

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Учебное пособие

Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), 44.03.01 Педагогическое образование (Протокол № 765 от 13.08.2019 г.)

Красноярск-Лесосибирск 2019

УДК 372.851
ББК 22.141я73+22.191я73
Т 384

Рецензенты:

Е.В. Соколова, зав. кафедрой, доцент, канд. социолог. наук,
(Лесосибирский филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет науки и технологий имени М.Ф. Решетнева»,
г. Лесосибирск)

Т.В. Луговская, кандидат философ. наук, доцент (Лесосибирский
филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и
технологий имени М.Ф. Решетнева», г. Лесосибирск)

Захарова Т.В.

Т 384 Технологии модульного обучения в современном образовании:
учебное пособие / Т.В. Захарова, Н.В. Басалаева, Т.В. Казакова, Т.А.
Колесникова, А.В. Сотникова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. –
81 с.

В учебном пособии систематизирована информация о технологиях
модульного обучения. Изложены как традиционные представления о
теории и практике модульного обучения, так и современные разработки
в данной области. Приведенные материалы способствуют
формированию у студентов компетенций, определяемых ФГОС ВО.
Предназначено для студентов, обучающихся по направлению
«Педагогическое образование».

© ЛПИ–филиал СФУ, 2019
© Т.В. Захарова, Н.В. Басалаева,
Т.В. Казакова, Т.А. Колесникова,
А.В. Сотникова, 2019

Содержание

Введение	4
Глава 1. Теоретические аспекты технологии модульного обучения	5
1.1. Педагогические технологии: понятие, классификации	5
1.2. Понятие модульного обучения	17
1.3. Технология модульного обучения	21
Глава 2. Методические аспекты технологии модульного обучения	31
2.1. Методические рекомендации применения технологии модульного обучения в старшей школе на примере темы «Многогранники»	31
2.2. Методическая разработка модуля для учащихся старшей школы по теме «Многогранники»	33
Список литературы	65
Приложение	

ВВЕДЕНИЕ

Процесс внедрения технологий обучения, начавшийся во второй половине XX века, остаётся одним из эффективных факторов, способствующих изменению современного образования. Поэтому в последнее время стали появляться технологии, в большей мере нацеленные на личностно-ориентированное обучение, так как его основная цель состоит в том, чтобы создать такую систему обучения, которая бы обеспечила образовательные потребности каждого ученика в соответствии с его интересами, склонностями и возможностями.

На текущий момент ведущим типом учебного занятия остаётся традиционный комбинированный урок, который не всегда продуктивен и не реализует весь познавательный потенциал старшеклассников. Традиционный комбинированный урок в основном преподаётся фронтально, инициатива в обучении принадлежит педагогу, а это не даёт возможности формировать у детей самостоятельность и активность. Таким образом, необходима такая педагогическая технология, которая бы обеспечила ученику развитие его мотивационной сферы, интеллекта, склонностей, самостоятельности, коллективизма, умения осуществлять самоуправление учебно–познавательной деятельностью.

Использование современных педагогических технологий направлено на повышение качества образования, на оптимизацию процесса обучения. К числу таких технологий можно отнести технологию модульного обучения, в которой ученику отводится основная роль, а от учителя требуется мотивирование, организация и контроль за его деятельностью.

Сегодня модернизация образования предопределяется изменением социального заказа со стороны общества, который формируется не только государством, но и обществом и семьей. Обновление социального заказа происходит в соответствии с государственными документами (Закон Российской Федерации «Об образовании в РФ», ФГОС и др.), где образование характеризуется как процесс обучения и воспитания в интересах личности, общества и государства, направленный на развитие индивида, умственных и физических способностей обучающегося.

Отечественная и зарубежная практика показывает перспективность модульного обучения, которое характеризуется опережающим изучением теоретического материала укрупненными блоками-модулями, алгоритмизацией учебной деятельности, завершенностью и согласованностью циклов познания.

Модульное обучение – одна из современных педагогических инноваций. Поэтому представляется важным рассмотреть методологические предпосылки и проанализировать возможности модульного обучения для развития обучающихся.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1. Педагогические технологии: понятие, классификации

Если общеобразовательная и высшая школы смогут результативно и грамотно решить задачи по передаче накопленного опыта молодому поколению, то велика вероятность, что может быть реализована идея непрерывного образования в современных условиях. Для этого учащихся следует обучить методам работы с информацией, методам создания новых знаний. А самое важное, стоит отметить, что нужно обучить методам поддержания необходимого уровня знаний о развивающемся мире. Исходя из этого каждому преподавателю и учащемуся для овладения процессами «преподавания» и «учения» желательно владеть тремя языками: родным языком, языком науки, языком технологии, рассматривая их как основы профессиональной деятельности.

Технология – от греческих слов *techno* (искусство, ремесло, наука) и *logos* (понятие, учение). В словаре иностранных слов: «Технология – совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов».

Понятие педагогической технологии давно активно используется в педагогическом лексиконе, и у него существует достаточно много формулировок. Но в его употреблении и понимании есть большие разногласия. Давайте рассмотрим некоторые определения.

«Педагогическая технология – это содержательная техника реализации учебного процесса» (В. П. Беспалько).

«Педагогическая технология – совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, способов, приемов обучения, воспитательных средств; она есть организационно-методический инструментарий педагогического процесса» (Б. Т. Лихачев).

«Педагогическая технология – это описание процесса достижения планируемых результатов обучения» (И.П. Волков).

«Педагогическая технология – это продуманная во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя» (В.М. Монахов).

«Педагогическая технология – это комплекс, состоящий из некоторого представления планируемых результатов обучения, средств диагностики текущего состояния обучаемых, набора моделей обучения, критериев отбора оптимальной модели для данных конкретных условий» (В.В. Гезеев).

«Педагогическая технология – это системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования» (ЮНЕСКО).

Из рассмотренных определений можно сказать, что понятие «педагогическая технология» в образовательной практике употребляется на трех уровнях. Назовем их [4].

1. **Общепедагогический уровень.** Характеризует целостный образовательный процесс в данном регионе, учебном заведении, на определенной ступени обучения. Здесь педагогическая технология подобна педагогической системе: в нее включается совокупность целей, содержания, средств и методов обучения, алгоритм деятельности субъектов и объектов процесса.

2. **Частно-методический (предметный) уровень.** Употребляется в значении «частная методика», т.е. как совокупность методов и средств для реализации определенного содержания обучения и воспитания в рамках одного предмета, класса, учителя (методика преподавания предметов, методика компенсирующего обучения, методика работы учителя, воспитателя).

3. **Локальный (модульный) уровень.** Представляет собой технологию отдельных частей учебно-воспитательного процесса, решение частных дидактических и воспитательных задач (технология отдельных видов деятельности, формирование понятий, воспитание отдельных личностных качеств, технология урока, усвоения новых знаний, технология повторения и контроля материала, технология самостоятельной работы и др.).

Чешский мыслитель, гуманист, педагог Я.А. Коменский (1592-1670) еще в XVII веке утверждал, что можно и нужно каждого учителя научить пользоваться педагогическим инструментарием. Его выдающийся труд «Великая дидактика» содержит комплекс технологических решений «краткого», «приятного», «основательного» обучения детей. Сюда относятся урок как форма побуждающего примерами общения, правильное распределение времени, приоритетное развитие умственных способностей и т.д.

Преподавание нужно строить на технологической основе, это и будет современным подходом. Общие правила и принципы технологии преподавания можно отметить в следующем:

1. Принцип педагогической целесообразности, сформулированный всемирно известным воспитателем А.С. Макаренко: «Ни одно действие педагога не должно стоять в стороне от поставленных целей».

2. Взаимосвязь и взаимообусловленность преподавания и учения как двух неразрывных сторон процесса обучения. Преподавание — это организация педагогически целесообразной самостоятельной деятельности учащихся. Главная задача учителя, как её видел К.Д. Ушинский, — превратить деятельность ученика в его самодеятельность.

3. Предельная конкретизация учебно-воспитательных и развивающих целей в содержании, методах, средствах обучения, в организуемых учителем способах деятельности учащихся.

4. Необходимым элементом технологии преподавания является тематическое планирование, включающее краткую характеристику конечных

результатов и построение всей цепочки отдельных занятий, связанных одной логикой.

5. Организация контроля на каждом этапе учебно-познавательной деятельности учащихся.

6. Стимулирование творческой деятельности учащихся, ориентация на ученика не только знающего, но и умеющего.

7. Разнообразие форм и методов обучения, недопущение универсализации отдельного средства или формы [9].

В структуру педагогической технологии входят:

а) концептуальная основа;

б) содержательная часть обучения:

- цели обучения - общие и конкретные;

- содержание учебного материала;

в) процессуальная часть – технологический процесс:

- организация учебного процесса;

- методы и формы учебной деятельности школьников;

- методы и формы работы учителя;

- деятельность учителя по управлению процессом усвоения материала;

- диагностика учебного процесса [3].

Перечислим критерии педагогической технологии (табл. 1).

Таблица 1. Критерии педагогической технологии [6].

Критерий	Характеристика
Концептуальность	Опора на определенную научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование достижения образовательных целей
Системность	Наличие признаков системы: логики процесса, взаимосвязи всех его частей, целостности
Управляемость	Возможность планирования процесса обучения, поэтапной диагностики, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов
Эффективность	Гарантия достижения определенного стандарта обучения, эффективность по результатам и оптимальность по затратам
Воспроизводимость	Возможность применения в других однотипных образовательных учреждениях, другими субъектами

Таким образом, рассмотрев и изучив самые популярные определения понятия «педагогическая технология», можно сказать, что постоянного и устоявшегося определения нет. При его употреблении и понимании до сих пор имеют место большие разногласия. Можно отметить, что в образовательной практике понятие употребляется на трех уровнях: общепедагогическом, частно-методическом, локальном (модульном). В выбранной учителем педагогической технологии должно четко прослеживаться концептуальная основа,

содержательная часть обучения и процессуальная часть – технологический процесс.

В настоящее время в педагогике утвердилось представление о единстве содержательных и процессуальных компонентов образовательной системы: целей, содержания, методов, форм и средств обучения. В процессе совершенствования и вариаций педагогических технологий их компоненты проявляют различную степень консервативности: чаще всего варьируются процессуальные аспекты обучения, а содержание изменяется лишь по структуре, дозировке, логике. При этом содержание образования во многом определяет и процессуальную часть. Между ними есть еще один опосредующий компонент – важнейшее дидактическое средство школьный учебник. В последние годы создано большое количество вариативных учебников, что в сочетании с разнообразием выбора педагогических технологий теоретически делает возможным дальнейшее повышение качества образования.

1. В условиях реализации требований ФГОС наиболее актуальными становятся следующие технологии:

- информационно – коммуникационная технология;
- технология развития критического мышления;
- проектная технология;
- технология развивающего обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- технология проблемного обучения;
- игровые технологии;
- модульная технология;
- технология мастерских;
- кейс–технология;
- технология интегрированного обучения;
- педагогика сотрудничества;
- технологии уровневой дифференциации;
- групповые технологии;
- традиционные технологии (классно-урочная система) [1].

На практике обычно выступают различные комбинации этих организационных систем, самыми распространенными из которых являются:

- классическая классно-урочная система Я.А. Коменского, представляющая собой комбинацию лекционного способа изложения и самостоятельной работы с книгой;
- современное традиционное обучение, использующее классическую систему в сочетании с техническими средствами;
- групповые и дифференцированные способы обучения, когда педагог имеет возможность обмениваться информацией со всей группой, а также уделять внимание отдельным учащимся в качестве репетитора;
- программированное обучение, основывающееся на адаптивном программном управлении с частичным использованием всех остальных видов.

Также можно выделить направления модернизации и конкретные технологии, наиболее популярные при обучении математике.

А) Педагогические технологии на основе гуманизации и демократизации педагогических отношений. Это технологии с процессуальной ориентацией, приоритетом личностных отношений, индивидуального подхода, нежестким демократическим управлением и яркой гуманистической направленностью содержания. К ним относится, например, педагогика сотрудничества.

Б) Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся. Примеры: игровые технологии, проблемное обучение, технология обучения на основе конспектов опорных сигналов В.Ф. Шаталова.

В) Педагогические технологии на основе эффективности организации и управления процессом обучения. Примеры: программированное обучение, уровневая дифференциация (В.В. Фирсов), технологии индивидуализации обучения, компьютерные (информационные) технологии.

