (рисунок 6).

Номер задания	Проверяемые требования (умения)	Коды проверяемых требований к уровню подготовки (по кодификатору)	Коды проверяемых элементов содержания (по кодификатору)	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на базовом уровне (в мин.)	Примерное время выполнения задания выпускником, изучавшим математику на профильном уровне (в мин.)
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4.1, 4.3, 5.2, 5.3	5.1, 5.5	П	3	–	35

Рисунок 6 – Спецификация КИМ для шестнадцатой задачи

К проверяемым требованиям для 16 задачи добавляются еще:

- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

Основываясь на образовательной программе и ФГОС ООО, дистанционный курс обеспечивает формирование личностных, метапредметных, предметных результатов [31; 32; 33].

Личностными результатами изучения курса являются:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

– способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

Метапредметные результаты изучения курса включают следующие умения и навыки:

– самостоятельно определять цели и задачи деятельности, анализировать условия достижения цели на основе учёта обозначенных учителем ориентиров действия;

– самостоятельно планировать пути достижения целей и задач, устанавливать целевые приоритеты, адекватно оценивать свои возможности, условия и средства достижения целей;

– самостоятельно соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, оценивать правильность решения учебной задачи и вносить необходимые коррективы;

– самостоятельно выявлять позитивные и негативные факторы, влияющие на результаты и качество выполнения задания;

– самостоятельно осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;

– самостоятельно осуществлять поиск и анализ информации, представленной в различных формах, проводить преобразование, интерпретацию информации, под руководством учителя оценивать информацию;

– самостоятельно использовать ИКТ-технологии для обработки, передачи, систематизации и презентации информации.

Предметные результаты изучения курса включают:

– основные понятия и определения геометрических фигур по программе;

– формулировки основных теорем и их следствий;

- пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;
- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;
- решать задачи на вычисление геометрических величин, применяя изученные свойства фигур и формулы;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический аппарат и соображения симметрии;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы и обнаруживая возможности их применения;
- решать простейшие планиметрические задачи;
- владеть алгоритмами решения основных задач на построение; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов): для углов от 0° до 180° определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них, находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них.

На основании личностных, метапредметных, предметных результатов сформирована *цель дистанционного курса*:

Целью курса является обучение учащихся решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике, развитие у них навыков анализа, выбора и применения математических методов и

инструментов для решения задач, а также формирование умения описывать решение задачи с помощью математических понятий и языка. Курс должен помочь учащимся повысить уровень знаний и навыков в области планиметрии, что позволит им успешно сдать профильный ЕГЭ по математике и дальше продолжать обучение в области математики или других наук, где математические знания и умения необходимы.

Целевой аудиторией дистанционного курса для обучения решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике могут быть учащиеся старших классов средней школы. В частности, это могут быть ученики, которые испытывают трудности в понимании и решении задач такого типа, а также те, кто хочет получить дополнительные знания и навыки для успешной сдачи ЕГЭ по математике и поступления в вузы.

Ожидаемые результаты обучения на дистанционном курсе по решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике должны соответствовать требованиям ФГОС.

Компетенции, которые должны быть развиты у обучающихся в рамках курса, включают:

- понимание теоретических основ планиметрических задач и умение применять их на практике;
- умение анализировать и интерпретировать условия задачи, определять ключевые понятия и используемые формулы;
- умение применять логические и математические методы для решения задач и проверки корректности решения;
- умение объяснять решение задачи и аргументировать свой выбор метода решения;
- владение навыками самостоятельного поиска и анализа информации, необходимой для решения задач;
- развитие умений планирования и организации своей деятельности, умение работать в команде.

2.3 Определение структуры дистанционного курса

Дистанционное обучение в последние годы становится все более популярным методом обучения. По мере роста спроса на онлайн-обучение важно разрабатывать эффективные и структурированные курсы, отвечающие потребностям школьников.

В этой части мы рассмотрим ключевые элементы структурированного курса дистанционного обучения в контексте обучения навыкам решения планиметрических задач повышенного уровня сложности для Единого государственного экзамена по профильной математике.

Дистанционное обучение отличается от традиционного тем, что его основа – самостоятельная познавательная деятельность ученика. В новом стандарте образования особое внимание уделяется развитию индивидуального образовательного маршрута каждого школьника. Для этого необходима гибкая система организации учебного процесса, которая бы позволила учащимся приобретать знания в удобное для них время и место. Однако, главной целью ДО является не только овладение знаниями, но и развитие способности учеников самостоятельно приобретать знания, работать с информацией, а также овладение познавательными навыками, которые будут полезны при непрерывном самообразовании. Поэтому необходимо выделить такие элементы дистанционного образования, который будут удовлетворять всем вышеперечисленным требованиям.

Основываясь на анализе Ф. Г. Ребриной и Е. А. Леонтьевой, можно сделать вывод, что электронный учебный курс должен содержать следующие компоненты: аннотацию учебного курса, типовой учебный план и рабочий учебный план, лекции в виде учебной информации, медиаресурсы с наглядно иллюстрированным материалом, справочные материалы, методические рекомендации для самостоятельной работы, ссылки на информационные ресурсы, включая учебно-справочную

литературу, учебные и информационные сайты сети Интернет, контрольно-измерительные материалы, в том числе тестовые задания, рефераты, кейсы и учебные задания. Каждый из этих компонентов является важной составляющей, которая обеспечивает эффективность и структурированность учебного курса, и способствует лучшему пониманию и запоминанию материала учащимися. Кроме того, присутствие контрольно-измерительных материалов, таких как тесты, рефераты и кейсы, позволяет оценивать уровень знаний учащихся и корректировать курс обучения в соответствии с их потребностями [35].

Т. О. Кочеткова, В. А. Шершнева, Т. В. Зыкова, И. Ф. Космидис, Т. В. Сидорова, К. В. Сафонов в своей работе выделяют несколько ключевых компонентов электронного учебного курса. В число этих компонентов входят рабочая программа и календарный график изучения дисциплины, электронные конспекты лекций с гиперссылками, терминологический словарь, методические рекомендации для учащихся к практическим занятиям, задания по лекционным темам для самостоятельного решения, модульные задания для самостоятельной групповой работы с рекомендациями по их выполнению, обучающие и промежуточные тесты, средства взаимодействия преподавателей и учащихся, гиперссылки на внешние ресурсы, а также инструкции для учащихся по методике изучения курса и организационно-методические указания для преподавателей. Все эти компоненты являются важными элементами эффективного электронного курса и помогают улучшить процесс обучения. Они обеспечивают необходимую информационную базу и инструменты для самостоятельной работы учащихся, позволяют преподавателям контролировать уровень знаний и оценивать успеваемость, а также обеспечивают возможность взаимодействия и обратной связи между преподавателями и учащимися. Благодаря этим компонентам, электронный курс становится более доступным,

интерактивным и эффективным в обучении. Такие формы и методы обучения подходят и для школьников [26].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что для эффективного дистанционного курса по математике следует выделить следующие компоненты:

- аннотация учебного курса;
- учебный план и рабочий учебный план, календарный график изучения дисциплины;
- лекции в виде учебной информации;
- медиаресурсы с наглядно иллюстрированным материалом;
- справочные материалы;
- методические рекомендации для самостоятельной работы;
- ссылки на информационные ресурсы, включая учебно-справочную литературу, учебные и информационные сайты сети интернет;
- контрольно-измерительные материалы, в том числе тестовые задания, рефераты, кейсы и учебные задания;
- электронные конспекты лекций с гиперссылками;
- терминологический словарь;
- методические рекомендации для учащихся к практическим занятиям;
- задания по лекционным темам для самостоятельного решения;
- модульные задания для самостоятельной работы с рекомендациями по их выполнению;
- обучающие и промежуточные тесты;
- средства взаимодействия преподавателей и учащихся;
- гиперссылки на внешние ресурсы;
- инструкции для учащихся по методике изучения курса и организационно-методические указания для преподавателей.

Составим таблицу, которая будет обобщать структурные элементы и формы организации дистанционного обучения (Таблица 2).

Таблица 2 – Сопоставление структурных элементов и форм организации ДО

Формы дистанционного обучения	Описание	Компоненты
1	2	3
Вводные лекции	<p>Вводные лекции будут представлены перед началом каждого модуля. Вводные лекции для модулей по 1 задаче из профильного ЕГЭ по математике будут содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструктаж перед началом модуля по методике; – изучения теории; – справочные материалы. <p>Вводные лекции для модулей по 16 задаче из профильного ЕГЭ по математике будут содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструктаж перед началом модуля по методике; – изучения теории; – справочные материалы; – задание на время обучения по видеолекции. <p>Особенности вводной лекции: вводные лекции по 1 задаче будут содержаться в лонгридах, а вводные лекции для 16 задачи будут находиться в отдельном шаге от видеолекций (особенности платформы).</p>	инструкции для учащихся по методике изучения курса и организационно-методические указания для учащихся
		методические рекомендации для самостоятельной работы
		справочные материалы, терминологический словарь
Видеолекция	<p>Видеолекция будут разработаны только для разборов 16 задачи из второй части профильного ЕГЭ по математике. Так как данная задача требует более глубокого понимания математических концепций и навыков решения, видеолекции помогут учащимся разобраться в сложных темах и получить необходимые знания и навыки для успешного сдачи экзамена. Кроме того, видеолекции позволят ученикам взглянуть на решение задач с разных точек зрения и получить дополнительные подсказки и рекомендации. Все видеолекции будут доступны в электронном формате на платформе Stepik, что позволит ученикам просматривать их в любое удобное время и в любом месте, имея только доступ к интернету.</p>	лекции в виде учебной информации в формате видеолекций
		медиаресурсы с наглядно иллюстрированным материалом
Лонгрид	<p>Лонгрид будет присутствовать в каждом модуле. В случае с модулями по разбору 16 задачи в лонгриде будет дублироваться материал из видеолекций в текстовом формате с использованием наглядно иллюстрированного материала. Данная особенность позволяет охватить большую аудиторию учащихся с разными особенностями восприятия информации. Кроме того, когда ученик захочет вернуться, спустя время, к разбору конкретной задачи, ему будет удобнее использовать лонгрид, чем видеолекцию.</p> <p>В случае с лонгридами в модулях по 1 задаче, они будут содержать все компоненты.</p>	лекции в виде учебной информации
		справочные материалы
		медиаресурсы с наглядно иллюстрированным материалом
		ссылки на информационные ресурсы, включая учебно-справочную литературу, учебные и информационные сайты сети интернет

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Тесты	После каждого модуля будут проводиться промежуточный контроль. После совокупности модулей по «1 задаче» будет проводиться рубежный контроль в формате теста, содержащий все типовые задачи, соответствующие профильному ЕГЭ по математике. В конце обучения будет проводиться итоговый контроль, который будет содержать формат тестирования, аналогичный рубежному контролю.	задания по лекционным материалам для самостоятельного решения обучающие и промежуточные тесты
Практические задания	Практические задания будут проводиться в качестве контроля знаний. Они будут содержаться в: – промежуточном контроле внутри модулей по «16 задаче»; – рубежном контроле, после совокупности модулей по «16 задаче», практические задания будут содержать элементы задач и типичные задачи, соответствующие профильному ЕГЭ по математике; – итоговом контроле, аналогично рубежному контролю.	модульные задания для самостоятельной работы с рекомендациями по их выполнению
Форум	В асинхронном дистанционном курсе на площадке Stepik возможно использовать форум как средство взаимодействия преподавателя и учащихся, а также учащихся между собой. Таким образом даже при дистанционном обучении создается условие для общения и обмена опытом между участниками курса. Форум позволяет задавать вопросы, делиться своими мыслями и идеями, обсуждать сложные моменты материала. Преподаватель может отвечать на вопросы и давать дополнительные пояснения, а учащиеся могут помогать друг другу и выражать свои мысли по обсуждаемой теме.	средства взаимодействия преподавателей и учащихся

Модульное обучение является важной составляющей дистанционного обучения по ряду причин.

Во-первых, модульный подход позволяет разбить большой объем учебного материала на более мелкие, легко усваиваемые куски. Это делает процесс обучения более доступным для учащихся, которые могут легче ориентироваться в большом количестве информации.

Во-вторых, модульное обучение позволяет учащимся выбирать свой собственный путь обучения и гибко настраивать свой график обучения в зависимости от своих потребностей и интересов.