Г) Педагогические технологии на основе методического усовершенствования и дидактического реконструирования учебного материала. Примеры: укрупнение дидактических единиц (УДЕ) П.М. Эрдниева, система «Экология и диалектика», модульно-блочные технологии. Технологии обучения: вопросы и ответы

Разработка современных технологий в образовании должна вестись в соответствии со следующими принципами:

- принцип целостности технологии, представляющей дидактическую систему;
- принцип воспроизводимости технологии в конкретной педагогической среде для достижения поставленных целей;
- принцип нелинейности педагогических структур и приоритетности факторов, влияющих на механизмы самореализации соответствующих педагогических систем;
- принцип адаптации процесса обучения к личности учащегося и его познавательным способностям;
- принцип потенциальной избыточности учебной информации, создающий оптимальные условия для формирования обобщённых знаний [7].

Таким образом, с помощью технологий обеспечивается возможность достижения эффективного результата (цели) в развитии личностных свойств в процессе усвоения знаний, умений, навыков. Стоит отметить, что выбранная технология будет эффективна тогда, когда она соответствует возрастной категории учащихся, уровню их подготовленности.

Проектная технология

Метод проектов возник в 1920-е годы в США. По-другому его прозвали методом проблем. Этот метод разрабатывали американский философ и педагог Дж. Дьюри и его ученик В.К. Килпатрик. Они предлагали строить обучение не на активной основе, а через целесообразную деятельность ученика, основываясь на его личном интересе именно в этом знании. Суть метода проектов состоит в том, чтобы стимулировать интерес детей к некоторым

проблемам и через такую проектную деятельность показать практическое применение полученных знаний, т.е. перейти от самой теории к практике. Такой метод развивал познавательные навыки учеников, учил проектировать свои знания и разбираться в информации, также развивалось критическое мышление. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы. Решение проблемы предусматривает, с одной стороны, использование совокупности разнообразных методов, средств обучения, а с другой – необходимость интегрирования знаний и умений.

Подлинной целью приобретения знаний, по мнению Дьюи, является нахождение пути их добывания по мере возникающей необходимости, т.е. так, чтобы все знания извлекались из практической самостоятельности и личного опыта ребёнка. «Обучение посредством делания» – вот лозунг, полнее всего суммирующий попытки связать детей с действительной жизнью. «Самый трудный урок, который приходится усваивать ребёнку, — это практический: ребенок должен научиться приспособливаться к людям и к работам, если тут его постигнет неудача, никакое количество книг не может поправить дела», — писали Д. Дьюи и Э. Дьюи в книге «Школы будущего».

Метод проектов включает в себя весь комплекс дидактических, психолого-педагогических и организационно-управленческих средств, позволяющих сформировать проектную деятельность учащегося, т.е. научить проектированию. Чтобы ребенок воспринимал знания как действительно нужные ему, необходимо поставить перед собой цель и следовать к выполнению этой цели.

В основе этого метода лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени [5].

В переводном издании «Метод проектов» отмечалось: «... для того, чтобы ребёнок мог делать настоящие успехи, вся окружающая обстановка, все факторы жизни, включая и его товарищей, должны – если нужно, то и при помощи учителя, – содействовать просветлению его способности разбираться и оценивать сделанное, одобряя лучшее, отбрасывая худшее» [5, с. 18]. Основа метода проектов представляет один из возможных способов проблемного обучения. Суть данной технологии заключается в том, что учитель ставит школьникам учебную задачу, представляя тем самым исходные данные и очерчивая планируемые результаты. Все остальное ученики выполняют самостоятельно. «Главная обязанность учителя – это вывести ученика сквозь его наличные интересы и достижения на дорогу более широких интересов и достижений, требуемых более широкой общественной жизнью мира старших, взрослых людей» [5, с. 30]. Согласно методу проектов учебная программа, которая последовательно применяет этот метод, строится как форма

взаимосвязанных проектов, вытекающих из тех или иных жизненных задач. Для выполнения каждого нового проекта необходимо решить несколько интересных, полезных и связанных с жизнью задач. От ребенка требуется умение координировать свои усилия с усилиями других. Чтобы добиться успеха, ему приходится добывать необходимые знания и с их помощью прodelывать конкретную работу.

Главная цель любого проекта – формирование различных ключевых компетенций, под которыми в современной педагогике понимают комплексные свойства личности, включающие взаимосвязанные знания, умения, ценности, а также готовность мобилизовать их в необходимой ситуации.

Проектная технология имеет достаточно разнообразную классификацию. Можно выделить пять основных направлений: по продолжительности времени; по использованию дидактических средств; по способу преобладающей деятельности; по количеству участников в проекте; по уровню интеграции.

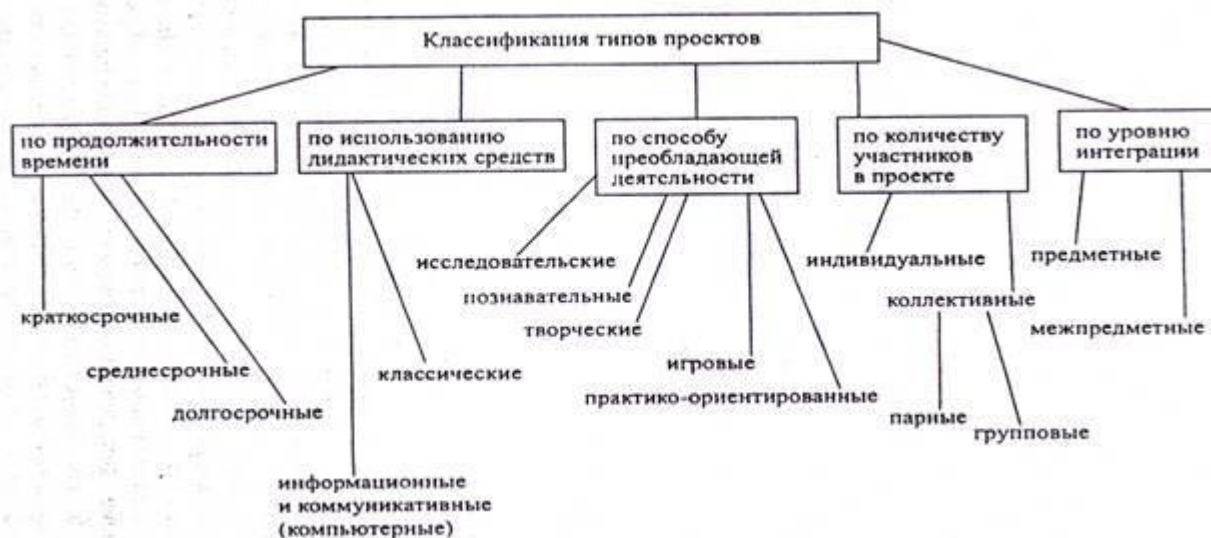


Рисунок 1 - Классификация типов проектов

Далее рассмотрим этапы работы над проектом (табл. 2).

Таблица 2. Этапы работы над проектом

Этапы	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
Организационно-подготовительный	Выбор темы проекта, определение его цели и задач, разработка реализации плана идеи, формирование микрогрупп	Формирование мотивации участников, консультирование по выбору тематики и жанра проекта, помощь в подборке необходимых материалов, выработка критериев оценки деятельности каждого участника на всех этапах
Поисковый	Сбор, анализ и систематизация собранной информации, запись интервью, обсуждение собранного материала в микрогруппах, выдвижение и проверка гипотезы,	Регулярное консультирование по содержанию проекта, помощь в систематизации и обработке материала, консультация по оформлению проекта, отслеживание деятельности

	оформление макета и стендового доклада, самоконтроль	каждого ученика, оценка
Итоговый	Оформление проекта, подготовка к защите	Подготовка выступающих, помощь в оформлении проекта
Рефлексия	Оценка своей деятельности. «Что дала мне работа над проектом?»	Оценивание каждого участника проекта

Исследовательский проект «Математика в профессии наших родителей». Сначала необходимо провести следующую работу:

1. Всем обучающимся класса написать мини-сочинение «Зачем мне нужна математика».
2. Дома провести анкету среди родителей «В каких жизненных ситуациях применяется математика».
3. Сфотографировать родителей на рабочих местах.
4. Среди обучающихся школы провести анкету «Зачем мне нужна математика».
5. Собранный материал систематизировать, проанализировать и сделать презентацию.

Цель работы: выяснить, применяются ли математические знания в профессиях родителей учеников класса.

Для достижения цели поставлены следующие задачи [8]:

1. Изучить литературу по теме.
2. Выяснить значение математики в профессиональной деятельности родителей.
3. Провести опрос среди обучающихся школы и анкетирование родителей класса.
4. По результатам исследования сформулировать выводы о подтверждении или опровержении гипотезы.
5. Создать презентацию, отражающую работу над проектом.
6. Выступить с презентацией исследовательской работы.

При написании работы будут использованы соответствующие методы исследования: подбор и анализ литературы; беседа; опрос, анкетирование.

Объект исследования: профессии.

Предмет исследования: математика в профессиях.

Гипотеза: математика необходима людям любой профессии.

Данная тема достаточно заинтересовывает учащихся, можно продолжить исследование и сделать проект «Профессии, требующие хорошей математической подготовки». Отметим пару задач, которые должны уметь решать люди той или иной профессии.

1. Моя бабушка работает в швейной мастерской. Она швея, шьет постельное белье и одежду.

Задача. В куске 144 м материи. Из $\frac{7}{12}$ куска сшили простыни. Сколько метров материи осталось?

Решение:

1) $144:12 \cdot 7 = 84$ (м) израсходовали на простыни. 2) $144 - 84 = 60$ (м) ткани осталось в куске.

Ответ: 60 м материи осталось.

2. Мой брат-водитель.

Задача. От Архангельска до Хетово 275 км. Папа ехал 1,5 ч со скоростью 90 км/ч. Потом он сделал остановку на 30 мин, затем поехал дальше со скоростью 80 км/ч. Сколько всего ему потребовалось времени, чтобы приехать домой?

Решение:

1) $90 \cdot 1,5 = 135$ (км) проехал до остановки.

2) $275 - 135 = 140$ (км) осталось проехать.

3) $140:80 = 1,75$ (ч) затратил на остальной путь.

4) $1,5 + 0,5 + 1,75 = 3,75$ (ч) потребовалось на всю поездку.

Ответ: 3,75 ч.

3. Мой брат часто ездит в командировку.

Задача. Водителю необходимо преодолеть путь из Двинского Березника до Вологды, протяженность этого пути 470 км. Машина расходует 10 л бензина на 100 км. Сколько потребуется бензина для преодоления пути в Вологду и обратно? Чему равна стоимость этой поездки, если 1 л бензина стоит 37 руб?

Решение:

1) $470 \cdot 2 = 940$ (км) весь путь.

2) $940:100 \cdot 10 = 94$ (л) бензина потребуется.

3) $94 \cdot 37 = 3478$ (руб.) стоимость поездки.

Ответ: 3478 руб.

Итак, приобщение учащихся к проектной деятельности позволяет наиболее полно определять и развивать интеллектуальные и творческие способности. Во время работы над проектом лучше усваивается материал, занятия становятся продуктивнее и учащиеся с большим интересом работают.

Технология проблемного обучения

В условиях современного общества предъявляются все более высокие требования к ученику как к личности, способной самостоятельно решать проблемы разного уровня. Возникает необходимость формирования у детей активной жизненной позиции, устойчивой мотивации к образованию и самообразованию, критичности мышления. В этом плане традиционная система обучения имеет значительные недостатки по сравнению с проблемным обучением.

Сегодня под проблемным обучением понимается такая организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению.

2. При использовании данной технологии в основном опираются на основные положения теории проблемного обучения (М. И. Махмутов). Придерживаются особенностей создания проблемных ситуаций, требований к

формулировке проблемных вопросов, так как вопрос становится проблемным при определенных условиях: «он должен содержать в себе познавательную трудность и видимые границы известного и неизвестного; вызывать удивление при сопоставлении нового с ранее известным, неудовлетворенность имеющимися знаниями и умениями» [2].

Для активизации умственной деятельности учащихся и развития их мыслительных способностей используют познавательные задачи, опираясь на типологию задач, предложенную психологом В. А. Крутецким.

Технологию проблемного обучения используют в основном на уроках: изучения нового материала и первичного закрепления; комбинированных; блоковых проблемных занятиях - тренингах.