В-третьих, модульное обучение улучшает качество обучения, так как позволяет учащимся более глубоко погружаться в темы и концепции, которые им интересны, а также более быстро усваивать материал.

И, наконец, модульное обучение может быть более легко адаптировано к дистанционной форме обучения, так как каждый модуль может быть представлен в виде отдельного онлайн-курса, который учащимся могут изучать на своем собственном компьютере или другом устройстве в любое удобное для них время. Это позволяет учащимся учиться на расстоянии и обеспечивает гибкость в обучении.

Опишем структуру дистанционного курса и укажем используемые формы обучения для развития навыков решения планиметрических задач, представленных в профильном ЕГЭ по математике.

Содержание дистанционного курса для обучения решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике.

Модуль 1: Входной тест (35 минут).

Цели: заключается в оценке уровня подготовленности обучающихся перед началом курса. Это позволяет преподавателю или автору курса определить базовые знания, умения и навыки обучающихся в данной предметной области, а также выявить их проблемные места и ошибки. Входной контроль также помогает обучающимся самостоятельно оценить свои знания и понимание темы, а также понять, на каком уровне они находятся в начале курса. Результаты входного контроля также могут использоваться для оценки эффективности обучения в целом.

Формы организации обучения: вводная лекция, тест (входной контроль).

Содержание модуля:

1. Вводная лекция (5 минут).
2. Тест (30 минут).

Модуль 2: 1 задача. Планиметрия. Решение прямоугольного треугольника (1,5 часа).

Цели: закрепить понимание основных определений и методов решения задач, связанных с прямоугольными треугольниками, а также развить навыки применения этих методов на практике. Разобрать задания с

синусами/косинусами/тангенсами/котангенсами углов, площадью треугольника, нахождением значений сторон и углов, теоремой Пифагора, медианой/высотой/биссектрисой из прямого угла, смешанных заданий. Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 3: 1 задача. Планиметрия. Решение равнобедренного треугольника (1,5 часа).

Цели: закрепить понимание основных определений и методов решения задач, связанных с равнобедренными треугольниками, а также развить навыки применения этих методов на практике. Разобрать задачи на нахождение длины боковой стороны равнобедренного треугольника, длины медианы, углов равнобедренного треугольника, высоты равнобедренного треугольника, площади равнобедренного треугольника. Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 4: 1 задача. Планиметрия. Треугольник общего вида (1,5 часа).

Цели: закрепить понимание основных определений и методов решения задач, связанных с треугольниками общего вида, а также развить навыки применения этих методов на практике. Разобрать задания по нахождению площади треугольника (по разным параметрам), найти высоту треугольника (по разным параметрам). Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 5: 1 задача. Планиметрия. Параллелограммы (1,5 часа).

Цели: познакомить учащихся с основными видами, понятиями и свойствами параллелограммов и научить их решать задачи, связанные с этой геометрической фигурой. Разобрать задания на нахождение высоты, периметра и площади параллелограмма, стороны параллелограмма, диагонали параллелограмма, угла параллелограмма. Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 6: 1 задача. Планиметрия. Трапеция (1,5 часа).

Цели: познакомить учащихся с основными понятиями и свойствами трапеции и научить их решать задачи, связанные с этой геометрической фигурой. Разобрать задания на нахождение высоты, периметра и площади трапеции, боковой стороны трапеции, основания трапеции, угла трапеции,

синуса/косинуса/тангенса/котангенса угла трапеции, нахождение средней линии трапеции. Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 7: 1 задача. Планиметрия. Центральные и вписанные углы (1,5 часа).

Цели: познакомить учащихся с основными понятиями и свойствами центральных и вписанных углов и научить их решать задачи, связанные с центральными и вписанными углами. Разобрать задания на нахождение углов (по разным параметрам). Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 8: 1 задача. Планиметрия. Касательная, хорда, секущая (1,5 часа).

Цели: познакомить учащихся с основными понятиями и свойствами касательной, хорды, секущей и научить их решать задачи, связанные с этими геометрическими элементами. Разобрать задания на нахождение углов (по разным параметрам), длины хорды, длины дуги. Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 9: 1 задача. Планиметрия. Вписанные окружности (1,5 часа).

Цели: познакомить учащихся с основными понятиями и свойствами вписанной окружности и научить их решать задачи, связанные с этой геометрической фигурой. Разобрать задания на нахождение сторон, углов, периметра и площади n -угольника, в котором вписана окружность, радиус окружности. Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 10: 1 задача. Планиметрия. Описанные окружности (1,5 часа).

Цели: познакомить учащихся с основными понятиями и свойствами описанных окружностей и научить их решать задачи, связанные с этой геометрической фигурой. Разобрать задания на нахождение сторон, углов, периметра и площади n -угольника, вокруг которого описана окружность, радиус окружности. Проверка в формате теста способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, тест (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Лекция. Методика решения задач (1 час).
2. Промежуточный тест (10 вопросов, 30 минут).

Модуль 11: Контрольный тест по 1 задаче. (1 час 5 минут).

Цели: проверка знаний учащихся по следующим разделам геометрии: решение прямоугольного треугольника, решение равнобедренного треугольника, решение треугольников общего вида, основные свойства параллелограммов и трапеций, центральные и вписанные углы, а также свойства окружностей и их элементов. Проверка способности применять полученные знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: вводная лекция, тест (рубежный контроль).

Содержание модуля:

1. Вводная лекция (5 минут).
2. Тест (1 час).

Модуль 12: 16 задача. Углубленный уровень. 1 МОДУЛЬ (2 часа 5 минут).

Цели: объяснить суть 16 задания, предоставить учащимся справочные материалы по теме лекции, установить понимание содержания 16 задания, рассмотреть критерии оценивания задачи. Показать учащимся, как решать задачи профильного уровня по математике, связанные с темой «Окружности и системы окружностей». На примере демонстрации научить, как анализировать задание, определять метод решения, применять соответствующие формулы и правила, а также как проверять и обосновывать свои ответы. В итоге, после лекции учащиеся должны иметь более глубокое понимание темы «Окружности и системы окружностей» и

умение решать задачи профильного уровня по этой теме. Проверка способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: видеолекция, лонгрид, вводная лекция, демонстрации практических решений задач, практические задания для самостоятельного решения (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Введение. Суть 16 задачи (5 минут).
2. Типовая задача 16: Окружности и системы окружностей (1 час).
3. Практическое задание (1 час).

Модуль 13: 16 задача. Углубленный уровень. 2 МОДУЛЬ (2 часа).

Цели: показать учащимся, как решать задачи профильного уровня по математике, связанные с темой «Окружности и системы окружностей». На примере демонстрации научить, как анализировать задание, определять метод решения, применять соответствующие формулы и правила, а также как проверять и обосновывать свои ответы. Учащиеся на данном уроке не только ознакомятся с основными концепциями и свойствами вписанной окружности и касательных, но и научатся применять их на практике. Проверка способности применять эти знания для решения практических задач.

Формы организации обучения: видеолекция, лонгрид, демонстрации практических решений задач, практические задания для самостоятельного решения (промежуточный контроль).

Содержание модуля:

1. Типовая задача 16: Окружности и системы окружностей (1 час).
2. Практическое задание (1 час).

Модуль 14: Контрольный тест по 16 задаче. (1 час 5 минут).

Цели: проверка знаний учащихся по изученным разделам 16 задачи.

Формы организации обучения: вводная лекция, тест (рубежный контроль).

Содержание модуля:

1. Вводная лекция (5 минут).
2. Тест (1 час).

Модуль 15: Итоговый тест. (1 час 35 минут).

Цели: проверка знаний учащихся по следующим разделам геометрии: решение прямоугольного треугольника, решение равнобедренного треугольника, решение треугольников общего вида, основные свойства параллелограммов и трапеций, центральные и вписанные углы, а также свойства окружностей и их элементов. Проверка понимания учащимися основных концепций и принципов геометрии, а также их способности применять эти знания для решения практических задач. Проверка умений учащихся решать задачи по планиметрии углублённого уровня. *Цель итогового контроля* заключается в оценке достижения поставленных учебных целей и ожидаемых результатов обучения. Это позволяет оценить степень успешности обучения и определить, насколько хорошо учащиеся освоили знания, умения и компетенции, предусмотренные программой обучения.

Формы организации обучения: вводная лекция, тест (рубежный контроль).

Содержание модуля:

1. Вводная лекция (5 минут).
2. Тест (1 час 30 минут).

Стоит отметить, что в разрабатываемой структуре отсутствует разбор других типов задач по 16 задаче, кроме класса задач «Окружности и системы окружностей». Другие типы задач отсутствуют ввиду того, что разработка видеолекций очень трудоемкий процесс. Поэтому было принято решение рассмотреть методику обучения решению 16 задач только на классе задач по теме «Окружности и системы окружностей», так

как данный класс задач является самым сложным для сдающих ЕГЭ. В реальном курсе по решению планиметрических задач из ЕГЭ по математике стоит добавить между 13 и 14 модулем еще модули по разбору других типов 16 задачи.

Представим курс в виде ментальной карты. Тогда модули с 2 по 11 будут иметь следующий вид (рисунок 7).

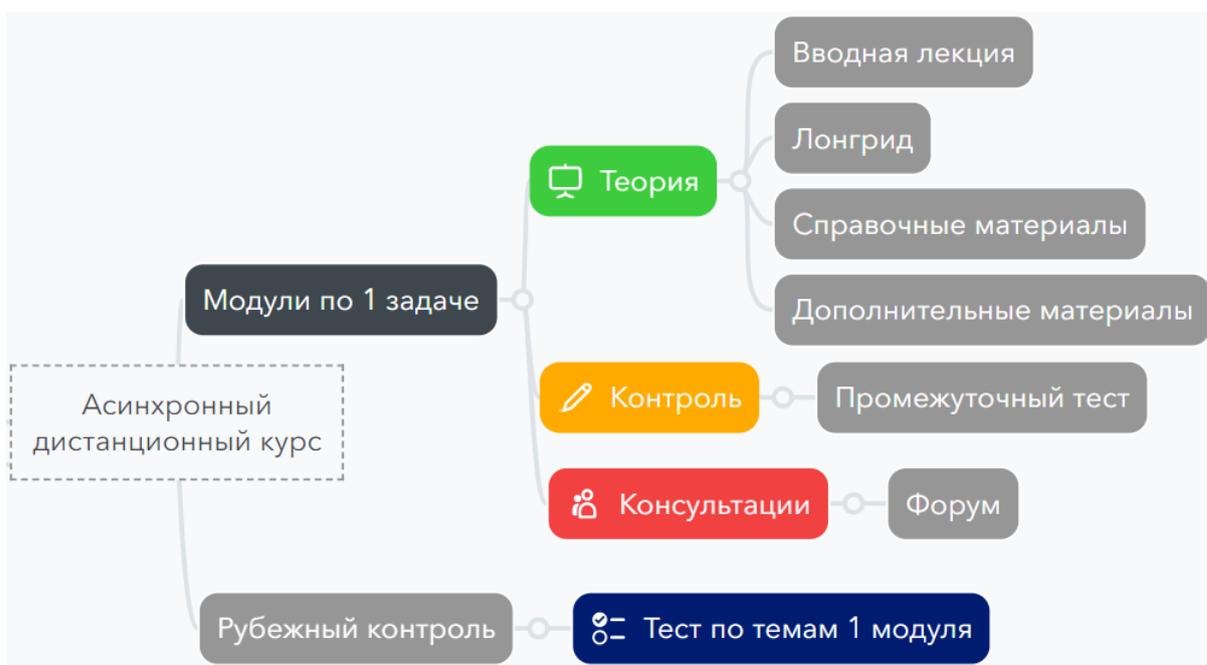


Рисунок 7 – схема-представление модулей по решению планиметрических задач из ЕГЭ в первой части.

Модули с 12 и последующие (при расширении курса) будут иметь следующий вид, которые соответствуют содержанию дистанционного курса для обучения решению планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике (рисунок 8).