Данная технология позволяет:

- активизировать познавательную деятельность учащихся на уроке, что дает возможность справляться с большим объемом учебного материала;
- сформировать стойкую учебную мотивацию, а учение с увлечением – это яркий пример здоровьесбережения;
- использовать приобретенные навыки организации самостоятельной работы для получения новых знаний из разных источников информации;
- повысить самооценку учащихся, так как при решении проблемы выслушиваются и принимаются во внимание любые мнения.

Проблемная ситуация может создаваться, когда обнаруживается несоответствие имеющихся знаний и умений действительному положению вещей. Чтобы учащиеся обнаружили это несоответствие, учитель просит учеников вспомнить известную формулировку понятия, правила, а затем предлагает для анализа такие специально подобранные факты, при анализе которых возникает затруднение [2].

Второй вид проблемного изложения нового материала таков: проблемная ситуация создается, когда детям предлагают вопрос, требующий самостоятельного сопоставления ряда изученных фактов или явлений и высказывания собственных суждений и выводов, либо дают специальное задание для самостоятельного решения. В процессе такого эвристического поиска возникает и поддерживается устойчивое внимание.

Опрос можно осуществить как решение учебно-познавательных задач, требующих не только воспроизведения изученного, но и установления более глубоких связей в понятии. Каждое из таких заданий не просто требует воспроизведения материала, а заставляет анализировать изученное, что способствует интеллектуальной активизации класса.

В общем виде структура проблемного урока выглядит следующим образом:

1. Подготовительный этап.
2. Этап создания проблемной ситуации.
3. Осознание учащимися темы или отдельного вопроса темы в виде учебной проблемы.
4. Выдвижение гипотезы, предположений, обоснование гипотезы.

5. Доказательство, решение и вывод по сформулированной учебной проблеме.

6. Закрепление и обсуждение полученных данных, применение этих знаний в новых ситуациях.

Использование проблемной технологии, применяя тему: «Нахождение дроби от числа»

1. Решим задачу: «Огород занимает 6 ар земляного участка. На $\frac{1}{3}$ огорода посажен картофель. Какую часть всего земляного участка занимает картофель?» Можем ли мы решить задачу? Как?

2. Охарактеризуйте задачу. Отойдём от огорода и картофеля, перейдем к величинам. Что нам известно? [Целое]. Что нужно найти? [Часть]

3. Возьмем ту же задачу, но изменим значения одной величины: «Огород занимает $\frac{4}{5}$ земельного участка. На $\frac{2}{3}$ огорода посажен картофель. Какую часть всего земельного участка занимает картофель?» Изменился ли математический смысл задачи? [Нет]. Значит, опять известно целое, а ищем часть. Влияет ли замена 6 на $\frac{4}{5}$ на решение? Можно ли решить? [Нет].

4. Что за ситуацию мы получили? Обе задачи на нахождение части от числа. Но одну мы можем решить, зная определенные дроби, понятие числителя и знаменателя, а вторую – не можем. Проблема: не знаем общего правила нахождения дроби от числа. Нужно вывести это правило.

Перечисли преимущества и недостатки технологии проблемного обучения (табл.3).

Таблица 3. Преимущества и недостатки технологии проблемного обучения

Преимущества	Недостатки
Способствует не только приобретению учащимися необходимой системы знаний, умений и навыков, но и достижению высокого уровня их умственного развития, формированию у них способности к самостоятельному добыванию знаний путем собственной творческой деятельности	Большие затраты времени на достижение запланированных результатов Слабая управляемость познавательной деятельностью учащихся

Итак, метод проблемного обучения является одним из важных направлений учебного процесса, потому что он способствует активизации познавательной деятельности учеников, их учебным работам придает творческий характер, создавая благоприятные условия для индивидуального развития учеников, развивая их мышление.

Вопросы и задания

1. Дайте понятие «педагогическая технология».
2. Покажите обусловленность выбора педагогической технологии характером педагогических задач.

3. Представьте общую характеристику педагогических технологий.
4. Составьте таблицу-характеристику современных педагогических технологий (не менее трех) по схеме: название, характерные черты, особенности, результативность и т.д.
5. Подготовьте презентацию одной из предложенных в работе Г. К. Селевки технологий.

Список литературы

1. Абдуллаева, Л.С. Модульное обучение / Л.С. Абдуллаева, С. А. Самадова // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. – 2014. – №6. – С. 67 – 72.
2. Ананьева, Е. И. Модульное обучение студентов как педагогическая проблема [Электронный ресурс] / Е. И. Ананьева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – №4. – С. 4 – 12. – Режим доступа: <file:///C:/Users/1/Downloads/modulnoe-obuchenie-studentov-kak-pedagogicheskaya-problema.pdf>.
3. Баженова, О. В. Внедрение модульных технологий в образовательную среду педагогического университета / О. В. Баженова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2014. – №1. – С. 79 – 80.
4. Балаян, Э. Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах для подготовки к ЕГЭ: 10 – 11 классы / Э. Н. Балаян. – Ростов н / Д : Феникс, 2013. – 217 с.
5. Белоусова, М.А. Использование педагогических технологий при преподавании естественнонаучных дисциплин (география, биология) в непрофильном вузе [Электронный ресурс] / М. А. Белоусова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – №2. – Режим доступа: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/431-00180>.
6. Беспалько, В. П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: учеб. – метод. пособие / В. П. Беспалько, Ю. Г. Татур. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.
7. Бордовская, Н. В. Современные образовательные технологии: учеб. пособие. – Москва: КНОРУС, 2011. – 432 с.
8. Борисова, Н. В. Образовательные технологии как объект педагогического выбора в условиях реализации компетентного подхода: учебно-методический комплекс по образовательному модулю / Н. В. Борисова. – Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. – 100 с.
9. Быкова, С. С. Реализация модульного обучения в контексте формирования профессиональной ответственности будущих педагогов [Электронный ресурс] / С. С. Быкова // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 6. – С. 62 – 67. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-modulnogo-obucheniya-v-kontekste-formirovaniya-professionalnoy-otvetstvennosti-buduschih-pedagogov>.

10. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Г.К. Селевко. – Москва: Народное образование, 1998. – 256 с.

1.2. Понятие модульного обучения

Модульное обучение появилось в конце второй мировой войны в результате обострившейся социально – экономической нужды, когда возникла крайняя необходимость внедрения системы обучения профессиональным умениям в относительно короткий период. Были подробно изучены индустриальные задачи и разработано руководство по их теоретическому и технологическому применению. В то время модульное обучение как термин ещё не было адаптировано к образованию и профессиональному обучению. Общие положения модульной технологии сформировались в конце 60-х годов XX века в США как альтернатива традиционному обучению [1].

Основы модульного обучения были представлены в трудах Б.Ф. Скинера [14] и получили теоретическое обоснование и развитие в работах зарубежных учёных: М. Гольдшмид [12], Дж. Расселла [13], К. Курха, Г. Оуенса [6]. В России заинтересовались модульным обучением в конце 80-х годов XX века. Развитием модульного обучения занимались С. Я. Батышев, Н. В. Борисова, Д. Е. Назаров, М. А. Чошанов, П. А. Юцявичене и др. [1].

Толчком к внедрению модульных технологий послужила конференция ЮНЕСКО, которая прошла в Париже в 1974 году. Участники конференции настаивали на создании открытых и гибких структур образования и профессионального обучения, дающих возможность приспосабливаться к изменяющимся потребностям науки, а также адаптироваться к местным условиям [15].

Этим требованиям соответствовало модульное обучение, позволяющее гибко строить содержание из блоков, объединять различные виды и формы обучения, выбирать наиболее подходящие из них для определённой аудитории обучающихся, которые, в свою очередь, получали возможность самостоятельно работать с предложенной им индивидуальной учебной программой в удобном для них темпе.

Интерес многих зарубежных и российских авторов к модульному обучению определяется стремлением к достижению различных целей. Дж. Расселл и М. Гольдшмид стремились дать возможность учащимся работать в удобном темпе, выбрать подходящий для конкретной личности способ учения; Дж. Клингстед и С. Курх решили позволить обучающимся определить свои сильные и слабые стороны, используя корректирующие модули. В.Б. Загорюкин, В.И. Панченко [1] предполагали гибкое структурирование содержания обучения из скомплектованных единиц учебного материала; И. Прокопенко, П. Юцявичене [11] желали показать высокий уровень подготовленности обучающихся к профессиональной деятельности. Другие (В. В. Карпов, М.Н. Катханов [9], М.А. Анденко [2]) хотели установить междисциплинарные связи и решить проблемы взаимодействия между

специальными кафедрами высшей школы или же систематизировать знания и умения по учебной дисциплине.

Многие учёные отмечают, что модульное обучение является наиболее целостным и системным подходом к процессу обучения, который обеспечивает эффективную реализацию дидактического процесса, потому как модульное обучение содержит в себе ряд прогрессивных идей, накопленных в педагогической теории и практике (Т.В. Гуськова, Л.Н. Пономарева, Т. И. Шамова, П.А. Юцявичене и др.): логическая выстроенность действий обучающегося, активность выполнения которых обеспечивается индивидуальностью темпа учебно–познавательной деятельности и возможностью самоконтроля (идеи программированного обучения); ориентированность на достижение цели при выполнении деятельности, состоящей из слагаемых действий (идеи теории поэтапного формирования умственных действий); гибкость в управлении деятельностью обучающихся (идеи кибернетического подхода); рефлексивность своих результатов с результатами других обучающихся (идеи психологии). Учёные (Е.В. Астахова, М.В. Ивкина, И.В. Калашникова, Н.В. Сорокина, М.С. Шаповалова и др.) говорят о том, что использование модульных программ и модулей в образовательном процессе значительно повышает степень самостоятельности обучающихся в познании и в организации познания, а также создаёт условия для активной познавательной деятельности.

Центральным понятием модульного обучения служит понятие модуля. Несмотря на всю солидность модульного обучения как в содержательном, так и в возрастном аспекте, до сих пор существуют различные точки зрения на понимание модуля.

Рассмотрим существующие определения модуля в хронологической последовательности их появления.

По мнению М. Гольдшмид, модуль – это автономная, независимая единица в спланированном ряде видов учебной деятельности, предназначенная помочь студенту достичь некоторых четко определенных целей (1972 год)[12].

Основатель модульного обучения Дж. Рассел понимает под модулем учебный пакет, охватывающий концептуальную единицу учебного материала и предписанных учащимся действий (1974 год) [13].

Г. Оуенс рассматривал модуль как обучающий замкнутый комплекс, в состав которого входят педагог, обучаемые, учебный материал и средства, помогающие им реализовать индивидуализированный подход и обеспечить их взаимодействие [15].

По мнению отечественных исследователей В.М. Гареевой, С. И. Куликовой и Е.М. Дурко, обучающий модуль представляет собой соединение различных видов и форм обучения, подчиненных общей теме учебного курса или актуальной научно–технической проблеме (1987 год) [10].

Затем понятие модуль становится более конкретным. Так, Ю. Ф. Тимофеева формулирует понятие модуль как относительно самостоятельную часть определённой системы, несущую функциональную

нагрузку, что в обучении соответствует «дозе» информации или действия, достаточной для формирования тех или иных профессиональных знаний и навыков будущего специалиста [1].

Один из современных авторов, обосновавших сущность и методические основы модульного обучения, разработавших принципы и правила построения модульной программы, П. А. Юцявичене. Для неё модуль – это основное средство модульного обучения, которое является законченным блоком информации, а также включает в себя целостную программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей (1990 год) [11].

Авторы В.В. Карпов и М.И. Катханов определяют модуль с точки зрения профессионального обучения, как организационно–методическую междисциплинарную структуру учебного материала, предусматривающую структурирование информации с позиций логики познавательной деятельности (1992 год) [9].

В.А. Ермоленко, в свою очередь, характеризует модуль или блок как содержательно и функционально завершённую структуру элемента содержания, реализующих одну или несколько учебных целей. Для С.Я. Батышева модуль – это часть блока, такой объём учебного материала, благодаря которому гарантируется первичное приобретение некоторых теоретических и практических навыков для выполнения какой – либо конкретной работы (1999 год) [3].

Таким образом, в своей работе мы будем придерживаться определения понятия «модуль», данное П.А. Юцявичене. Модуль – основное средство модульного обучения, являющееся законченным блоком информации и содержащее в себе целостную программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей.

Вопросы и задания:

1. Охарактеризуйте сущность модульного обучения.
2. Опишите виды модульного обучения.
3. Определите цели использования модульного обучения на начальном этапе основной школы (основной школе)
4. Определите преимущества модульного обучения для обучающихся.