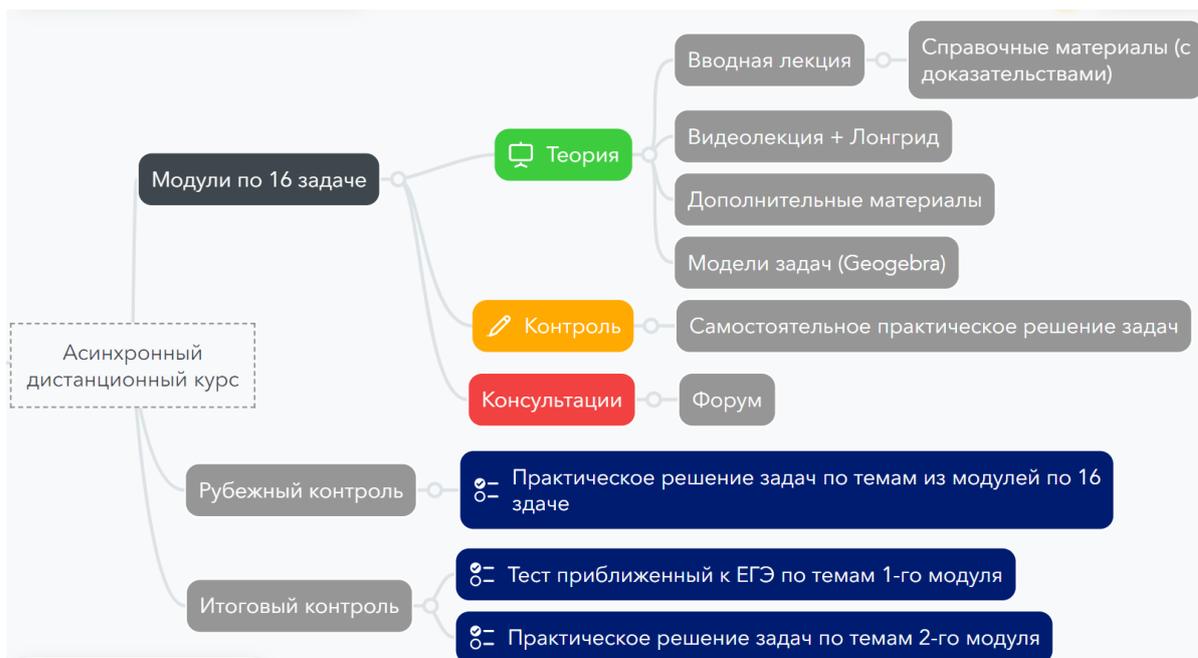


Рисунок 8 – схема-представление модулей по решению планиметрических задач из ЕГЭ во второй части.

Выделим требования к структурным элементам курса:

Методические указания, лекции и пояснения к видео. Курс должен быть основан на четко определенной методологии, учитывающей цели обучения, целевую аудиторию и доступные ресурсы. Курс должен включать в себя подробное описание изучаемых тем, результатов обучения и методов оценивания.

Лонгриды и видеолекции являются важными компонентами курса дистанционного обучения. Они дают учащимся необходимые теоретические знания и помогают им понять этапы нахождения решения задачи. Лекции должны быть построены логично и связно, с четкими пояснениями и примерами, а также с разбором ошибок.

Разработаны задачи разного уровня. Для того, чтобы учащиеся приобретали практические навыки решения задач, курс должен включать разнообразные задания разного уровня сложности. Задания должны быть составлены таким образом, чтобы они постепенно усложнялись, начиная с базовых понятий и переходя к более сложным темам.

Задания также должны быть интерактивными и увлекательными, побуждая учащихся применять свои знания и мыслить творчески. Они

должны быть разработаны в различных форматах, включая вопросы с несколькими вариантами ответов, открытые вопросы и практические упражнения.

Тест должен быть рассчитан по времени и включать в себя сочетание вопросов с несколькими вариантами ответов и открытых вопросов. Он должен быть предназначен для оценки знаний учащихся и навыков решения проблем, а также для предоставления отзывов об их работе.

Грамотно структурированный курс дистанционного обучения необходим для обеспечения эффективного обучения и оценки учащихся. Включая методические указания, лонгриды, видеолекции, тесты с разработанными заданиями разного уровня, практические задания, мы можем предоставить учащимся всестороннее и увлекательное обучение.

2.4 Реализация курса в среде Stepik

В настоящее время онлайн-обучение становится все более популярным, и в этом контексте платформы для создания MOOC играют важную роль. Одной из таких платформ является Stepik [56], которая позволяет создавать и проводить курсы в различных областях знаний. В данном параграфе мы рассмотрим реализацию курса по обучению решению планиметрических задач на платформе Stepik, описывая особенности использования данной платформы, ее возможности и преимущества.

Платформа Stepik – это одна из самых популярных российских платформ по созданию MOOC, ее преимущества включают:

1. Простота использования: платформа легка в освоении и имеет интуитивно понятный интерфейс.
2. Разнообразие форматов обучения: на Stepik можно создавать курсы в различных форматах, включая видеоуроки, тесты, задания, интерактивные модели и другие.

3. Наличие большого количества готовых курсов: на платформе уже есть множество готовых курсов по различным предметам и темам, которые могут быть использованы для самостоятельного обучения или интегрированы в учебный процесс.

4. Функциональность: на Stepik есть возможность создания заданий и тестов с автоматической проверкой, а также интерактивных моделей для обучения на практике.

5. Аналитика: платформа предоставляет подробную аналитику по каждому курсу, что позволяет преподавателям отслеживать прогресс учащихся и вносить коррективы в учебный процесс.

6. Большое сообщество: на платформе есть большое сообщество авторов и пользователей, которые могут помочь с разработкой и поддержкой курсов.

7. Бесплатность: создание и прохождение курсов на Stepik бесплатно, что делает платформу доступной для всех.

В целом, платформа Stepik является удобным и эффективным инструментом для создания и прохождения курсов по различным предметам. Ее функциональность и простота использования делают ее одной из лучших платформ для создания MOOK в России.

Для создания курса на Stepik необходимо:

1. Войти на платформу Stepik. Для этого в любом поисковике откройте сайт и войдите/зарегистрируйтесь в системе (рисунок 9).



Рисунок 9 – Стартовая страница сайта

2. Перейдите в раздел Преподавание (рисунок 10) и кликните на кнопку «Новый курс» (рисунок 11).

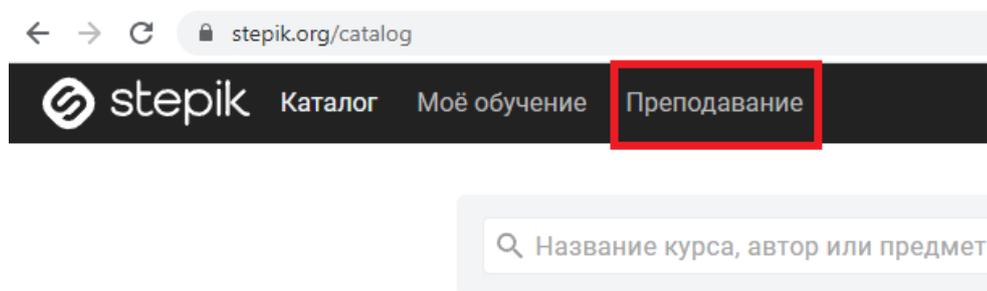


Рисунок __ – Раздел преподавание

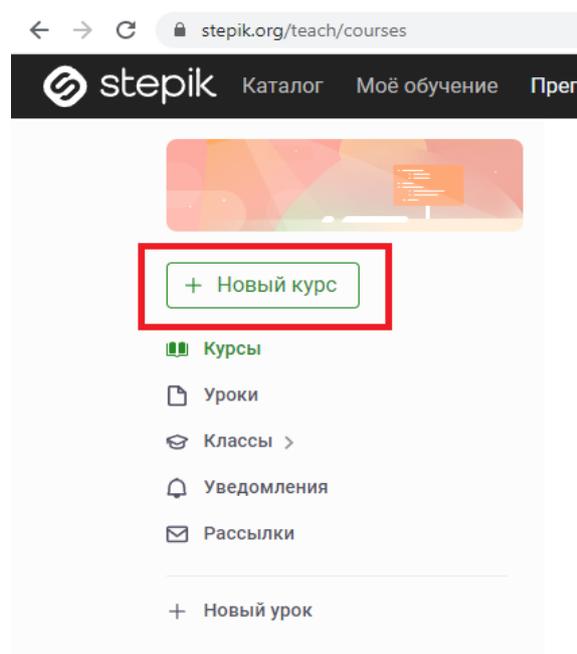


Рисунок 11 – Новый курс

3. Придумайте и запишите название курса, после чего нажмите кнопку «Создать курс» (рисунок 12).

Создание нового курса

Название курса *

Решение планиметрических задач из профильного ЕГЭ по математике

Максимум 64 символа

63/64

Создать курс

Рисунок 12 – Создание нового курса

4. Затем нужно заполнить содержание. Создаем модули и уроки, озаглавив их (рисунок 13). После ставим дату публикации курса и сохраняем. Если Вы захотите изменить содержание, необходимо зайти в раздел Содержание и кликнуть по кнопке Редактировать содержание. Дату публикации тоже можно изменить.

Программа курса

Редактировать содержание

1. Входной тест

0/10

Тест будет содержать задачи по планиметрии, подобные заданиям из первой части ЕГЭ.



1.1 Входной тест

0 / 10



2. 1 задача. Планиметрия. Решение прямоугольного треугольника

0/14

Разбор 1 задачи из первой части по теме "Решение прямоугольного треугольника". Модуль содержит лекцию и промежуточный тест.



2.1 Лекция. Методика решения задач



2.2 Промежуточный тест.

0 / 14



3. 1 задача. Планиметрия. Решение равнобедренного треугольника

Разбор 1 задачи из первой части по теме "Решение равнобедренного треугольника". Модуль содержит лекцию и промежуточный тест.



3.1 Лекция. Методика решения задач



3.2 Промежуточный тест.



Рисунок 13 – Содержание курса

5. Далее заполняем описание курса. Заходим в раздел «Описание», где будет содержаться вся основная информация о курсе. Заполняем необходимые поля (там есть подсказки, что писать в конкретном окне) (рисунок 14), загружаем картинку курса и вводное видео (при желании). Описание в любой момент можно изменить, только не забывайте всё сохранить.

Описание

 У этого курса есть промостраница, которую гости сайта видят до того, как на него поступить

[Посмотреть](#)

[✎ Редактировать информацию](#)

Описание курса

Курс по профильному ЕГЭ по математике нацелен на то, чтобы **максимально эффективно** подготовить учеников к экзамену. Он специально разработан для тех, кто имеет начальный уровень знаний, но хочет достичь высоких результатов.

Курс структурирован таким образом, что ученики получают **пошаговое рассмотрение каждой темы**. Это позволяет основательно изучить правила и методы решения, не пропустить никакой важной информации и подготовиться к экзамену на высоком уровне.

Помимо теоретического материала, ученикам предлагается решать практические задания, которые **помогут закрепить материал и привыкнуть к формату экзамена**. Также в рамках курса есть задания на теорию, которые позволяют запомнить теоремы и правила.

Один из ключевых аспектов курса - это возможность активно участвовать в форумах и задавать вопросы преподавателям. Это позволяет ученикам не только получать ответы на свои вопросы, но и общаться с другими студентами, обмениваться опытом и учиться у друг друга.

Курс по профильному ЕГЭ по математике представляет собой полноценную программу подготовки к экзамену, которая **позволяет добиться высоких результатов независимо от уровня подготовки на начальном этапе**.

Нагрузка:
4-5 часов в неделю

Время прохождения курса:
1 час

Язык:
Русский

Сертификат:
Не выдается

Рисунок 14 – Описание курса

Переходим к заполнению уроков. Во вкладке содержание заходим на любой урок и нажимаем кнопку «Редактировать», которая находится в правом верхнем углу (рисунок 15).

Настройки урока

 Лекция. Методика решения задач осталось 33 символа

Russian Публичный Комментарии включены [Помощь преподавателям](#)

1

 [+ Добавить новый шаг](#)

Шаг 1 | Текст



Добро пожаловать на урок по теме "Вписанные и центральные углы"!

В этом уроке мы погрузимся в мир геометрии и изучим основные понятия, связанные с углами, образованными на окружности. Мы узнаем, что такое центральный угол и как он связан с дугой окружности, а также изучим свойства вписанных углов и научимся находить их меру. В конце урока вы сможете решать задачи, связанные с вписанными и центральными углами, и использовать полученные знания в повседневной жизни. Пристегните ремни и начнем!

Держи [Справочник по вписанным и центральным углам!](#) Изучи его, прежде чем начать урок.