Список литературы

1. Ананьева, Е. И. Модульное обучение студентов как педагогическая проблема [Электронный ресурс] / Е. И. Ананьева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – №4. – С. 4 – 12. – Режим доступа: <file:///C:/Users/1/Downloads/modulnoe-obuchenie-studentov-kak-pedagogicheskaya-problema.pdf>.
2. Анденко, М. А. Актуальные проблемы воздействия специальных кафедр высшей школы при модульном обучении / М. А. Анденко. – Новосибирск, 1993.

3. Баженова, О. В. Внедрение модульных технологий в образовательную среду педагогического университета / О. В. Баженова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2014. – №1. – С. 79 – 80.
4. Белых, Н. Г. Основы модульной технологии обучения физике в средней школе [Электронный ресурс] / Н. Г. Белых // Спецвыпуск. Дифференциация обучения. – 2010. – №14. – Режим доступа: <http://svgimnazia1.grodno.by/sinica/index2/fiz-2010-14-49.pdf>.
5. Быкова, С. С. Реализация модульного обучения в контексте формирования профессиональной ответственности будущих педагогов [Электронный ресурс] / С. С. Быкова // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 6. – С. 62 – 67. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-modulnogo-obucheniya-v-kontekste-formirovaniya-professionalnoy-otvetstvennosti-buduschih-pedagogov>.
6. Гапоненко, А. В. Особенности применения современных педагогических и информационных технологий в образовательном процессе / А. В. Гапоненко, А. Н. Головин // Культурная жизнь Юга России. – 2011. – №1 (39). – С. 21 – 24.
7. Данилина, Е. А. Принципы модульного обучения и обучающий модуль как структурная единица организации учебного процесса / Е. А. Данилина // Вектор науки ТГУ. – 2014. – №3 (18). – С. 71 – 74.
8. Зайцев, В. С. Современные педагогические технологии: учеб. пособие / В. С. Зайцев. – Книга 1. – Челябинск: ЧГПУ, 2014. – 411 с.
9. Карпов, В. В. Инвариантная модель интенсивной технологии обучения при многоступенчатой подготовке в вузе / В. В. Карпов, М. Н. Катханов. – М., 1992.
10. Савенков, А. И. Модульное построение образовательных программ в бакалавриате и магистратуре направления подготовки «Педагогическое образование» / А. И. Савенков, Е. А. Алисов, А. С. Львова // Вестник: научный журнал Московского городского педагогического университета. – Москва, 2015. – №1 (31). – С. 18 – 24.
11. Юцявичене, П. А. Теоретические основы модульного обучения: дис. д-ра пед. наук / П. А. Юцявичене. – Вильнюс, 1990.
12. Goldshmid, M. L. Modular Instruction in Higher Education / M. L. Goldshmid, B. Goldshmid. – Higher Education, 1972. – 132 с.
13. Rusell, J. D. Modular Instruction / J. D. Rusell. – Minneapolis, Minn.: Burgess Publishing Co., 1974. – 126 с.
14. Skinner, B. F. The Technology of Teaching / B. F. Skinner. – New York: Appleton. CenteryGrofts, 1968.
15. The Modular approach achintechnical education. – Paris: UNESCO, 1989.

1.3. Технология модульного обучения

На текущий момент основной целью школы – создание системы обучения, которая мотивирует образовательные потребности каждого ученика, обеспечивает и при этом учитывает его индивидуальные возможности. Одной из технологий, позволяющих решить эти задачи, является технология модульного обучения.

Технология модульного обучения – это педагогическая технология, при которой учащиеся работают с учебной программой, составленной из модулей [11].

Сущность технологии модульного обучения состоит в том, что учащийся самостоятельно или с минимальной помощью педагога достигает целей учебно–познавательной деятельности в процессе работы над учебными модулями [5].

Цель технологии модульного обучения – создать условия для выбора полного овладения содержанием образовательных программ в разной последовательности, в разном объёме и темпе через отдельные и независимые учебные модули с учётом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса [7].

Основные мотивы внедрения в процесс обучения технологии модульного обучения:

- уверенность в достижении результата;
- партнёрские отношения учителя и учеников;
- возможность индивидуальной, парной, групповой работы учащихся;
- возможность работы в индивидуальном темпе;
- раннее предъявление конечных результатов обучения [9].

Основным средством технологии модульного обучения является *модульная программа*, которая состоит из отдельных модулей. Критерии содержания модулей предусматривают:

- диагностичность целей;
- адекватность учебного материала целям;
- организацию познавательной деятельности, а также перспективное использование её результатов;
- значимость контролируемых характеристик и открытость диагностики;
- успешность учащихся.

Сердцевиной технологии модульного обучения является учебный модуль. Он объединяет учебное содержание и технологию овладения им.

Модуль содержит:

- план действий с указанием конкретных целей;
- банк информации;
- методическое руководство по достижению указанных целей [2].

Для того чтобы составить *план действий*, необходимо:

1) выделить основные научные идеи предмета на данном этапе его изучения;

- 2) объединить учебное содержание в определённые блоки;
- 3) сформулировать комплексную дидактическую цель (общую цель обучения);
- 4) выделить из комплексной дидактической цели интегрирующие дидактические цели (объединённые частные цели обучения) и сформировать модуль;
- 5) разделить каждую интегрирующую дидактическую цель на частные дидактические цели (частные цели обучения) и выделить в модуле учебные элементы.

Банк информации – это учебное содержание. Оно выстраивается в соответствии с дидактическими целями и должно быть таким, чтобы ученик эффективно его усваивал.

Методическое руководство по усвоению учебного содержания – это письменные советы учителя ученику: как лучше выполнить задание, где найти нужный материал, как выполнить проверку и т.п.

От качества модулей зависит эффективность обучения в целом. Подготовка модульной программы и соответствующих модулей занимает огромное количество времени, а также требует большой предметной и педагогической компетентности [6]. Модульные программы и модули строятся в соответствии со следующими общими принципами:

- 1) целевое назначение информационного материала;
- 2) сочетание комплексных, интегрирующих и дидактических целей;
- 3) полнота учебного материала в модуле;
- 4) относительная самостоятельность элементов модуля;
- 5) реализация обратной связи;
- 6) оптимальная передача информационного и методического материала [10].

Помимо общих принципов построения модульной программы и модулей существуют также специфические. Они направлены на построение модульной программы конкретного типа: познавательного или операционного. К первым из них относится принцип предметного подхода, обуславливающий соответствие содержание модуля конкретному предмету или его части, охватывающий крупную тему (раздел курса), и принцип фундаментальности учебного содержания в модуле, при котором особое внимание уделяется представлению базисных понятий, законов и т.д.

Рассматривая построение модульных программ операционного типа, необходимо руководствоваться принципом деятельностного подхода к формированию комплексной дидактической цели и принципом функциональности содержания обучения. Первый подразумевает под дидактической целью подготовку человека к конкретной сфере деятельности, второй обуславливает её направленность на развитие умений и навыков по реализации конкретной функции практической деятельности специалиста. В школе же чаще всего используется смешанный тип модульной программы [12].

Работа по учебным модулям предполагает сотрудничество учащихся и учителей, что приводит, в свою очередь, к изменению характера их деятельности. Это изменение состоит в том, что ученик начинает работать самостоятельно, учится ставить перед собой конкретные цели, планировать их достижение, организовывать свою работу в соответствии с составленным планом, контролировать достигнутые результаты, оценивать свою работу. Всё это даёт возможность самостоятельно определить уровень усвоения знаний, видеть пробелы в знаниях и умениях, глубоко осознать учебное содержание [3]. Учитель осуществляет мотивационное управление, выступая в роли мотиватора, организатора, консультанта, контролёра. Также на учителя возлагается очень ответственная функция – определить эффективность достижения учащимися конечной цели обучения на каждом его этапе и внести соответствующие коррективы [4].

Необходимо отметить, что технология модульного обучения обеспечивает индивидуализацию обучения по содержанию, темпу усвоения, уровню самостоятельности, методам и способам учения, способам контроля и самоконтроля [13].

Каждый учебный модуль имеет свою структуру, отражающую основные элементы: цель (общая или специальная), входной контроль, планируемые результаты обучения (знания, умения), содержание (контекст, методы и формы обучения, процедуры оценивания). Такая система предоставляет обучающимся самостоятельный выбор индивидуального темпа продвижения по программе и саморегуляцию учебных достижений. Технология модульного обучения обеспечивает использование всего набора методов и форм организации обучения, который накоплен учителем. Это индивидуальная работа, парная и групповая работы с консультантом, фронтальная работа [1].

Алгоритм составления модуля:

- определение места модульного урока в теме;
- формулировка темы урока;
- определение и формулировка цели урока;
- поиск и подбор необходимого материала;
- отбор методов и форм преподавания и контроля материала;
- определение способов учебной деятельности учащихся;
- разделение учебного содержания на отдельные учебные элементы с указанием цели каждого из них;
- подготовка необходимого количества методического материала по теме [9].

Основная цель современной школы – создать такую систему обучения, которая обеспечивала бы образовательные потребности каждого ученика в соответствии с его склонностями, интересами и возможностями.

В основе модульного обучения лежат четыре основополагающих понятия:

1. Учебный блок-модуль (модульная программа).
2. Временной цикл (законченный блок-модуль материала).

3. Учебное занятие (очень часто это «спаренный урок»).
4. Учебный элемент (алгоритм действий ученика на уроке).

В модуль входят:

1. план действий с указанием конкретных целей;
2. банк информации;
3. методическое руководство по достижению указанных целей.

При составлении модуля используют следующие правила:

1. В начале модуля проводят входной контроль умений учащихся, чтобы определить уровень их готовности к дальнейшей работе. При необходимости проводится коррекция знаний путем дополнительного объяснения.

2. Обязательно осуществлять текущий и промежуточный контроль в конце каждого учебного элемента. Чаще всего это взаимоконтроль, сверка с образцами и т.п. Его цель – выявить уровень пробелов в усвоении учебного элемента и устранить их.

3. После завершения работы с модулем осуществляется выходной контроль. Его цель – выявить уровень усвоения модуля с последующей его доработкой [8].

На модульных уроках учащиеся могут работать индивидуально, парами, в группах постоянного и переменного состава. Форма посадки свободная, каждый из них имеет право выбора: один он будет работать или с кем-либо из товарищей.

Роль преподавателя на уроке заключается в управлении процессом обучения, консультировании, помощи и поддержке учеников.

Технология модульного обучения создает надежную основу для индивидуальной и групповой самостоятельной работы обучающихся и приносит до 30 % экономии учебного времени без ущерба для полноты и глубины изучаемого материала. Кроме того, достигается гибкость и мобильность в формировании знаний и умений обучающихся, развивается их творческое и критическое мышление.

Технология модульного обучения имеет свои плюсы и минусы как для учеников, так и для учителей.

Плюсы для учеников:

1. Учащиеся осведомлены о том, что они должны усвоить, в каком объеме и что должны уметь по окончании изучения модуля.

2. Учащимся предоставляется возможность самостоятельно планировать своё время, эффективно использовать свои способности.

3. Весь учебный процесс сконцентрирован на ученике, а не на преподавателе.

4. При модульном обучении отрицательных знаний не бывает.

Плюсы для учителей:

1. Своевременность в распознавании проблем в обучении по теме.

2. Педагог теперь имеет возможность концентрировать своё внимание на индивидуальных проблемах обучающихся.

3. Учитель выполняет творческую работу, которая даёт стимул к активизации внимания, мышления и памяти учащихся, оказывает им всевозможную помощь.

Трудности для учащихся:

1. Ученики должны владеть самодисциплиной, чтобы добиваться поставленных целей.

2. Ученики должны уметь работать самостоятельно (составлять конспект, выделять главное, работать со справочной литературой).

3. Ученики должны выполнять большой объём самостоятельной работы.

4. Ученики сами несут ответственность за своё обучение.

Трудности для учителей:

1. Необходимость в изменении привычного образа мыслей и действий, так как модульное обучение предусматривает отказ центральной роли учителя в учебном процессе и ставит его помощником ученика в достижении поставленных целей.

2. Необходимость в изменении структуры и стиля своей работы для обеспечения активной, самостоятельной, целеустремлённой и результативной работы каждого ученика.

3. Необходимость в методической подготовке учителя к работе по технологии модульного обучения (курсы повышения квалификации, разработка модулей, учебных элементов).

4. Необходимость изготовления большого объёма дидактического материала. Это является важным условием, так как они только тогда сыграют свою роль, когда каждый ученик будет обеспечен этой программой действий [14].

Определим достоинства и недостатки модульного обучения (табл. 4).

Таблица 4. Достоинства и недостатки модульного обучения

Достоинства модульного обучения	Недостатки и ограничения модульного обучения
<p>1. Цели обучения точно соотносятся с достигнутыми результатами каждого ученика.</p> <p>2. Разработка модулей позволяет уплотнить учебную информацию и представить ее блоками.</p> <p>3. Задается индивидуальный темп учебной деятельности.</p> <p>4. Поэтапный модульный контроль знаний и практических умений дает определенную гарантию эффективности обучения.</p> <p>5. Обучение в меньшей степени становится зависимым от педагогического мастерства учителя.</p>	<p>1. Большая трудоемкость при конструировании модулей.</p> <p>2. Разработка модульных учебных программ требует высокой педагогической и методической квалификации, специальных учебников и учебных пособий.</p> <p>3. Уровень проблемных модулей часто невелик, что не способствует развитию творческого потенциала обучающихся, особенно высокоодаренных.</p> <p>4. В условиях модульного обучения часто остаются практически не</p>

6. Обеспечивается высокий уровень активизации учащихся на уроке.	реализованными диалоговые функции обучения, сотрудничество обучающихся, их взаимопомощь.
7. Формирование навыков самообразования становится первоочередным	5. Если к каждому новому уроку, занятию учитель имеет возможность обновлять содержание учебного материала, пополнять и расширять его, то модуль остается как бы "застывшей" формой подачи учебного материала, его модернизация требует значительных усилий

Конспект модульного урока для 7 класса по теме:
«Сумма и разность кубов двух выражений» (табл. 5)

Таблица 5. Учебные элементы по теме «Сумма и разность кубов двух выражений»

Номер учебно го элемен та	Учебный элемент с указанием заданий	Руководство																																													
УЭ 1	<p>Тема: «Сумма и разность кубов двух выражений».</p> <p>Цель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определить уровень готовности учащихся к дальнейшей работе; - формировать знания о формулах сокращенного умножения: сумма и разность кубов двух выражений. <p>1. Запишите дату и тему урока в тетрадь.</p> <p>2. Задание. Подберите для каждого выражения из левого столбца ему тождественно равное в правом.</p> <table border="1" data-bbox="311 1523 1125 1937"> <tr> <td>1</td> <td>$x^2 - 2xy + y^2$</td> <td>А</td> <td>$x^2 - y^2$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$x^3 - y^3$</td> <td>Б</td> <td>$x^2 + 2xy + y^2$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$(x+y)(x^2 - xy + y^2)$</td> <td>В</td> <td>$y - x$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>$y^2 - x^2$</td> <td>Г</td> <td>$(x-y)^2$</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>$x^2 - 4xy + 4y^2$</td> <td>Д</td> <td>$(x-y)(x^2 + xy + y^2)$</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>$(x-y)(x+y)$</td> <td>Е</td> <td>$(x+y)^3$</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>$(x+y)(x^2 + 2xy + y^2)$</td> <td>Ж</td> <td>$x^3 + y^3$</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>$-(x-y)$</td> <td>З</td> <td>$(x-2y)^2$</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>$(x+y)^2$</td> <td>И</td> <td>$(y-x)(y+x)$</td> </tr> </table> <p>Ответы:</p> <table border="1" data-bbox="311 1982 1125 2027"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </table>	1	$x^2 - 2xy + y^2$	А	$x^2 - y^2$	2	$x^3 - y^3$	Б	$x^2 + 2xy + y^2$	3	$(x+y)(x^2 - xy + y^2)$	В	$y - x$	4	$y^2 - x^2$	Г	$(x-y)^2$	5	$x^2 - 4xy + 4y^2$	Д	$(x-y)(x^2 + xy + y^2)$	6	$(x-y)(x+y)$	Е	$(x+y)^3$	7	$(x+y)(x^2 + 2xy + y^2)$	Ж	$x^3 + y^3$	8	$-(x-y)$	З	$(x-2y)^2$	9	$(x+y)^2$	И	$(y-x)(y+x)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<p>Послушайте инструктаж по таблице (критерии оценивания, время выполнения). Записи делайте аккуратно. Критерии: оценка «3» - правильно подобрано 5-6 пар; оценка «4» - правильно подобрано 7-8 пар;</p>
1	$x^2 - 2xy + y^2$	А	$x^2 - y^2$																																												
2	$x^3 - y^3$	Б	$x^2 + 2xy + y^2$																																												
3	$(x+y)(x^2 - xy + y^2)$	В	$y - x$																																												
4	$y^2 - x^2$	Г	$(x-y)^2$																																												
5	$x^2 - 4xy + 4y^2$	Д	$(x-y)(x^2 + xy + y^2)$																																												
6	$(x-y)(x+y)$	Е	$(x+y)^3$																																												
7	$(x+y)(x^2 + 2xy + y^2)$	Ж	$x^3 + y^3$																																												
8	$-(x-y)$	З	$(x-2y)^2$																																												
9	$(x+y)^2$	И	$(y-x)(y+x)$																																												
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																							

	<p>Проверьте правильность ответов по ключу.</p> <p>3. Изучите теорию п. 18 и сделайте опорный конспект (учебник А.Г. Мерзляк и др.)</p> <p>4. Обменяйтесь тетрадями с соседом по парте и ответьте на следующие вопросы, пользуясь тетрадью соседа по парте:</p> <p>А). Какое тождество называют формулой суммы кубов?</p> <p>Б). Какой многочлен называют неполным квадратом разности?</p> <p>В). Сформулируйте правило разложения на множители суммы кубов двух выражений.</p> <p>Г). Какое тождество называют формулой разности кубов?</p> <p>Д). Какой многочлен называют неполным квадратом суммы?</p> <p>Е). Сформулируйте правило разложения на множители разности кубов двух выражений.</p> <p>1.5. Домашнее задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выучить теорию п. 18; - выполнить задания № 676, 678 (1-6), 680 (1, 2) 	<p>оценка «5» - правильно подобрано 9 пар.</p> <p>Время выполнения: 10 мин.</p> <p>Запишите вопросы в тетрадь. Работа в паре (проверьте друг друга)</p>
УЭ 2	<p>Тема: «Сумма и разность кубов двух выражений».</p> <p>Цель: повторить определения суммы и разности кубов двух выражений.</p> <p>2.1. Запишите дату и тему урока в тетрадь.</p> <p>2.2. Вставьте пропущенные слова.</p> <p>Сумма кубов двух выражений равна _ суммы этих выражений на _ квадрат их разности.</p> <p>Разность кубов двух выражений равна произведению _ этих выражений на _ квадрат их _.</p> <p>2.3. Найдите ошибку.</p> $A^3+b^3=(a-b)(a^2-2ab+b^2),$ $a^3-b^3=(a+b)(a^3-ab+b^3).$ <p>2.4. В древних раскопках были найдены следующие записи, которые сохранились не полностью. Необходимо их восстановить.</p> $27x^{3**}=(3x-yz)(9x^2*3xyz+*)$ $(*-*)(4a^2+*+b^2/4)=*-*$ $a^3b^3-*=(*-4)(*+4ab+*)$ $(*+y/5)(x^2/16-*+*)=*+*$	<p>Выполните все предоставленные задания и аккуратно оформите решение в тетради.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>оценка «3» - выполнено правильно одно задание;</p> <p>оценка «4» - выполнено правильно два или три задания;</p> <p>оценка «5» - правильно</p>

	<p>2.4. Оцените себя самостоятельно. Проанализируйте, все ли вам было понятно и достигли ли вы целей, которые ставили перед собой.</p> <p>2.5. Домашнее задание: - повторить теорию п. 18; - выполнить задания № 682, 684 (1-6), 688</p>	<p>выполнены все задания</p>				
УЭ 3	<p>Тема: «Сумма и разность кубов двух выражений».</p> <p>Цель: - повторить определение суммы и разности кубов двух выражений; - проверить уровень усвоения учащимися формул суммы и разности кубов двух выражений.</p> <p>3.1. Запишите дату и тему урока в тетрадь. 3.2. Решите задание карточек по вариантам.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Вариант 1</th> <th style="width: 50%;">Вариант 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>Разложите на множители: a^3+8 $125z^6-27y^6$.</p> <p>Упростите выражение и найдите его значение при $a = \frac{1}{2}$: $(2a-1)(4a^2+2a+1)$.</p> <p>Разложите на множители: $(a-b)^3+(a+b)^3$</p> <p>Решите уравнение: $(4-x)(16+20x+25x^2)+5x$ $(5x-2)(5x+2)=4$</p> </td> <td> <p>Разложите на множители: c^3-64 $27x^6+8y^6$.</p> <p>Упростите выражение и найдите его значение при $a = \frac{1}{3}$: $(3a+1)(9a^2-3a+1)$.</p> <p>Разложите на множители: $(c+3)^3-(c-3)^3$</p> <p>Решите уравнение: $(7-2x)(49+14x+4x^2)+2x$ $(2x-5)(2x+5)=43$</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Сдайте работу учителю.</p> <p>3. Три желающих учащихся выходят к доске и оформляют решение домашнего задания.</p> <p>4. Домашнее задание. Подготовить кроссворд на тему «Сумма и разность кубов двух выражений»</p>	Вариант 1	Вариант 2	<p>Разложите на множители: a^3+8 $125z^6-27y^6$.</p> <p>Упростите выражение и найдите его значение при $a = \frac{1}{2}$: $(2a-1)(4a^2+2a+1)$.</p> <p>Разложите на множители: $(a-b)^3+(a+b)^3$</p> <p>Решите уравнение: $(4-x)(16+20x+25x^2)+5x$ $(5x-2)(5x+2)=4$</p>	<p>Разложите на множители: c^3-64 $27x^6+8y^6$.</p> <p>Упростите выражение и найдите его значение при $a = \frac{1}{3}$: $(3a+1)(9a^2-3a+1)$.</p> <p>Разложите на множители: $(c+3)^3-(c-3)^3$</p> <p>Решите уравнение: $(7-2x)(49+14x+4x^2)+2x$ $(2x-5)(2x+5)=43$</p>	<p>Оформите решение заданий аккуратно в тетради.</p> <p>Критерии оценивания: оценка «3» - правильно решено одно задание; оценка «4» - правильно решено два или три задания; оценка «5» - правильно решены все задания</p>
Вариант 1	Вариант 2					
<p>Разложите на множители: a^3+8 $125z^6-27y^6$.</p> <p>Упростите выражение и найдите его значение при $a = \frac{1}{2}$: $(2a-1)(4a^2+2a+1)$.</p> <p>Разложите на множители: $(a-b)^3+(a+b)^3$</p> <p>Решите уравнение: $(4-x)(16+20x+25x^2)+5x$ $(5x-2)(5x+2)=4$</p>	<p>Разложите на множители: c^3-64 $27x^6+8y^6$.</p> <p>Упростите выражение и найдите его значение при $a = \frac{1}{3}$: $(3a+1)(9a^2-3a+1)$.</p> <p>Разложите на множители: $(c+3)^3-(c-3)^3$</p> <p>Решите уравнение: $(7-2x)(49+14x+4x^2)+2x$ $(2x-5)(2x+5)=43$</p>					

Таким образом, суть технологии модульного обучения заключается в том, что для достижения требуемого уровня компетентности учащихся осуществляется укрупненное структурирование содержания учебного материала. Для разработки всего комплекса модулей необходимы системный анализ и глубокая методическая проработка содержания и структуры предмета, при которых обеспечивался бы требуемый образовательным стандартом объём знаний, умений и навыков учащихся.

Вопросы и задания

1. В чем состоит цель технологии модульного обучения?
2. Раскройте сущность технологии модульного обучения.
3. Назовите принципы технологии модульного обучения.
4. Какими дидактическими знаниями и умениями необходимо владеть учителю для использования технологии модульного обучения в своей дидактической системе?