1 тип задач.

Задача 1: Чему равен острый вписанный угол, опирающийся на хорду, равную радиусу окружности? Ответ дайте в градусах.

Рисунок 16 – Создание уроков

6. После нажатия на кнопку вы окажетесь в разделе Настройки урока. Каждый урок состоит из шагов, которые можно удалять, перемещать, изменять, архивировать и скачивать. Эти функции открываются кнопкой Настройки шага, которая находится слева снизу. Менять очерёдность шагов в уроке можно при помощи панели шагов.

7. При создании шага вам будет предложен один из нескольких типов (рисунок 17). Большинство из них бесплатные. Шаг может содержать видео, текст, программирование, табличную или письменную задачу и многое другое. Первым шагом в уроке по умолчанию будет текст, но это можно изменить.

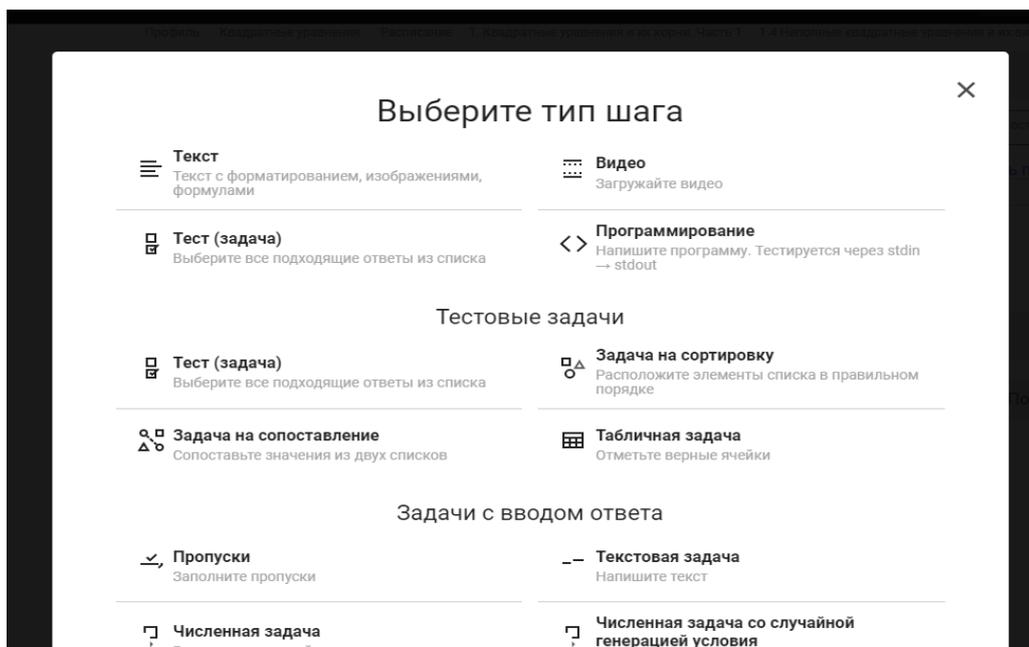


Рисунок 17 – Создание нового шага

8. Заполняем каждый шаг в уроке, дополняя его иллюстрациями, таблицами и ссылками (при необходимости).

9. После завершения основной части курса создаём Вводный урок и Заключение, где можно написать пожелания или сделать опросник для статистики.

10. Общение с участниками проходит в Комментариях под каждым из шагов. Там преподаватели или другие учащиеся отвечают на возникшие вопросы, делятся опытом или знаниями, указывают на возможные неточности. Рядом с Комментариями находится форум Решения, где учащиеся могут посмотреть, как задачу решили другие участники, или оставить своё решение при желании (рисунок 18).

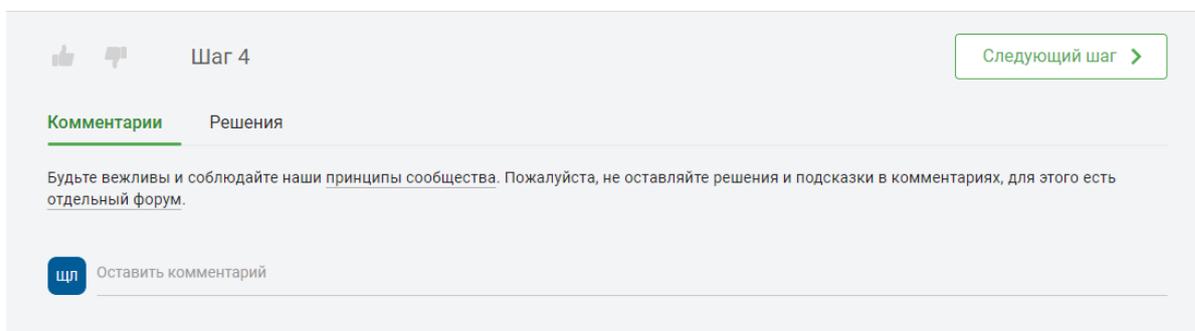


Рисунок 18 – Комментарии и форум с решениями

11. Публикуем курс.

Работать с конструктором курсов на Stepik просто и интуитивно понятно. Но для интерактивных материалов вам понадобятся минимальные основы работы с различными компьютерными программами. Для создания наглядных пособий были использованы текстовый редактор Word, видео редактор Movavi Video Editor Plus 2022 и графический редактор Paint.

2.5 Разработка содержания курса, тестов и практических заданий для самостоятельного выполнения

В предыдущем параграфе мы определились с структурой дистанционного курса. В этом параграфе опишем разработку содержания курса для 7 и 12 модулей.

Модуль 7: 1 задача. Планиметрия. Центральные и вписанные углы (2 часа). В связи с описанной целью для данного модуля и таблицей сопоставления структурных элементов и технологий организации ДО (таблица 2) были разработаны содержание курса: лекция (лонгрид) и тест.

Для создания *справочных материалов* были взяты за основу учебник А. С. Атанасяна (7-9 класс) [13] и сборники по подготовке к ЕГЭ [14; 44]. Для разработки справочного материала по прямоугольным треугольникам был взят принцип последовательности из учебника А. С. Атанасяна. Он предусматривает систематическое и последовательное введение информации, начиная с определения понятия прямоугольного треугольника и заканчивая применением теорем Пифагора и синусов, косинусов, тангенсов и котангенсов углов. Такой подход позволяет учащимся легче усваивать/повторять материал и последовательно развивать свои знания и навыки в решении задач. Кроме того, был добавлен ряд примеров и иллюстраций, которые помогают визуализировать информацию и лучше понимать ее применение на практике. В результате справочный материал о вписанных и центральных

углах стал более доступным и понятным для учащихся, что существенно упрощает процесс обучения и повышает качество усвоения материала.

Приведем фрагмент данного сборника со справочными материалами (рисунок 19).

Вписанные и центральные углы

Определение 1. **Центральным углом** называют угол, вершина которого совпадает с **центром окружности**, а стороны являются **радиусами** (рис. 1).

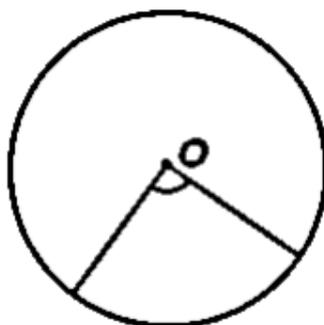


Рисунок 19 – Фрагмент сборника

Для создания лекционной части курса был проведен анализ банка задач Решу ЕГЭ, связанных с задачами о вписанных и центральных углах. По результатам анализа было выявлено около пяти типов задач, которые были обобщены по параметрам «что дано» и «что нужно найти». На основе этого было разработано содержание лекций, включающее в себя методику решения задач каждого типа. Лонгриды содержат наглядные примеры решения типовых задач с подробными пошаговыми инструкциями. Основа лекционной части – демонстрация практических решений задач, что позволяет учащимся лучше понять материал. Между теоретическими шагами лекции были добавлены разминки для глаз.

В лонгриде, посвященном решению задач по теме «Вписанные и центральные углы», были *представлены чертежи* для каждого типа задач, которые были созданы с помощью программы Geogebra (рисунок 20) [49]. При создании чертежей был применен специальный принцип: элементы, которые уже известны по условию задачи, были выделены зеленым

цветом, а те, которые нужно найти, были выделены красным цветом. Это позволяет учащимся более наглядно представить информацию о задаче и лучше понимать, какие элементы имеются в распоряжении для решения. Такой подход также помогает структурировать информацию и избежать ошибок при решении задач. Кроме того, чертежи в Geogebra позволяют визуально демонстрировать различные аспекты задачи и показывать, каким образом можно применять различные методы решения.

5 тип задач.

Задача 1: Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABD равен 61° , угол CAD равен 37° . Найдите угол ABC .
Ответ дайте в градусах.

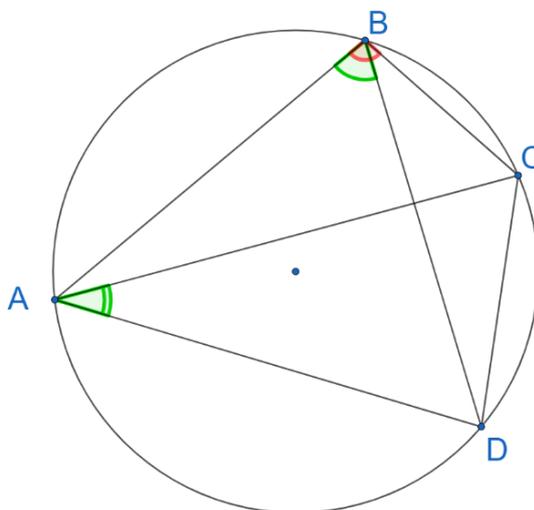


Рисунок 20 – Пример чертежа

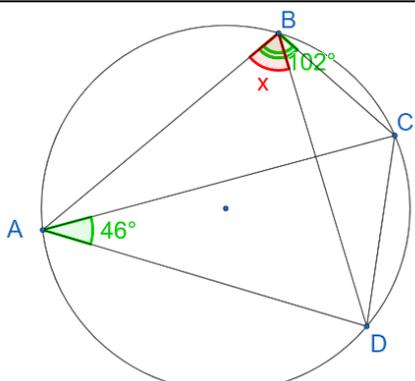
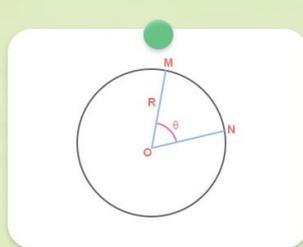
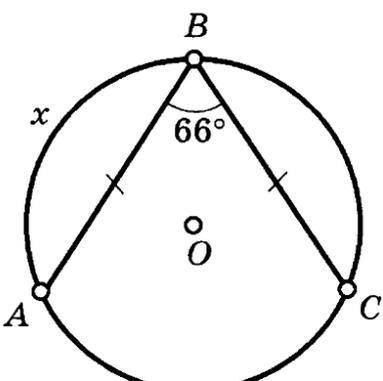
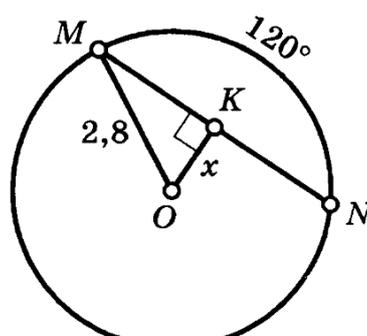
Перед тестовой частью есть небольшая вводная лекция с методическими указаниями, как нужно проходить данный тест, были добавлены справочные материалы и инструкция, как записывать численный ответ. Все материалы и методические указания соответствуют ЕГЭ профильного уровня.

Для разработки тестовой части как промежуточного контроля были использованы банки задач: Решу ЕГЭ [36], math100 [53], МАТНМ [54], LearningApps.org [52]. Приведем в форме таблицы описание задач в модуле по теме «Центральные и вписанные углы» (Таблица 3).