Список литературы

1. Абдуллаева, Л.С. Модульное обучение / Л.С. Абдуллаева, С. А. Самадова // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. – 2014. – №6. – С. 67 – 72.
2. Ананьева, Е. И. Модульное обучение студентов как педагогическая проблема [Электронный ресурс] / Е. И. Ананьева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – №4. – С. 4 – 12. – Режим доступа: <file:///C:/Users/1/Downloads/modulnoe-obuchenie-studentov-kak-pedagogicheskaya-problema.pdf>.
3. Бабаян, А. В. Блочно-модульная технология В.А. Ермоленко / А. В. Бабаян, И. А. Петренко // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 5. – С. 41 – 44.
4. Баженова, О. В. Внедрение модульных технологий в образовательную среду педагогического университета / О. В. Баженова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2014. – №1. – С. 79 – 80.
5. Белоусова, М. А. Использование педагогических технологий при преподавании естественнонаучных дисциплин (география, биология) в непрофильном вузе [Электронный ресурс] / М. А. Белоусова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – №2. – Режим доступа: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/431-00180>.
6. Быкова, С. С. Реализация модульного обучения в контексте формирования профессиональной ответственности будущих педагогов [Электронный ресурс] / С. С. Быкова // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 6. – С. 62 – 67. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-modulnogo-obucheniya-v-kontekste-formirovaniya-professionalnoy-otvetstvennosti-buduschih-pedagogov>.
7. Гапоненко, А. В. Особенности применения современных педагогических и информационных технологий в образовательном процессе / А. В. Гапоненко, А. Н. Головин // Культурная жизнь Юга России. – 2011. – №1 (39). – С. 21 – 24.
8. Геометрия. 7 – 9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: / Л. С. Атанасян [и др.]. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 384 с.
9. Зайцев, В. С. Современные педагогические технологии: учеб. пособие / В. С. Зайцев. – Книга 1. – Челябинск: ЧГПУ, 2014. – 411 с.

10. Петренко, А. С. Принципы модульного обучения в отечественном и зарубежном опыте // А. С. Петренко // Мир образования – образование в мире. – 2015. – № 1. – С. 63 – 69.

11. Савенков, А. И. Модульное построение образовательных программ в бакалавриате и магистратуре направления подготовки «Педагогическое образование» / А. И. Савенков, Е. А. Алисов, А. С. Львова // Вестник: научный журнал Московского городского педагогического университета. – Москва, 2015. – №1 (31). – С. 18 – 24.

12. Севенюк, С. А. Модульно–рейтинговая подготовка будущих педагогов по дисциплине «История образования и педагогической мысли в России и зарубежом» [Электронный ресурс] / С. А. Севенюк, Т. А. Парфёнова // Историко-педагогический журнал. – 2017. – №1. – С. 56 – 66. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/modulno-reytingovaya-podgotovka-buduschih-pedagogov-po-distsipline-istoriya-obrazovaniya-i-pedagogicheskoy-mysli-v-rossii-i-zarubezhom>.

13. Чапчиков, С. Ю. Инновационному обществу инновационные образовательные технологии [Электронный ресурс] / С. Ю. Чапчиков // Инновации в образовании – проблемы практического применения. – 2009. – №3 (12). – С. 10 – 14. – Режим доступа: http://pravo.mgimo.ru/sites/default/files/pdf/002_chapchikovsyu_1.pdf.

14. Rusell, J. D. Modular Instruction / J. D. Rusell. – Minneapolis, Minn.: Burgess Publishing Co., 1974. – 126 с.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

2.1. Методические рекомендации применения технологии модульного обучения в старшей школе на примере темы «Многогранники»

При переходе на технологию модульного обучения необходимы определённые условия:

- 1) мотивация учителей;
- 2) готовность учителя работать по данной технологии;
- 3) готовность школьника к выполнению самостоятельной учебно-познавательной деятельности: сформированности минимума знаний и общих учебных умений.

При переходе на технологию модульного обучения учителю необходимо разработать модульную программу, которая включает комплексную дидактическую цель и совокупность модулей. Модули обеспечивают достижение этой цели. Чтобы составить такую программу, педагог выделяет основные научные идеи курса. Далее структурирует учебное содержание вокруг этих идей в определённые блоки. Затем формирует комплексную дидактическую цель (КДЦ). Эта цель имеет два уровня. Первый уровень – усвоение учебного содержания учеником и устремление его использования на практике. Второй уровень – изучение учебного содержания в практической деятельности. У программы должно быть название. После чего из комплексной дидактической цели выделяются интегрирующие дидактические цели (ИДЦ) и происходит формирование модулей. В каждом модуле присутствует своя интегрирующая дидактическая цель. Совокупность решения этих целей обеспечивает достижение КДЦ [1].

Модули включают в себя крупные блоки учебного содержания. Исходя из этого каждая интегрирующая дидактическая цель делится на частные дидактические цели (ЧДЦ), на основе которых выделяются учебные элементы. Каждой частной дидактической цели соответствует свой учебный элемент. В результате получается древо целей. Вершиной этого древа выступает комплексная дидактическая цель для модульной программы. Среднее звено занимают интегрирующие дидактические цели для построения модулей и нижнее звено – частные дидактические цели для построения учебных элементов.

Реализовать индивидуальный подход в технологии модульного обучения возможно в нескольких направлениях.

1. Уровневая дифференциация обучения.

При модульном обучении можно выделить уровни усвоения учебного материала: А, В и С. Охарактеризуем каждый из данных уровней.

Уровень А соответствует минимальному усвоению учебного содержания, рассчитан на ученика со средним уровнем знаний и умений.

Уровень В предназначен для учащихся, которые при относительно невысокой обученности достигают хороших результатов в обучении, компенсируя недостаточное развитие способностей к отдельным мыслительным операциям прилежанием, организованностью, использованием рациональных приёмов в учении.

Уровень С представляет собой углубленный вариант содержания материала, который рассчитан на учащихся с высокой обучаемостью, положительным отношением к учению и высоким уровнем самоорганизации.

2. *Учёт индивидуального темпа усвоения учебного материала.*

Учащиеся работают в индивидуальном темпе. При быстром усвоении тех или иных учебных элементов школьники могут свободно переходить от одного уровня сложности к другому, более высокому, в зависимости от самооценки своих возможностей. Это один из способов положительной мотивации учения.

3. *Индивидуализация через организацию помощи и взаимопомощи.*

В модульной программе предусмотрены задания, выполнение которых требует индивидуальной, парной, групповой, коллективной форм организации деятельности, способствующей развитию коммуникативных умений.

4. *Организация индивидуального контроля.*

Входной контроль определяет степень готовности ученика к работе на уровнях А, В или С. *Итоговый контроль* соответствует трём уровням усвоения знаний.

Одним из требований к модульному обучению с точки зрения его индивидуализации является разнообразие учебных элементов, предлагаемых ученику на каждом уровне. Каждый вид учебных элементов призван активизировать определённые мыслительные механизмы: память, восприятие, мышление и т.д. Использование табличных, иллюстративных, кино-, видео-, УЭ позволяет построить зрительное представление об объекте или процессе. Текст как носитель учебной информации применяется наиболее часто как в традиционной школе, так и при модульном обучении. Строгая дозировка объёма текстового УЭ в модуле является его отличительной особенностью. Индивидуальный темп изучения материала учащимся обусловлен скоростью чтения и понимания прочитанного [1].

Применяя технологию модульного обучения, необходимо учитывать некоторые правила:

1. Введение модулей в учебный процесс нужно осуществлять постепенно [2].

2. В начале каждого модуля необходимо проводить *входной контроль* знаний и умений учащихся по теме модуля.

Цель входного контроля – получение информации об уровне усвоения ранее изученного материала и уровне готовности учащихся к работе.

3. Если есть пробелы в знаниях учащихся, необходимо провести их коррекцию (выдать учащимся памятки, схемы, таблицы на повторение изученного материала).

4. Обязательным является осуществление текущего и промежуточного контроля в конце каждого учебного элемента (самоконтроль, взаимоконтроль, сверка по образцу). Их *цель* состоит в том, чтобы выявить пробелы в усвоении для их дальнейшего устранения в процессе работы.

5. После завершения работы с модулем должен быть проведён *итоговый контроль*. Он показывает уровень усвоения учащимися изученного модуля.

6. Если *итоговый контроль* по модулю показал низкий уровень усвоения материала у учащегося, то необходимо провести коррекцию его знаний.

7. *Итоговый результат* работы по модулю выставляется в соответствии с заданными критериями.

С учётом выделенных методических рекомендаций в следующем параграфе будет представлена методическая разработка модуля для старшей школы, которая поможет студентам института при прохождении педагогической практики, при подготовке к семинарам, при написании рефератов, курсовых и дипломных работ, а также учителям-предметникам общеобразовательных школ.

Вопросы и задания

1. Охарактеризуйте условия, необходимые при переходе на технологию модульного обучения.

2. Опишите возможные варианты реализации индивидуального подхода в модульном обучении.

3. Охарактеризуйте правила, которые необходимо учитывать при применении модульного обучения.

Список литературы

1. Данилина, Е.А. Принципы модульного обучения и обучающий модуль как структурная единица организации учебного процесса / Е.А. Данилина // Вектор науки ТГУ. – 2014. – №3 (18). – С. 71–74.

2. Зайцев, В.С. Современные педагогические технологии: учеб. пособие / В.С. Зайцев. – Челябинск: ЧГПУ, 2014. 411 с.

2.2. Методическая разработка модуля для учащихся старшей школы по теме «Многогранники»

Пояснительная записка

Данный модуль является частью модульной программы по предмету «Геометрия».

Модуль «Многогранники» может быть использован на уроках математики в старшей школе при изучении данной темы учащимися, учителями, а также студентами при подготовке к семинарам, при написании рефератов, курсовых и дипломных работ.

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

- 1) знать определения понятия: многогранник, призма, пирамида, усечённая пирамида;
- 2) уметь строить чертёж, а также различать многогранники между собой;
- 3) уметь применять полученные знания при решении задач.

В рамках модуля будут рассмотрены следующие виды многогранников: призма, прямая призма, наклонная призма, правильная призма, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, правильная пирамида, усечённая пирамида.

Для построения модульной программы необходимо планирование учебного материала большого модуля (БМ) «Многогранники». Планирование учебного материала представлено в табл. 6.

Таблица 6. Планирование учебного материала

№ модуля	Количество часов	Тема	Контроль знаний
БМ	16	Многогранники	
M_1	5	Понятие многогранника	Тест Контрольная работа
M_2	5	Правильные многогранники	Тест Контрольная работа
M_3	2	Сечение многогранников	Домашняя контрольная работа
M_4	2	Обобщение и систематизация знаний по теме	
M_5	2	Контроль знаний	Зачёт по теме Контрольная работа

Большой модуль построен по следующей схеме:

- 1) название модуля;
- 2) комплексная дидактическая цель;
- 3) интегрирующие дидактические цели;
- 4) рекомендуемая литература;
- 5) критерии оценивания модуля;

- б) целевой план действий учащихся;
- 7) банк информации:
- входной контроль (тесты, таблицы);
 - изучение нового материала (учебная литература, таблицы, карточки);
 - закрепление нового;
 - итоговый контроль (представлен в виде дифференцированной контрольной работой в двух вариантах);
 - результаты работы учащихся по модулю (таблицы).

Результативность работы учащихся по модулю «Многогранники» представлена в табл. 7.

Таблица 7. Результативность работы учащихся по модулю «Многогранники»

Ф.И.О	M_1				M_2				...	M_5		Итоговая оценка
	$УЭ_1$	$УЭ_2$	$УЭ_3$	$УЭ_4$	$УЭ_5$	$УЭ_6$	$УЭ_7$	$УЭ_8$		$УЭ_9$	$УЭ_{10}$	
1												
2												
...												

Рассмотрим подробнее каждый из составных элементов большого модуля, которые представлены в табл. 8 – 11.

Название каждого модуля соответствует календарно-тематическому планированию (с которым можно познакомиться по адресу: http://www.prosv.ru/_data/assistance/56/8cd632ef-debc-11e0-acba001018890642_1.pdf). Календарно-тематическое планирование составлено на основании Федерального компонента Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике (алгебра и начала математического анализа, геометрия), утверждённого приказом МО РФ № 413 от 17.05.2012, примерной программы среднего (полного) общего образования по математике, авторской программы Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова и др.

БМ-модуль «Многогранники»

Комплексная дидактическая цель: познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усечённая пирамида), с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

Интегрирующие дидактические цели:

- 1) усвоить определения понятия: многогранник, призма, пирамида, усечённая пирамида;
- 2) рассмотреть особенности этих понятий;
- 3) отработать умения строить многогранники;
- 4) различать многогранники при решении задач;
- 5) применять полученные знания при решении задач.

Рекомендуемая литература:

1. Геометрия. 7 – 9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян [и др.]. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 384 с.

2. Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян [и др.]. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2013. – 255 с.

3. Мордкович, А. Г. Математика 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 2-е изд. – М.: Мнемозина, 2006. – 388 с.

Критерии оценивания знаний учащихся по уровням усвоения учебного материала по теме «Многогранники»:

Уровень А (оценка «3»):

1) знать основные понятия: многогранник (грани, рёбра, вершины...), призма, пирамида;

2) знать виды многогранника и уметь определять их вид по чертежу;

3) уметь строить параллелепипед, куб, призму, пирамиду.

4) знать формулы боковой и полной поверхностей многогранников и уметь применять их при решении простейших задач.

Уровень В (оценка «4»):

1) знать основные понятия: многогранник (грани, рёбра, вершины...), призма, пирамида;

2) знать виды многогранника и уметь определять их вид по чертежу;

3) уметь строить чертежи многогранников по заданным элементам при решении задач;

4) знать формулы боковой и полной поверхностей многогранников и уметь применять их при решении задач.

Уровень С (оценка «5»):

1) знать основные понятия: многогранник (грани, рёбра, вершины...), призма, пирамида;

2) знать виды многогранника и уметь определять их вид по чертежу;

3) уметь строить чертёж многогранников и правильных многогранников;

4) знать формулы боковой и полной поверхностей многогранников и уметь применять их при решении задач с практическим содержанием повышенной сложности.

Таблица 8. Учебные элементы по M_1 «Понятие многогранника»

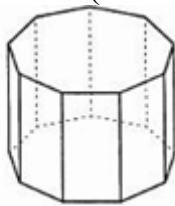
M_1	Часы	Понятие многогранника	
№ УЭ		Учебный материал с указанием заданий	Руководство по усвоению учебного материала
УЭ – 0	1 час	Входной контроль по теме «Понятие многогранника» Цель: определить уровень готовности учащихся к дальнейшей работе. Задание 1. Заполните таблицу основных	Послушайте инструктаж по таблице (заполнение, критерии оценивания,
		Задание 1. Заполните таблицу основных	оценивания,

		<p>понятий.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вид</th> <th>Определе ние</th> <th>Черт ёж</th> <th>Формул ы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1) треугольники: а) равнобедренны й</td> <td></td> <td></td> <td>$S =$ $P =$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$S =$ $P =$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$S =$ $P =$</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">2) четырёхугольник а) параллелограмм б) ромб в) прямоугольник г) квадрат д) трапеция</td> <td></td> <td></td> <td>$S =$ $P =$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$S =$ $P =$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$S =$ $P =$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$S =$ $P =$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$S =$ $P =$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Проверить по готовой таблице</p>				Вид	Определе ние	Черт ёж	Формул ы	1) треугольники: а) равнобедренны й			$S =$ $P =$			$S =$ $P =$			$S =$ $P =$	2) четырёхугольник а) параллелограмм б) ромб в) прямоугольник г) квадрат д) трапеция			$S =$ $P =$			$S =$ $P =$			$S =$ $P =$			$S =$ $P =$			$S =$ $P =$	<p>время заполнения), записи делайте аккуратно. Критерии: оценка «3» – правильно даны определения. оценка «4» – правильно даны определения и сделан правильный чертёж. оценка «5» – правильно даны определения, сделан правильный чертёж, правильно записаны формулы. Время заполнения таблицы 20 минут. Результаты работы занесите в оценочный лист «Результатив ность работы на уроке».</p>
Вид	Определе ние	Черт ёж	Формул ы																																	
1) треугольники: а) равнобедренны й			$S =$ $P =$																																	
			$S =$ $P =$																																	
			$S =$ $P =$																																	
2) четырёхугольник а) параллелограмм б) ромб в) прямоугольник г) квадрат д) трапеция			$S =$ $P =$																																	
			$S =$ $P =$																																	
			$S =$ $P =$																																	
			$S =$ $P =$																																	
			$S =$ $P =$																																	
УЭ – 1	1 час	<p>Тема урока: «Понятие многогранника» Цели: – освоить определения: геометрическое тело, многогранник, призма, пирамида, усечённая пирамида; – познакомиться с видами многогранника, его элементами. 1. Запишите дату и тему урока в тетрадь. 1.1. Заполните таблицу основных понятий, пользуясь учебником Л. С. Атанасяна на стр. 57 – 65.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вид</th> <th>Определ</th> <th>Чертёж</th> <th>Составные</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Вид	Определ	Чертёж	Составные					<p>Послушайте объяснение материала, записи делайте аккуратно</p>																						
Вид	Определ	Чертёж	Составные																																	

		ение	элементы		
		1. Многогранник			
		2. Призма			
		а) прямая			
		б) наклонная			
		с) правильная			
		3. Пирамида			
		а) прямоугольная			
		с) правильная			
		4. Усечённая пирамида			
		<p>1.3. Обменяйтесь тетрадями с соседом по парте и проверьте правильность заполнения таблицы.</p> <p>1.4. Подведите итоги:</p> <p>1) прочитайте записи, которые вы сделали на уроке;</p> <p>2) оцените самостоятельно, всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели.</p> <p>1.5. Домашнее задание: подготовиться к математическому диктанту по вопросам: многогранник (грань, ребро, вершина, диагональ), виды многогранников по п. 27 – 28 учебника.</p>			<p>Критерии: оценка «3» – правильно даны определения. оценка «4» – правильно даны определения и указаны элементы. оценка «5» – правильно даны определения, указаны элементы и сделан правильный чертёж. Результаты работы занесите в оценочный лист «Результативность работы на уроке»</p>
УЭ – 2	1 час	<p>Тема урока: Призма. Площадь поверхности призмы. Цель: – научиться решать задачи по теме; – познакомиться с теоремой о площади боковой поверхности прямой призмы.</p> <p>2.1. Запишите дату и тему урока в тетрадь. 2.2. Диктант понятий:</p>			<p>Закройте учебники, тетради,</p>

	<p>1) Какая поверхность называется многогранником?</p> <p>2) Что называют:</p> <ul style="list-style-type: none"> – гранями многогранника; – рёбрами многогранника; – вершинами многогранника – диагональю многогранника. <p>3) Какие бывают многогранники?</p> <p>4) Какой многогранник называют выпуклым?</p> <p>2.3. Познакомьтесь с формулировкой и доказательством теоремы о площади боковой поверхности прямой призмы на странице 65 учебника Л. С. Атанасяна.</p> <p>Закройте учебник, попытайтесь воспроизвести доказательство теоремы о площади боковой поверхности прямой призмы, заполняя пропущенные слова, словосочетания, формулы.</p> <p style="text-align: center;">Доказательство</p> <p>Боковыми гранями прямой призмы являются ..., основания которых ... призмы, а высоты равны ...h призмы. Площадь боковой поверхности призмы равна В процессе выноса множителя h за скобки получим в скобках ..., т.е. его периметр P. Итак, $S_{бок} = \dots$. Что и требовалось доказать.</p> <p>Запишите формулы площадей боковой и полной поверхностей себе в тетрадь.</p>	<p>возьмите отдельный листок, ответьте на вопросы; Листы сдайте на проверку учителю</p> <p>Критерии оценки за УЭ-2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диктант. 2. Решение задач. 3. Доказательство теоремы. <p>оценка «3» – правильно даны ответы на вопросы</p> <p>оценка «4» – правильно даны ответы на вопросы, решены задачи.</p> <p>оценка «5» – правильно даны ответы на вопросы, решение задач, доказательство теоремы.</p> <p>Работу выполните аккуратно в тетради.</p>
	<p>2.4. Решите задачи на вычисление площадей боковой и полной поверхностей призмы.</p>	

Разберите задачу № 229 (Л. С. Атанасян)



Решение:

$$S_{\text{полн}} = S_{\text{бок}} + 2 \cdot S_{\text{осн}}.$$

Пусть площадь боковой грани равна S , тогда

$$S_{\text{бок}} = n \cdot S$$

а) В основании – правильный треугольник.

$$S_{\text{осн}} = \frac{a_3^2 \sqrt{3}}{4},$$

a_3 – сторона треугольника.

$$S_{\text{бок}} = 3 \cdot S = 3 \cdot a_3 \cdot h$$

$$S_{\text{полн}} = 2 \cdot \frac{a_3^2 \sqrt{3}}{4} + 3 \cdot S = 3 \cdot a_3 \cdot h$$

$$S_{\text{бок}} = 450 \text{ (см}^2\text{)}$$

$$S_{\text{полн}} = 2 \cdot \frac{10^2 \sqrt{3}}{4} + 450 \approx 536 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Ответ: 536.

Решите тот же номер под буквами: б, в, г.

2.5 Подведём итоги:

1) прочитайте записи, которые вы сделали на уроке;

2) оцените самостоятельно: всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели;

2.6 Домашнее задание: подготовиться по пункту 30 к тестированию.

УЭ –
3

1 час

Тема урока: «Пирамида. Усечённая пирамида».

Цель:

– проверить уровень знаний по прошлой теме урока;

– сформировать навыки решения задач на нахождение площади полной и боковой поверхностей пирамиды, усечённой пирамиды.

3.1. Запишите дату и тему урока в тетрадь.

3.2. Тестирование «Призма».

3.3. Решите задачу, используя план решения.

Задача: Апофема правильной четырехугольной

Промежуточный контроль знаний
Записать на

	<p>пирамиды равна 6 см, высота пирамиды равна 32 см. Найдите сторону основания пирамиды.</p> <p>План решения задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Запишите, что дано в задаче. – Сделайте к ней чертёж. – Запишите, что требуется найти, пользуясь буквенными обозначениями. – На чертеже сделайте дополнительные построения: соедините основание высоты пирамиды с основанием апофемы; – Рассмотрите получившийся в итоге прямоугольный треугольник; – используя теорему Пифагора, выразите из прямоугольного треугольника неизвестный катет. – Подставьте в полученную формулу значения и вычислите. – Найдите сторону основания пирамиды. – Запишите полученный вами ответ. <p>3.4. Запишите формулы для нахождения площадей боковой и полной поверхностей пирамиды и усечённой пирамиды из учебника Л. С. Атанасяна на странице 69 – 71.</p> <p>3.5. Прочитайте и выполните задания №230, 231, 232, 233 из учебника Л. С. Атанасяна на стр. 68.</p> <p>3.6. Подведём итоги:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Прочитайте записи, которые вы сделали на уроке; 2) Оцените самостоятельно: всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели; <p>3.7. Домашнее задание: №234, 235 решить задачи.</p>	<p>листе ответы на 9 вопросов:</p> <p>1)</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>9)</p> <p>Листы сдайте на проверку консультанту (консультант проверяет по образцу)</p> <p>Критерии:</p> <p>оценка «3» – правильно ответили на 5 – 6 вопросов;</p> <p>оценка «4» – правильно ответили на 7 – 8 вопросов;</p> <p>оценка «5» – правильно ответили на 9 вопросов.</p> <p>Работу выполните в тетради, аккуратно</p> <p>Работу выполните в тетради</p> <p>Критерии:</p> <p>оценка «3» – решено две задачи из учебника;</p> <p>оценка «4» – решена задача по плану, две задачи из учебника;</p> <p>оценка «5» – решена задача по плану, три задачи из учебника.</p>
--	---	---

			Работу выполните в тетради, аккуратно. Результаты работы занесите в оценочный лист – результативность работы на уроке
УЭ – 4	1 час	<p>Итоговый контроль по теме «Понятие многогранника»</p> <p><i>Цель:</i> установить уровень усвоения знаний и умений по теме M_1.</p> <p>4.1. Запишите дату контрольной работы. Контрольная работа по теме «Понятие многогранника»</p> <p>4.2. Прочитайте записи, которые вы сделали на уроке.</p> <p>4.3. Посмотрите внимательно на оформление работы.</p>	<p>Критерии: оценка «3» – правильно решены 3 задачи; оценка «4» – правильно решены 4 задачи; оценка «5» – правильно решены все задачи; Сдайте тетради для контрольных работ на проверку учителю.</p>

Таблица 9. Учебные элементы по M_2 «Правильные многогранники»

M_2		Правильные многогранники	
№ УЭ	Часы	Учебный материал с указанием заданий	Руководство по усвоению учебного материала
УЭ – 0	1 час	<p><i>Входной контроль</i></p> <p><i>Цель:</i> определить уровень готовности учащихся к дальнейшей работе.</p> <p>Задание 1. Соотнесите определение многогранника и способ нахождения</p>	

		<p>площади его боковой поверхности.</p> <p>а) площадь боковой поверхности равна произведению полусуммы периметров оснований на апофему;</p> <p>б) площадь боковой поверхности равна половине произведения периметра основания на апофему;</p> <p>в) площадь боковой поверхности равна произведению периметра основания на высоту.</p> <p>1) правильная усеченная пирамида;</p> <p>2) правильная пирамида;</p> <p>3) прямая призма;</p> <p>4) 6-угольная призма</p>	<p>Выполните задания в тетради.</p> <p>Критерии оценки за УЭ- 0:</p> <p>1. Задание на соответствие;</p> <p>2. Тест;</p> <p>3. Задача.</p> <p>оценка «3» – задание на соответствие, 6 правильных ответов в тесте, идеи к задаче.</p> <p>оценка «4» – задание на соответствие, 8 правильных ответов в тесте, задача решена с ошибкой;</p> <p>оценка «5» – задание на соответствие, тест без ошибок, правильно решена задача.</p> <p>Обменяйтесь тетрадями, сравните ответы, покажите тетради учителю.</p> <p>Результаты работы заносятся в оценочный лист «Результативность работы на уроке»</p>
		<p>Задание 2. Ответьте на вопросы теста «Понятие многогранника».</p> <p>Задание 3. Решите задачу.</p> <p>Задача: Можно ли из куска проволоки длиной 66 см изготовить каркасную модель правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания, равной 10 см?</p> <p>Домашнее задание: повторить основные понятия по ранее изученным темам</p>	
УЭ – 1	1 час	<p>Тема: «Понятие правильного многогранника»</p> <p>Цели:</p> <ul style="list-style-type: none"> – познакомиться с понятием правильного многогранника; – рассмотреть существующие виды правильных многогранников; – познакомиться с понятием «развёртка». <p>1.1. Запишите дату и тему урока.</p>	

1.2. Изучите теории на страницах 76, 77 (п. 36) учебника Л.С. Атанасяна. Заполните таблицу «Правильные многогранники»

Вид	Вид грани	Число граней	Число вершин	Число рёбер	Сумма плоских углов

1.3. Придумайте 6 контрольных вопросов к п. 36 учебника Л.С. Атанасяна.