Таблица 3 – Описание тестовых заданий

№	Тип задачи	Описание задания	Рисунок/ссылка на интерактивную задачу	Ответ
1	2	3	4	5
1	Интерактивное задание на LearningApps.org	Составь пару из начала и окончания фразы (проверка знаний по окружностям) (рисунок 21).	https://learningapps.org/view22836743 	
			Рисунок 21 – Тестовое задание № 1	
2	Геометрическая задача на нахождение угла и дуги окружности	Дана окружность с центром в точке O . Проведен диаметр SM . В окружность вписан угол MSN , который равен 40° градусам. Найти градусную меру дуги SN , не содержащую точку M (рисунок 22).		100
			Рисунок 22 – Тестовое задание № 2	
3	Геометрическая задача на нахождение угла и дуги окружности	Найти угол вписанный угол x (рисунок 23).		28
			Рисунок 23 – Тестовое задание № 3	
4	Геометрическая задача на нахождение угла и дуги окружности	Найти угол вписанный угол x (рисунок 24).		39
			Рисунок 24 – Тестовое задание № 4	

Продолжение таблицы 3

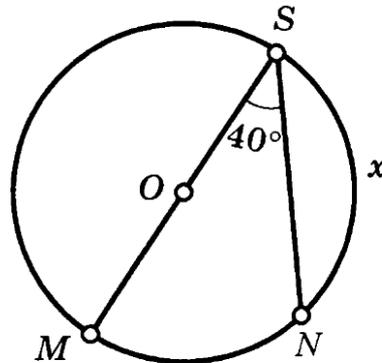
1	2	3	4	5
5	Геометрическая задача на нахождение угла и дуги окружности	Найти вписанный угол x (рисунок 25).	 <p>Рисунок 25 – Тестовое задание № 5</p>	56
6	Интерактивное задание на LearningApps.org	Прочитай утверждения, посмотри на картинки и реши к каким углам они относятся. Распредели их по соответствующим группам (рисунок 26).	<p>https://learningapps.org/view18075078</p>  <p>Центральный угол</p> <p>Рисунок 26 – Тестовое задание № 6</p>	
7	Геометрическая задача на нахождение угла и дуги окружности	Найти дугу АВ (рисунок 27).	 <p>Рисунок 27 – Тестовое задание № 7</p>	114
8	Геометрическая задача на нахождение угла и дуги окружности	Найти длину ОК (рисунок 28).	 <p>Рисунок 28 – Тестовое задание № 8</p>	1,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
9	Интерактивное задание на LearningApps.org	Найти величины углов и сторон (рисунок 29).	<p>https://learningapps.org/view2051943</p> <p>Рисунок 29 – Тестовое задание № 9</p>	

На данном этапе мы представим фрагменты теста, посвященного теме «Центральные и вписанные углы». В тесте есть интерактивные задания, задания с выбором ответа (рисунок 30) и задания с открытым ответом (рисунок 31).

Найдите x
 Дана окружность с центром в точке O . Проведен диаметр SM . В окружность вписан угол MSN , который равен 40 градусам. Найти градусную меру дуги SN , не содержащую точку M .



Выберите один вариант из списка

Абсолютно точно.

Вы можете стать первым, кто решит эту задачу

- 100
- 80
- 40
- нет верного ответа

Следующий шаг

Решить снова

Решения Вы получили: 1 балл из 1

Рисунок 30 – Задания с выбором ответа

Найдите x .

Введите численный ответ

✓ Прекрасный ответ.

Вы можете стать первым, кто решит эту задачу

56

Следующий шаг Решить снова

Решения Вы получили: 1 балл из 1

Рисунок 31 – Задания с открытым ответом

Модуль 12: 16 задача. Углубленный уровень. 1 МОДУЛЬ (2 часа 5 минут). В связи с описанной целью для данного модуля и таблицей сопоставления структурных элементов и технологий организации ДО (Таблица 2) было разработано содержание курса: вводная лекция, видеолекция, лекция (лонгрид) и практические задания.

В *вводной лекции* была описана 16 задача, описаны пункты а и б, что они в себе содержат и какая теория необходима для решения этих пунктов. Были показаны критерии оценивания 16 задачи (рисунок 32). Была добавлена «Памятка для решения планиметрических задач», основанная на этапах нахождения решения Дж. Пойа. Добавлены справочные материалы с доказательствами теорем по типу задач «Окружности и системы окружностей» на 35 страниц (рисунок 33). В качестве дополнительных материалов были добавлены видео с подробными руководствами по ключевым геометрическим конструкциям и обзором 25 фактов и теорем по геометрии, необходимых для успешного решения заданий на экзаменах № 16 ЕГЭ.

stepik

Решение
планиметрических задач
из профильного ЕГЭ по
математике
Прогресс по курсу: 0/40

- 10.1 Лекция. Методика ре...
- 10.2 Промежуточный тест.
- 11 Контрольный тест.
- 11.1 Тест
- 12 16 задача. Углубленны...
- 12.1 Введение. Суть 16 За...
- 12.2 Типовая задача 16: О...
- 12.3 Практическое задание
- 13 16 задача. Углубленны...
- 13.1 Типовая задача 16: О...

- отношений отрезков или площадей фигур – это теоремы: Фалеса, о пропорциональных отрезках, о метрических соотношениях в треугольнике и круге, об отношении соответствующих элементов подобных фигур и т.д.

Перед началом решения 16 задачи необходимо знать критерии оценивания:

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта a , и обоснованно получен верный ответ в пункте b	3
Получен обоснованный ответ в пункте b . ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта a , и при обоснованном решении пункта b получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта a . ИЛИ при обоснованном решении пункта b получен неверный ответ из-за арифметической ошибки. ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте b с использованием утверждения пункта a , при этом пункт a не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

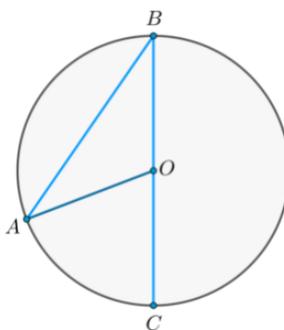
критерии оценивания 16 задания

Теперь мы знаем что нужно знать, чтобы решить 16 задачу, а так же каким критериям нужно следовать, чтобы получить максимальный балл. Но с чего же начать решать планиметрическую задачу? У вас будет особая памятка

Рисунок 32 – Фрагмент вводной лекции

Теорема о вписанном угле

Градусная мера вписанного угла равна половине градусной меры дуги, на которую он опирается.



Доказательство

Доказательство проведём в два этапа: сначала докажем справедливость утверждения для случая, когда одна из сторон вписанного угла содержит диаметр. Пусть точка B – вершина вписанного угла ABC и BC – диаметр окружности:

Рисунок 33 – Фрагмент справочных материалов.

Разберем решение задания по расширенным этапам поиска решения Дж. Пойа, которые мы называли в параграфе 1.3.1.

1. *Чтение условия задачи.* Формулировка задания находится на первом шаге урока, оно же повторяется в дальнейшем и в видеолекции, прочитывается повторно, с пояснениями от учителя (рисунок 34).

На данном уроке будет разобрана типичная задача из ЕГЭ по планиметрии повышенного уровня сложности. Данная задача была в реальном ЕГЭ.

Разбор будет представлен в качестве 3-х видео. Вы можете прерваться после просмотра видео или во время просмотра. Рекомендуется смотреть разбор задачи не более чем за полтора часа.

Условие задачи:

Две окружности разных радиусов касаются внешним образом в точке K . Прямая касается первой окружности в точке A , а второй окружности в точке B . Луч BK пересекает первую окружность в точке D , луч AK пересекает вторую окружность в точке C .

а) Докажите, что четырехугольник $ABCD$ - трапеция.

б) Найдите радиус окружности, описанной около треугольника BCD , если радиус первой окружности равен 1, а радиус второй окружности равен 9.

Рисунок 34 – Условие задачи в 12 модуле

2. *Выполнение чертежа с буквенными обозначениями.* В данном модуле было добавлено видео, которое представляет пошаговое объяснение процесса построения чертежа (рисунок 35).

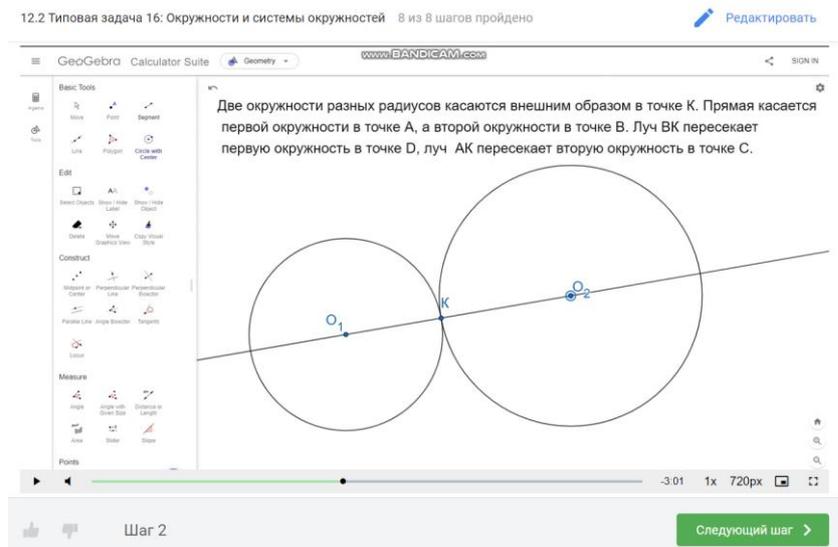


Рисунок 35 – Построение чертежа в 12 модуле

3. *Краткая запись условия.* Окружности (далее – ω) $\omega(O_1, r_1)$ и $\omega(O_2, r_2)$ касаются в точке K . AB – общая касательная к двум окружностям. Луч BK пересекает $\omega(O_1, r_1)$ в т. C . Луч AK пересекает $\omega(O_2, r_2)$ в т. D .

4. *Декомпозиция.* Декомпозиция проводится на уже построенном чертеже, проводится устный разбор чертежа. С помощью графического планшета и графического редактора Microsoft Paint обозначаются равные

отрезки и углы в соответствии с рисунком 36, параллельно составляется цепочка действий для решения данной задачи.

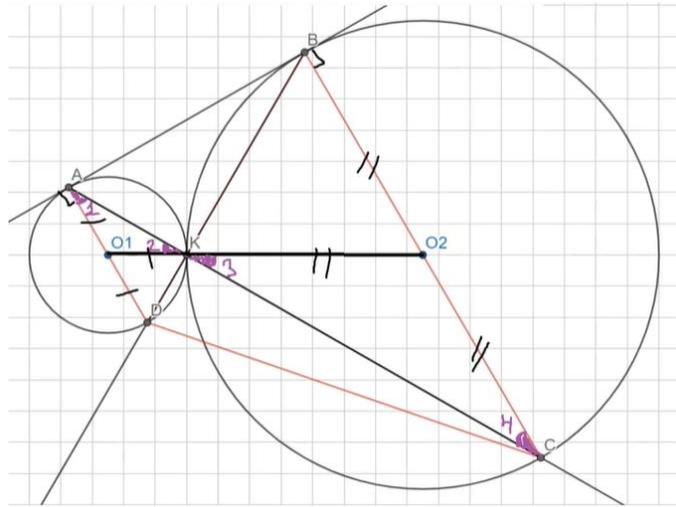


Рисунок 36 – Декомпозиция в видеолекции разбора 16 задачи

5. *Составление цепочки действий.* Когда необходимо доказать параллельность прямых при общей секущей, часто самым легким способом доказательства является равенство углов. На рисунке наглядно видны накрест лежащие углы. Если мы докажем, что $\angle O_1DK = \angle KBO_2$, $\angle O_1AK = \angle KCO_2$, то мы докажем, что прямые AC и BD параллельны.

6. *Реализация алгоритма решения.* O_2C и O_2K – радиусы $\omega(O_2, r_2)$, они равны, следовательно $\triangle O_2CK$ – равнобедренный, а значит $\angle O_2CK = \angle CKO_2$.

Углы $\angle CKO_2 = \angle BKO_2$ так как они вертикальные.

O_2K и O_2B – радиусы $\omega(O_2, r_2)$, они равны, следовательно $\triangle O_2KB$ – равнобедренный, а значит $\angle BKO_2 = \angle KBO_2$.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что $\angle O_2CK = \angle KBO_2$ а это значит, что $O_2C \parallel BO_2$.

Аналогично доказывается, что $O_1A \parallel CO_2$

$O_1C \parallel BO_2$ и $O_1A \parallel DO_2$,

O_1A и O_1C лежат на одной прямой AC

DO_2 и BO_2 лежат на одной прямой BD

Известно, что через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую, параллельную данной, а значит прямые AC и BD параллельны.

7. Проверка правильности логики доказательства. Проверка правильности решения проводилась в устной форме, проговорились следующие свойства, признаки и теоремы:

1. В равнобедренном треугольнике углы при основании равны.
2. Если при пересечении двух прямых секущей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны.
3. Через точку, не лежащую на данной прямой, проходит только одна прямая, параллельная данной.

8. Ответ: доказано.

Для данной задачи видеолекция была разбита на 3 части: 1 и 2 способ доказательства пункта а, решение пункта б. Для второго способа и решения пункта б были использованы этапы решение планиметрических задач Дж. Пойа. Среднее значение времени видеолекций составляет примерно 15 минут, видеолекции представляют собой запись экрана с объяснением 16 задачи и письменным решением по ходу рассуждений (рисунок 37).

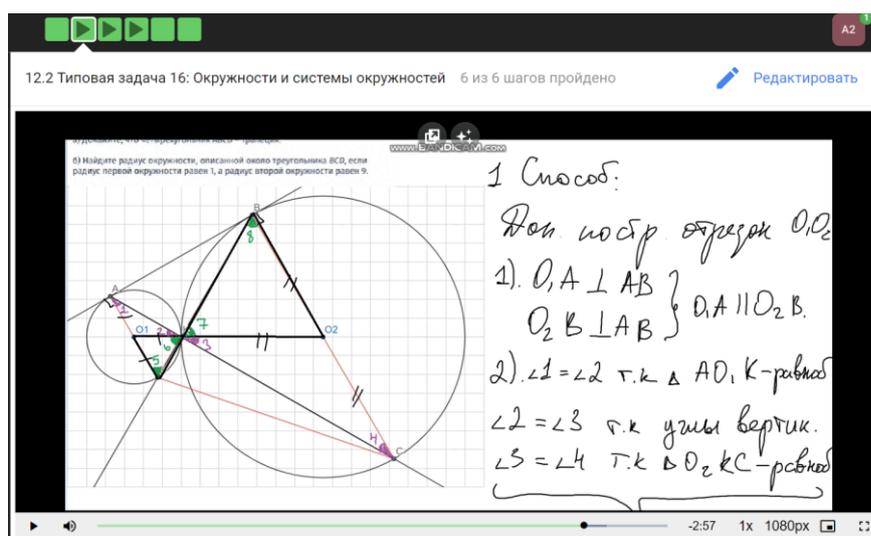


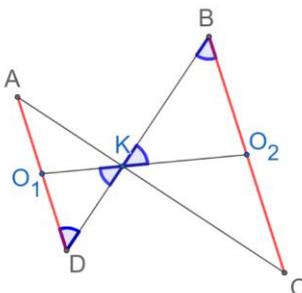
Рисунок 37 – Видеолекция разбор 16 задачи.

После видеолекции по разбору задач следует *лонгрид* (рисунок 38), который повторяет материал видеолекции. Это сделано для того, чтобы закрепить полученные знания и умения, а также для того, чтобы ученики, которые не воспринимают формат видеолекций, смогли изучить материал в формате лонгрида после прохождения теории. Если учащиеся захотят вернуться к этой лекции, они, скорее всего, откроют лонгрид, так как он более структурированный и удобный для быстрого повторения материала. Кроме того, лонгрид позволяет ученикам более глубоко изучить материал, так как они могут читать и перечитывать его несколько раз. Лонгрид также может быть полезен для подготовки к экзаменам и тестам, так как он позволяет быстро освежить память и вспомнить нужные концепции и формулы.

Составление цепочки действий:

На рисунке наглядно видны накрестлежащие углы. Если мы докажем, что $\angle O_1DK = \angle KBO_2$, $\angle O_1AK = \angle KCO_2$, то мы докажем, что прямые AD и BC параллельны.

Реализация алгоритма решения:



O_1C и O_1K - радиусы $\omega(O_1, r_1)$, они равны, следовательно $\triangle O_1DK$ - равнобедренный, а значит $\angle O_1DK = \angle DKO_1$.
 Углы $\angle DKO_1 = \angle BKO_2$ так как они вертикальны.
 O_2K и O_2B - радиусы $\omega(O_2, r_2)$, они равны, следовательно $\triangle O_2KB$ - равнобедренный, а значит $\angle BKO_2 = \angle KBO_2$.
 Из вышесказанного можно сделать вывод, что $\angle O_1DK = \angle KBO_2$ а это значит, что $O_1D \parallel BO_2$.

Рисунок 38 – Лонгрид 16 задачи 1 модуль

После лекции в структуре модуля находятся задания на закрепление. Перед ними находятся методические указания с рекомендациями к решению данных задач. В методических указаниях прикреплен бланк ответов № 2 для того, чтобы ученики тренировались решать задачи уже на бланках для ЕГЭ; если у ученика нет возможности распечатать бланк, то он должен решить задачу на листочке в клетку.

Практические задачи подобраны по типу «Окружности и системы окружностей» (Таблица 4).

Таблица 4 – Описание практических задач 12 модуля

№	Уровень	Условие	Ответ	Баллы
1	Средний	Окружности радиусов 8 и 3 касаются внутренним образом. Из центра большей окружности проведена касательная к меньшей окружности. Найдите расстояние от этой точки касания до точки касания окружностей.	$\frac{12 \cdot \sqrt{5}}{5}$	2
2	Средний	Окружности радиусов 2 и 4 касаются в точке B . Через точку B проведена прямая, пересекающая второй раз меньшую окружность в точке A , а большую — в точке C . Известно, что $AC = 3\sqrt{2}$. найдите BC .	$2\sqrt{2}$	2
3	Сложный	Хорда AB окружности параллельна касательной, проходящей через точку C , лежащую на окружности. 1. Докажите, что треугольник ABC равнобедренный. 2. Найдите радиус окружности, если расстояние между касательной и прямой AB равно 1 и $\angle ACB = 150^\circ$.	$2(2 + \sqrt{3})$	3

Решения. На платформе *Stepik* под тестами и практическими заданиями реализован отдельный раздел форума под названием «Решения» (рисунок 39).

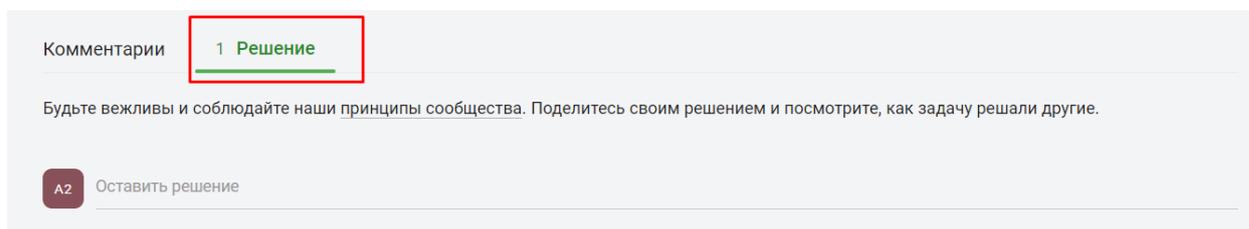


Рисунок 39 – Раздел «Решения»

Мы смоделировали ситуацию в данном разделе, показав, как ученики могут воспользоваться этим разделом. Ученики могут показывать свои варианты решения задачи, альтернативные решения, отличные от показанных в видеолекции. Данным разделом могут воспользоваться и ученики, у которых не получилось решить задачу, посмотрев на решения других учащихся, или показать свое решение и попросить найти ошибку, как в данном комментарии (рисунок 40).

A2 Anonymus 263491871 2 минуты назад
Здравствуйте, у меня не получается получить ответ в пункте б.

б) Найти радиус окружности, если известно, что расстояние между касательной и хордой АВ равно 1 и $\angle ACB = 150^\circ$

$\angle A = \angle B = (180 - 150) : 2 = 15$
 $\angle ACO = \angle OCB$
 $\angle CAB = 15 \Rightarrow \angle COB = 7,5^\circ$
 $\frac{OM}{OB} = \cos 7,5^\circ$

✘ Неверное решение #962806853

ПРОВЕРЬ СЕБЯ, ПОСМОТРИ РЕШЕНИЕ:
https://stepik.org/media/attachments/lesson/918221/%D0%97%D0%98%D0%94%D0%90%D0%A7%D0%90_2.pdf

Understood answer as 1
 Cannot check answer. Perhaps syntax is wrong.

1

Рисунок 40 – Неверное решение от учащегося

Комментарии учеников, которые решили задачу неверно, отображаются для остальных с пометкой «Неверное решение», благодаря чему куратор/педагог курса может заметить данный комментарий и ответить на него (рисунок 41).

A2 Anonymus 263491871 2 минуты назад

Добрый день! Для того, чтобы разобраться в чем ошибка, проведем декомпозицию твоего чертежа, чтобы увидеть центральный и вписанный угол. $\angle CAB$ - вписанный угол, $\angle COB$ - центральный угол. Оба они опираются на одну и ту же дугу - CB. Так как вписанный угол в два раза меньше дуги, на которую он опирается, а центральный угол равен дуге, на которую он опирается, значит $\angle COB = 2\angle CAB$.

По вашему решению 2 ошибки: первая - вписанный угол равен дуге, на которую он опирается; вторая - центральный угол в два раза меньше дуги, на которую он опирается. **Необходимо повторить определения и свойства центральных и вписанных углов(перейдите в 7 модуль, чтобы повторить эти определения).**

По определению данные меры углов равны соответственно как изображено на чертеже:

Рисунок 41 – Ответ учителя на неверное решение ученика

Если ученик допустит ошибку и введет неверный ответ, открывается комментарий к неверному ответу с PDF-файлом (рисунок 42), в котором пошагово разбирается задача по этапам нахождения решения геометрических задач по Дж. Пойа (рисунок 43).

Введите математическую формулу

✘ Пока неверно. Ошибки - наши лучшие учителя!

ПРОВЕРЬ СЕБЯ, ПОСМОТРИ РЕШЕНИЕ:

https://stepik.org/media/attachments/lesson/918221/%D0%97%D0%90%D0%94%D0%90%D0%A7%D0%90_1.pdf

Understood answer as 1

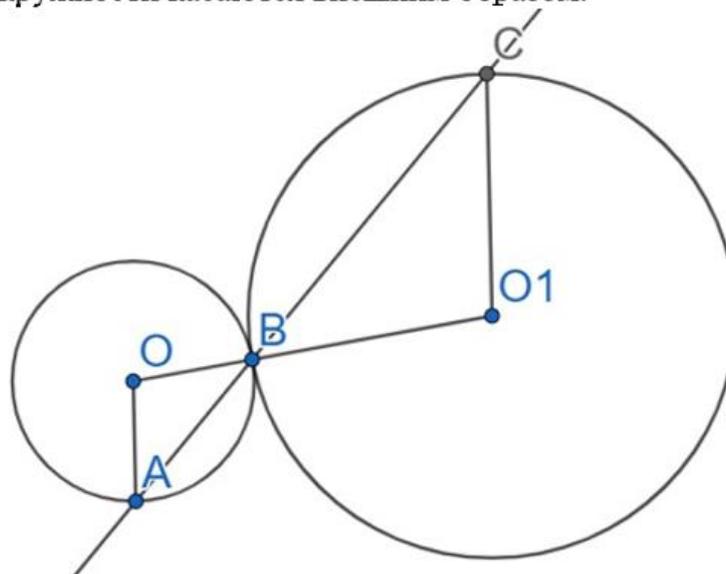
Рисунок 42 – Комментарий к задаче

ЗАДАЧА 2

Окружности радиусов 2 и 4 касаются в точке В. Через точку В проведена прямая, пересекающая второй раз меньшую окружность в точке А, а большую – в точке С. Известно, что $AC = \sqrt{18}$. Найдите ВС.

Решение:

1 случай. Окружности касаются внешним образом.



Дано: Окр. $(O, 2)$ и Окр. $(O_1, 4) \cap$ в т. В. Прямая, содержащая т. В \cap окр. $(O, 2) = A$ и \cap окр. $(O_1, 4) = C$. $AC = \sqrt{18}$

Найти ВС.

Решение:

Необходимо доказать подобие $\triangle AOB$ и $\triangle BO_1C$, найти отношение сторон и из этого отношения найти сторону ВС.

$\triangle AOB$ – равнобедренный (АО и ВО – радиусы), $\Rightarrow \angle OAB = \angle OBA$.
 $\triangle BO_1C$ – равнобедренный (ВО₁ и СО₁ – радиусы), $\Rightarrow \angle CBO_1 = \angle BCO_1$.

Рисунок 43 – Решение 2 практической задачи

Модуль 13: 16 задача. Углубленный уровень. 2 МОДУЛЬ (2 часа).

Структура 13 модуля аналогична предыдущему, за исключением вводной лекции. Кратко опишем данный модуль. 1 шаг – описание задачи и постановка задания на время лекции. 2 шаг – разбор 1 пункта задачи (рисунок 44).

13.1 Типовая задача 16: Окружности и системы окружностей 3 из 4 шагов пройдено Редактировать

окружности с большей боковой стороной трапеции делит ее на отрезки, равные 2

Решение: $O_1O_2 = CB$!
 NK, LM – диаметры
 $NK = LM$
 $NNMK$ – прямоуголь-
 ник.
 O_1O_2MK – треугольник

$O_1O_2 = MK$

1. $KB = BH$ т.к. отрезки касательн. из т. B к окр. с центром O_1

Шаг 2 Следующий шаг >

Рисунок 44 – Видеолекция разбор первого пункта.

На третьем шаге мы добавили гимнастику для глаз. Гимнастика для глаз является неотъемлемой частью здорового образа жизни, особенно для тех, кто проводит много времени за компьютером. Включение гимнастики для глаз в дистанционный курс по математике поможет ученикам сохранить здоровье глаз и улучшить их работоспособность, что, в свою очередь, приведет к более эффективному изучению материала (рисунок 45).

13.1 Типовая задача 16: Окружности и системы окружностей 4 из 4 шагов пройдено A2 Редактировать

Добро пожаловать на упражнение для глаз в рамках дистанционного курса!

Надеемся, что наше упражнение поможет вам улучшить ваше зрение и сделать работу за компьютером или чтение на экране более комфортными и приятными!

ГИМНАСТИКА ДЛЯ ГЛАЗ

1. Крепко закройте глаза на пару секунд

2. Быстро поморгайте глазами на протяжении одной минуты

3. Движения глаз в четыре стороны

4. Вращение глаз по часовой и против часовой стрелки

Рисунок 45 – Гимнастика для глаз

На четвертом шаге выложен видеоразбор пункта б (рисунок 46).

б) Найдите расстояние от вершины одного из прямых углов трапеции до центра второй окружности, если точка касания первой окружности с большей боковой стороной трапеции делит ее на отрезки, равные 2 и 50

Дано: $CH = 2$
 $MB = 50$

Найти AO_2
 2 загага: MO_2

г. Пифагора

Рисунок 46 – Видеолекция разбор второго пункта

На следующем шаге представлен Лонгрид с описанием решения задачи. В данном лонгриде (рисунок 47) присутствует ссылка на модель задачи (рисунок 48), которая была создана в GeoGebra, а также альтернативное решение одного этапа задачи.

Практические задачи подобраны по типу «Окружности и системы окружностей» из сборника задач Р. К. Гордин «ЕГЭ. Математика Геометрия. Планиметрия» (Таблица 5).

Таблица 5 – Описание практических задач 13 модуля

№	Уровень	Условие	Ответ	Баллы
1	Легкий	Две окружности радиуса r касаются друг друга. Кроме того, каждая из них касается извне третьей окружности радиуса R в точках A и B соответственно. Найдите радиус r , если $AB=12$, $R=8$.	24	2
2	Средний	Две окружности радиусов R и r ($R > r$) касаются внешне в точке C . К ним проведена общая внешняя касательная AB , где A и B — точки касания. Найдите стороны треугольника ABC .	$2 \cdot \sqrt{R \cdot r}$	2
3	Сложный	Окружность с центром O и окружность вдвое меньшего радиуса касаются внутренним образом в точке E . Диаметр PQ большей окружности пересекает меньшую окружность в точке H , отличной от O . Луч EH пересекает большую окружность в точке F . 1. Докажите, что H — середина EF . 2. Найдите расстояния от точки O до хорд EP и EQ , если радиус большей окружности равен 169, а $OH=119$.	156,65	3

Форум. Мы смоделировали ситуацию в комментариях под видеолекцией 13 модуля. Учителю и другим ученикам доступны многие инструменты для ответа на другие комментарии (рисунок 49). Таким образом мы можем создать общедоступный форум, где учащиеся могут задавать вопросы, общаться между собой и получать ответы от учителя. Это позволяет создать интерактивную обучающую среду, где ученики могут обмениваться мнениями и идеями, задавать вопросы и получать обратную связь от учителя.

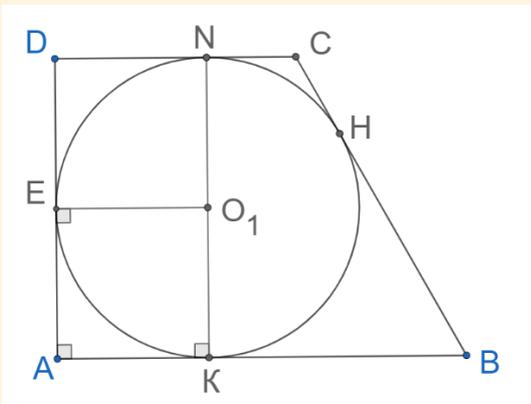
Для обеспечения качественного общения в форуме, мы должны установить правила поведения и модерирование сообщений. Учителю и модераторам форума следует следить за тем, чтобы сообщения соответствовали теме обсуждения, не содержали оскорбительных высказываний, спама и других нежелательных элементов.

В целом, форум представляет собой важный инструмент для создания коммуникационной среды между учениками и учителем. Он позволяет учащимся задавать вопросы и получать ответы, общаться друг с другом, а также обмениваться опытом и знаниями. Это помогает улучшить качество обучения и повысить мотивацию учащихся.

A2 **Anonymous 263491871** 1 минуту назад
почему $AK=10$?

👍 👎 Скрыть ответы ^ ...

A2 **Anonymous 263491871** 1 минуту назад
Добрый день! Если мы опустим на боковую сторону трапеции AD радиус EO_1 , то мы получим квадрат $EAKO_1$. Угол при вершине E - прямой, так как это радиус к касательной; угол при вершине A - прямой, так как это угол прямоугольной трапеции, угол при вершине K - прямой, т.к. O_1K радиус проведенный к касательной AB . $EO_1=O_1K$, так как они радиусы, следовательно $EAKO_1$. А значит $EO_1=AK=10$.



👍 👎 Ответить ...

Рисунок 49 – Комментарии в форуме

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей квалификационной работе была рассмотрена концепция образования, сфокусированная на развитии и саморазвитии личности через приобретение знаний, навыков и творческой деятельности, а также формирование эмоционально-ценностного отношения к миру. Дистанционное обучение отличается от электронного обучения и представляет собой самостоятельную форму организации образовательного процесса, использующую технологии дистанционного обучения. Оно может быть синхронным или асинхронным, и включает различные формы обучения, такие как онлайн-курсы, вебинары, интерактивные материалы и другие. Асинхронное дистанционное обучение позволяет учащимся гибко планировать и контролировать свое обучение, обеспечивая доступность и гибкость образовательного процесса.

Дистанционное обучение требует от учащихся высокой самостоятельности и ответственности, а также эффективного использования коммуникационных средств для общения с преподавателями и другими учащимися. Принципы дистанционного обучения, такие как интерактивность, индивидуализация, регламентация и открытость, помогают учитывать индивидуальные особенности учащихся и повышают эффективность обучения.

Были проанализированы формы организации учебного процесса при дистанционном обучении и их сравнение в рамках подготовки к ЕГЭ по математике. Из анализа был сделан вывод, что в рамках дистанционного обучения используются различные методы и инструменты, такие как видеолекции, учебные лонгриды и консультации, которые способствуют эффективной передаче знаний, поддержке учащихся и развитию их навыков. Эти средства позволяют студентам активно участвовать в образовательном процессе и успешно достигать своих учебных целей. Таким образом, дистанционное обучение является важной составляющей

образовательной системы, предоставляющей учащимся гибкие возможности получения знаний и развития, а также способствующей повышению доступности и качества образования.

Методическая система дистанционного обучения математике представляет собой комплексный подход к образованию, основанный на использовании информационно-образовательной среды и различных методов обучения. Она акцентирует внимание на самообучении и обеспечении коммуникации между учащимися и преподавателями. Важным элементом МСДОМ является метод общения «один ко многим», который позволяет преподавателям быстро и эффективно отвечать на вопросы нескольких учеников одновременно. Однако, следует учитывать, что метод «один к одному» может быть более полезным для индивидуальной помощи ученикам. Форум играет важную роль в МСДОМ, обеспечивая коммуникацию между учениками и преподавателями, обмен опытом и создание сообщества обучающихся. В то же время, метод общения «многие ко многим» может быть менее эффективным в данном контексте из-за разнообразия уровней подготовки и скорости усвоения материала у учеников.

Анализ этапов решения задач по Дж. Пойа подтверждает их эффективность в развитии критического мышления, анализа и принятия решений учащимися. Они помогают структурировать мышление и работу над задачами поэтапно, а также могут использоваться при разработке обучающих курсов для развития этих навыков. Данные этапы в дальнейшем использовались при создании модели дистанционного курса.

Исследование этапов создания онлайн-курсов показывает, что процесс разработки качественных дистанционных курсов требует систематического подхода. Важно учитывать потребности и интересы целевой аудитории, использовать современные технологии и интерактивные элементы. Основные этапы создания курса включают анализ целей, разработку содержания, структурирование курса, создание

обучающего контента, разработку методов оценки и контроля учебных достижений, а также организацию доступа к курсу.

Основываясь на образовательной программе, дистанционный курс обеспечивает формирование личностных, метапредметных, предметных результатов были определены ожидаемые результаты курса. На основе спецификатора КИМ была определена цель дистанционного курса. А также была определена целевая аудитория дистанционного курса, учитывая их потребности и интересы. Процесс разработки структуры курса основывался на систематическом подходе, включая анализ целей, разработку содержания, структурирование курса, создание обучающего контента, разработку методов оценки и контроля учебных достижений, а также организацию доступа к курсу. По окончании разработки структуры курса были подробно описаны 13 модулей, разбитых по типам 1 задачи из первой части, и по 16 задаче из второй части профильного ЕГЭ по математике.

На основе разработанной структуры курса и методической системы была создана модель дистанционного учебного курса по математике в среде Stepik. Курс включает в себя теоретические материалы, задачи различной сложности, тесты и практические задания, предназначенные для самостоятельного выполнения.

В результате проведенного исследования были выполнены все поставленные задачи и достигнута цель работы. На основе проведенного исследования подтверждается гипотеза о том, что дистанционный курс, ориентированный на обучение решению планиметрических задач по методу Дж. Пойа, способствует улучшению подготовки учащихся к единому государственному экзамену.

Таким образом, разработанный дистанционный учебный курс по математике в среде Stepik представляет эффективный инструмент для подготовки учащихся к решению планиметрических задач по методу

Дж. Пойа и повышению их успеваемости на профильном ЕГЭ по математике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Аванесов, В. С.** Теория и практика педагогических измерений [Электронный ресурс] : материалы публикаций. – URL: http://charko.narod.ru/tekst/biblio/Avanesov_Teoriya_i_metod_ped_izmer.pdf (дата обращения: 21.03.2023).
2. **Аванесов, В. С.** Форма тестовых заданий [Текст] : учебное пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей. пособие / В. С. Аванесов. – Текст : электронный // [2-е издание]. – Москва : Центр тестирования, 2005. – 156 с.
3. **Аллен, М.** E-learning: как сделать электронное обучение понятным, качественным и доступным / М. Аллен; перевод с английского И. Окуньковой; под редакцией В. Ионов. – Москва : Альпина Паблишер, 2017. – 200 с.
4. **Андреев, А. А.** Дидактические основы дистанционного обучения / А. А. Андреев. – Текст : электронный // Москва : РАО, 1999. – 120 с.
5. **Андреев, А. А.** Дистанционное обучение: сущность, технология, организация / А. А. Андреев, В. И. Солдаткин. – Текст : электронный // Москва : МЭСИ, 1999. – 196 с.
6. **Батаев, П.** Домашняя школа – 20 онлайн-школ для дистанционного обучения детей в России [Электронный ресурс] // Где Курс, 20 марта 2023. – URL: <https://vc.ru/u/1198303-gde-kurs/519345-domashnyaya-shkola-20-onlayn-shkol-dlya-distancionnogo-obucheniya-detey-v-rossii> (Дата обращения: 21.03.2023)
7. Большой энциклопедический словарь / главный редактор А. М. Прохоров. – Москва : Советская энциклопедия ; Санкт-Петербург : Фонд «Ленингр. Галерея», 2002. – 1628 с.
8. **Брицкая, Е. О.** Методическое сопровождение профессиональной деятельности педагогов в дистанционном обучении

школьников: специальность 13.00.08 – Теория и методика профессионального образования (педагогические науки) : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Брицкая Елена Олеговна. – Омск, 2016. – 156 с.

9. **Бухарова, Г. Д.** Общая и профессиональная педагогика [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г. Д. Бухарова, Л. Д. Старикова. – Текст : электронный // Москва : Издательский центр «Академия», 2009. – 336 с.

10. **Быков, В. Ю.** Дистанционное образование – перспективный путь развития профессионального образования [Текст] / В. Ю. Быков. – Текст : электронный // Педагогическое газета. 2001. – № 1. – С. 2.

11. **Вергазова, О. Б.** Дистанционные консультации как составляющая контролируемой самостоятельной работы студентов младших курсов [Текст] / О. Б. Вергазова. – Текст : электронный // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 4. – С. 1–6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantсионные-konsultatsii-kak-sostavlyayuschaya-kontroliruемой-samostoyatelnoy-raboty-studentov-mladshih-kursov> (дата обращения: 20.03.2023).

12. **Гаркунова, О.** Оформление тестовых заданий для компьютерного тестирования [Текст] : Памятка для преподавателя / О. Гаркунова. – Текст : электронный // Челябинск : ЮУрГУ, 2012. – 9 с.

13. Геометрия. 7–9 классы [Текст] : учебник для общеобразовательных организаций / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – [2-е издание]. – Москва : Просвещение, – 2014. – 383 с.

14. **Гордин, Р. К.** ЕГЭ 2018. Математика. Геометрия. Планиметрия. Задача 16 (профильный уровень) [Текст] : пособие по математике / Р. К. Гордин, И. В. Яценко. – Текст : электронный // Москва : МЦНМО, – 2018. – 240 с.

15. **Гриценко, В. И** Дистанционное обучение: теория и практика / В. И. Гриценко, С. П. Кудрявцева, В. В. Колос, Е. В. Веренич. – Текст : электронный // Киев : Наукова думка, 2004. – 377 с.

16. **Грудень, Я.** Концепция обучения специальным предметам с помощью компонентов искусственных нейронных сетей и системы дистанционного обучения / Я. Грудень, Е. Н. Смирнова-Трибульская. – Текст : электронный // Новые информационные формы организации в образовании: материалы международной научно-практической конференции, 13-16 марта 2012 г., г. Екатеринбург / Российский государственный профессионально-педагогический университет. – Екатеринбург, 2012. – С. 293–296.

17. **Демкин, В. П.** Технологии дистанционного обучения / В. П. Демкин, Г. В. Можаяева. – Текст : электронный // Томск : Издательство Томского университета, 2003. – 106 с.

18. Дистанционное образование: к виртуальным средам знаний / В. П. Тихомиров, В. И. Солдаткин, С. Л. Лобачев, О. Г. Ковальчук. – Текст : электронный // Москва : ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. – 1999. – № 2. – С. 3–4.

19. **Исаева, Т. Е.** Электронная лекция в дистанционном обучении: дидактический и методический аспекты // Общество: социология, психология, педагогика, 2021. – № 6 – С. 94–100. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnaya-lektsiya-v-distantsionnom-obuchenii-didakticheskiy-i-metodicheskiy-aspekty> (дата обращения: 29.05.2023).

20. **Конанчук, Д.** Эпоха «Гринфилда» в образовании / Д. Конанчук, А. Волков. – Текст : электронный // Центр образовательных разработок Московской школы управления СКОЛКОВО (SEDeC), 2013. – 52 с.

21. **Кузьмин, И. В.** Новые информационные технологии в преподавании филологических дисциплин: преимущества и возможности.

[Текст] : методические рекомендации для преподавателя / И. В. Кузьмин, И. Ю. Абрамова. – Текст : электронный // Ч.1. Использование НИТ на аудиторных занятиях. – Нижний Новгород : «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» Национальный исследовательский университет – 2012. – 48 с. – URL: http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/files/nit_2012.pdf#:~:text=Под%20электронными%20лекциями%20принято%20понимать,оформленные%20в%20виде%20отдельных%20файлов (дата обращения: 21.03.2023).

22. **Курицына, Г. В.** Формы и методы контроля качества дистанционного обучения студентов вуза / Г. В. Курицына. – Текст : электронный // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8 (часть 3) – С. 17–21

23. **Кухаренко, В. Н.** Школа дистанционного обучения как форма повышения квалификации преподавателей / В. Н. Кухаренко, Н. Г. Сиротенко. – Текст : электронный // ОТО. – 2003. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/shkola-distantsionnogo-obucheniya-kak-forma-povysheniya-kvalifikatsii-prepodavateley> (дата обращения: 16.05.2023).

24. **Майоров, А. Н.** Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования) / А. Н. Майоров. – Текст : электронный // Москва : «Интеллект-центр» – 2001. – 296 с.

25. **Малькова, Т. В.** Становление системы дистанционного обучения в Российской Федерации: к истории проблемы / Т. В. Малькова. – Текст : электронный // Наука и школа. – 2009. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stanovlenie-sistemy-distantsionnogo-obucheniya-v-rossiyskoj-federatsii-k-istorii-problemy> (дата обращения: 16.03.2023).

26. Методические особенности проектирования и реализации электронного обучающего курса по математическому анализу /

Т. О. Кочеткова, В. А. Шершнева, Т. В. Зыкова, И. Ф. Космидис, Т. В. Сидорова, К. В. Сафонов. – Текст : электронный // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. – 2015. – № 1 (31). – С. 49–53.

27. **Милованова, Г. В.** Самостоятельная работа студентов в условиях дистанционного образования / Г. В. Милованова. – Текст : электронный // Гуманитарий : актуальные проблемы гуманитарной науки и образования – 2014. – № 3 (27). – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/samostoyatel'naya-rabota-studentov-v-usloviyah-distantionnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 21.03.2023).

28. **Пидкасистый, П. И.** Самостоятельная деятельность учащихся [Текст] : дидактический анализ процесса и структуры воспроизведения и творчества / П. И. Пидкасистый. – Текст : электронный // Москва : «Педагогика», 1972. – 183 с.

29. **Пойа, Д.** Как решать задачу [Текст] : пособие для учителей / Д. Пойа перевод с английского Ю. М. Гайдука. – Текст : электронный // Пособие для учителей. – Москва : УЧПЕДГИЗ, 1959. – 207 с.

30. **Полат, Е. С.** Теория и практика дистанционного обучения: учебное пособие для вузов / Е. С. Полат [и др.]; под редакцией Е. С. Полат. – 2-е издание, переработанное и дополненное – Москва : Юрайт, 2023. – 434 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13159-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/518643>(дата обращения: 16.05.2023).

31. **Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 №732** «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413». – Москва, 2022. – Текст : электронный.

32. **Примерная рабочая программа среднего общего образования предмета «Математика»:** углубленный уровень (для 10-11 классов общеобразовательных организаций): одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29 сентября 2022 г. – Москва, 2022. – Текст : электронный.

33. **Примерная рабочая программа среднего общего образования предмета «Математика»:** базовый уровень (для 5-9 классов общеобразовательных организаций): одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29 сентября 2022 г. – Москва, 2022 – Текст : электронный.

34. Разработка видеолекции: методические рекомендации / Е. Н. Авдеева, Н. А. Лацко, О. В. Пихота, Е. Д. Сайто. – Текст : электронный // Южно-Сахалинск : ИРОСО, 2019. – 32 с.

35. **Ребрина, Ф. Г.** Проекты разработки электронного учебного курса на платформе. LMS Moodle / Ф. Г. Ребрина, И. А. Леонтьева. – Текст : электронный // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2014. – № 2. – С. 204–213.

36. **Решу ЕГЭ** [Электронный ресурс]. – URL: <https://math-ege.sdamgia.ru>

37. **Сластенин, В. А.** Педагогика [Текст] : учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под редакцией В. А. Сластенина. – Текст : электронный // Москва : «Академия» – [6-е издание]. – 2013. – 496 с.

38. **Снегурова, В. И.** Методическая система дистанционного обучения математике учащихся общеобразовательных школ: специальность 13.00.02. – теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень общего образования) : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Снегурова

Виктория Игоревна. – Санкт-Петербург, 2010. – 47 с. – URL:<https://new-disser.ru/avtoreferats/01004804116.pdf> (дата обращения: 12.03.2023).

39. **Снегурова, В. И.** Особенности проектирования методической системы дистанционного обучения математике / В. И. Снегурова. – Текст : электронный // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. – 2008. – № 52. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proektirovaniya-metodicheskoy-sistemy-distantsionnogo-obucheniya-matematike> (дата обращения: 10.05.2023).

40. **Соловьева, В.** Методические рекомендации для преподавателей при подготовке видеолекций [Электронный ресурс] // Pandia: сайт. – URL: <https://pandia.ru/text/78/383/794.php> (Дата обращения: 12.02.2023)

41. **Стефаненко, П. В.** Теоретические и методические основы дистанционного обучения в высшей школе [Текст] : диссертация доктора педагогических наук: специальность 13.00.04 / П. В. Стефаненко; институт педагогики и психологии профессионального образования АПН Украины. – 2002. – 478 с.

42. **Тимкин, С.** Новые данные к динамике русских MOOK [Электронный ресурс] // timkin.blog. – URL: <http://timkin-blog.blogspot.com/2017/01/blog-post.html> (Дата обращения: 12.02.2023)

43. **Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»** (с изменениями и дополнениями) статья 17 п. 2

44. **Хачатурян, А. В.** ЕГЭ 2020. Математика. Задачи по планиметрии. Задача 6 (профильный уровень). Задачи 8 и 15 (базовый уровень) [Текст] : Рабочая тетрадь по математике / А. В. Хачатурян, И. В. Яценко. – Текст : электронный // Москва : МЦНМО, 2020. – 80 с. – URL: <https://cpmrd.ru/upload/iblock/979/979847dab7cd18afa7f4b17f43528357.pdf> (дата обращения: 22.03.2023).

45. **Хуторской, А. В.** О развитии дистанционного образования в России / А. В. Хуторской. – Текст : электронный // КИО, 2000. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-razviti-distantcionnogo-obrazovaniya-v-rossii> (дата обращения: 16.05.2023).

46. **Чельшкова, М. Б.** Теория и практика конструирования педагогических тестов [Текст] : учебное пособие / М. Б. Чельшкова. – Текст : электронный // Москва : Логос, 2002. – 432 с. – URL: <http://www.bookshare.net/index.php?id1=4&category=pedagog&author=chelis hkova-mb&book> (Дата обращения: 21.03.2023).

47. **Clark, R.** E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning / R. Clark, R. Mayer. – Текст : электронный // E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning – 2007.

48. **Crosby, G.** Creating Effective Webinars and Online Training / G. Crosby. – Текст : электронный // Creating Effective Webinars and Online Training – 2012.

49. **GeoGebra** [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.geogebra.org>

50. **Hodges, D.** Designing Effective Courses and Instructional Programs / D. Hodges. – Текст : электронный // Designing Effective Courses and Instructional Programs – 2005.

51. **Johnson, M.** Designing E-Learning / M. Johnson, J. Adams, M. Kumar. – Текст : электронный // Designing E-Learning – 2011.

52. **LearningApps** [Электронный ресурс]. – URL: <https://learningapps.org>

53. **math100** [Электронный ресурс]. – URL: <https://math100.ru>

54. **MATHM** [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mathm.ru/zad/ege/zad1eget.html>

55. **Morgan, C.** Creating Online Courses: From Planning to Presentation / C. Morgan. – Текст : электронный // Creating Web-Based Training: How to Teach Anyone Anything Anywhere Anytime – 2002.

56. **Stepik** [Электронный ресурс]. – URL: <https://welcome.stepik.org/ru>