1.4. Познакомьтесь с понятием «развёртка».

Развёртка – это развёрнутая в плоскость поверхность какого-то тела.

Развёртка многогранника – совокупность

многоугольников, соответственно равных граням многогранника, с указанием того, какие стороны и вершины многоугольников соответствуют одним и тем же рёбрам и вершинам многогранника.

1.6. Подведём итоги:

1) прочитайте записи, которые вы сделали на уроке;

2) оцените самостоятельно, всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели.

1.7 Домашнее задание:

– повторите теорию п. 36;

– выберите на стр. 79, 80 учебника того же автора развёртку любого из пяти правильных многогранников и перерисуйте её на плотный лист бумаги в большем масштабе, затем вырежьте и склейте;

Записать таблицу в тетрадь (запись сделать аккуратно).

Работа в паре, проверьте задание друг у друга.

Сверьтесь с образцом (Прил. Б)

Запишите вопросы в тетрадь

Запишите в свою тетрадь определение, что такое развёртка.

Сделайте работу самостоятельно

Придуманная задача должна быть оформлена на листе формата А4 по следующему плану:

- 1) формулировка;
- 2) чертёж;
- 3) решение;
- 4) ответ.

Критерии оценки за УЭ – 1:

оценка «3» – таблица, контрольные вопросы, модель тетраэдра или куба из бумаги;

оценка «4» – таблица, контрольные вопросы, модель из бумаги

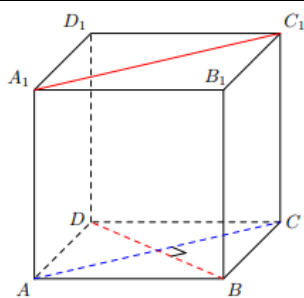
(октаэдр);

оценка «5» – таблица, контрольные вопросы, модель из бумаги (додекаэдр, гексаэдр).

Задание на дополнительную оценку: изготовить модель правильного многогранника из других материалов: дерево, стекло, металл

		– из того, какую модель правильного многогранника вы сделали, вытекает следующее задание: придумайте задачу на свой вид многогранника																															
УЭ – 2	1 час	<p>Тема: Понятие правильного многогранника.</p> <p>Цель:</p> <p>– познакомиться с теоремой Эйлера для выпуклых многогранников;</p> <p>– научиться решать задачи на использование правильных многогранников.</p> <p>2.1. Запишите дату и тему урока в тетрадь.</p> <p>2.2. Обменяйтесь задачами, придуманными дома. Запишите 3 задачи по уровню сложности домашней работы с объяснениями в группе</p> <p>2.3. Используя теорию на страницах 62, 63 (п. 29) учебника Л. С. Атанасяна запишите формулу Эйлера и проверьте справедлива ли теорема Эйлера для правильных многогранников.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вид</th> <th>Грань</th> <th>Число вершин e</th> <th>Число граней f</th> <th>Число рёбер k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тетраэдр</td> <td>Треугольник</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Гексаэдр</td> <td>Квадрат</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Октаэдр</td> <td>Треугольник</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Додекаэдр</td> <td>Пятиугольник</td> <td>20</td> <td>12</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Икосаэдр</td> <td>Треугольник</td> <td>12</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Вид	Грань	Число вершин e	Число граней f	Число рёбер k	Тетраэдр	Треугольник	4	4	6	Гексаэдр	Квадрат	8	6	12	Октаэдр	Треугольник	6	8	12	Додекаэдр	Пятиугольник	20	12	30	Икосаэдр	Треугольник	12	20	30	<p>Работа в группах.</p> <p>Запишите доказательство в тетрадь.</p> <p>Если необходима консультация обратитесь к учителю.</p> <p>Критерии проделанной работы на уроке: оценка «3» – 3 задачи, формула теоремы Эйлера, 4 доказательства из таблицы; оценка «4» – 3 задачи, формула теоремы Эйлера, 5 доказательств из таблицы; оценка «5» – решено более 5 задач, проверена таблица. Результаты своей работы занесите в оценочный лист «Результативность работы на уроке»</p> <p>Если вы хотите получить</p>
Вид	Грань	Число вершин e	Число граней f	Число рёбер k																													
Тетраэдр	Треугольник	4	4	6																													
Гексаэдр	Квадрат	8	6	12																													
Октаэдр	Треугольник	6	8	12																													
Додекаэдр	Пятиугольник	20	12	30																													
Икосаэдр	Треугольник	12	20	30																													

		<p>2.4. Подведём итоги:</p> <p>1. Прочитайте записи, которые вы сделали на уроке.</p> <p>2. Оцените самостоятельно: всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели.</p> <p>2.5. Домашнее задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> – повторить теорию, изученную по теме; – составить кроссворд по теме «Правильные многогранники» (минимум 10 вопросов); – составить синквейн к одному из терминов: «многогранник», «куб», «пирамида». <p>Синквейн – это творческая работа, которая имеет короткую форму стихотворения, состоящего из пяти нерифмованных строк.</p> <p>Правила написания синквейна:</p> <p>1-я строка – одно существительное, выражающее главную тему синквейна.</p> <p>2-я строка – два прилагательных, выражающих главную мысль.</p> <p>3-я строка – три глагола, описывающих действия в рамках темы.</p> <p>4-я строка – фраза, несущая определенный смысл.</p> <p>5-я строка – заключение в форме одного существительного (ассоциация с первым словом)</p>	<p>дополнительную оценку, то выполните домашнее задание.</p> <p>Критерии оценки домашнего задания:</p> <p>Оценка «4» – составить кроссворд по теме «Правильные многогранники» (минимум 10 вопросов).</p> <p>Оценка «5» – составьте синквейн к одному из терминов: «многогранник», «куб», «пирамида».</p>
УЭ – 3	1 час	<p>Тема: Решение задач по теме «Правильные многогранники».</p> <p>Цель: закрепить навыки решение задач на использование правильных многогранников.</p> <p>3.1. Запишите дату и тему урока в тетрадь.</p> <p>3.2. Внимательно посмотрите на решение задачи.</p> <p>Задача. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найти угол между прямыми $A_1 C_1$ и BD;</p>	<p>Сделайте конспект решения задачи.</p>



Решение

Проведём $AC \parallel A_1C_1$. Угол между прямыми A_1C_1 и BD есть угол между прямыми AC и BD . Но AC

BD как диагонали квадрата. Поэтому $A_1C_1 \perp BD$.

Ответ: 90° .

Решите задачу по аналогии:

Задача. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найти угол между прямыми $A_1 B$ и $B_1 C$.

3.3. Решите задачи:

1. Найдите угол между двумя рёбрами правильного октаэдра, которые имеют общую вершину, но не принадлежат одной грани.

2. В правильном тетраэдре $ABCD$ точка K – середина BD , точка M – середина BC . Найдите угол между прямыми AK и DM .

3. Докажите, что центры граней куба являются вершинами октаэдра, а центры граней октаэдра являются вершинами куба.

4. Докажите, что в правильном тетраэдре отрезки, соединяющие центры граней, равны.

3.4. Подведём итоги:

1. Прочитайте записи, которые вы сделали на уроке.

2. Оцените самостоятельно, всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели.

3.5. Домашнее задание:

Выполнить самостоятельно;
Решение записать в тетрадь по плану:

- 1) чертёж;
- 2) дано;
- 3) найти;
- 4) решение;
- 5) ответ.

Ответы проверить у учителя.

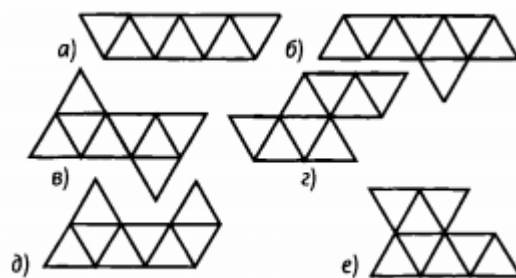
Критерии:

- оценка «3» – решено правильно две задачи;
- оценка «4» – решены правильно 3 задачи.
- оценка «5» – решены правильно все задачи

		– подготовиться к контрольной работе по теме «Правильные многогранники» (учебник Л.С. Атанасяна, конспект).	
УЭ – 4	1 час	Итоговый контроль по теме «Правильные многогранники» Цель: установить уровень усвоения темы. 4.1. Запишите дату, контрольная работа.. Контрольная работа по теме «Правильные многогранники» (Приложение В) 4.2. Прочитайте записи, которые вы сделали на уроке. 4.3. Посмотрите внимательно на оформление работы	Критерии: оценка «3» – правильно решены 3 задачи; оценка «4» – правильно решены 4 задачи; оценка «5» – правильно решены все задачи; Сдайте контрольные тетради на проверку учителю

Таблица 10. Учебные элементы по M_3 «Сечение многогранников»

M_3	2 часа	Сечение многогранников											
№ УЭ	Часы	Учебный материал с указанием заданий	Руководство по усвоению учебного материала										
УЭ – 0; УЭ – 1 УЭ – 0	1 час 15 минут	<p>Входной контроль Цель: определить уровень готовности учащихся к дальнейшей работе.</p> <p>1. Выполните задания: Задание 1. Соотнесите название многогранника с его элементами:</p> <table border="1"> <tr> <td>а) октаэдр;</td> <td>1) 6 квадратов;</td> </tr> <tr> <td>б) икосаэдр;</td> <td>2) 8 треугольников;</td> </tr> <tr> <td>в) куб;</td> <td>3) 4 треугольника;</td> </tr> <tr> <td>г) додекаэдр;</td> <td>4) 12</td> </tr> <tr> <td>д) тетраэдр.</td> <td>5) 20 треугольников.</td> </tr> </table> <p>Задание 2. Какие из представленных на рисунке фигур можно считать развёртками октаэдра?</p>	а) октаэдр;	1) 6 квадратов;	б) икосаэдр;	2) 8 треугольников;	в) куб;	3) 4 треугольника;	г) додекаэдр;	4) 12	д) тетраэдр.	5) 20 треугольников.	<p>Выполните работу на отдельном листе. Критерии: оценка «3» – правильно 2 задания; оценка «4» – правильно - 3 задания; оценка «5» –</p>
а) октаэдр;	1) 6 квадратов;												
б) икосаэдр;	2) 8 треугольников;												
в) куб;	3) 4 треугольника;												
г) додекаэдр;	4) 12												
д) тетраэдр.	5) 20 треугольников.												



выполнено всё
правильно.

Задание 3. Решите анаграмму и исключите лишнее слово.

Примечание: слово «анаграмма» греческого происхождения и означает перестановку букв в слове, приводящую к другому слову.

у б к, р и а п м з,
т а р д э т е р, т о д а к р э,
д к а и с о р э, д е о д э к д а р

Задание 4. Заполните таблицу «Сходства и отличия часто используемых многогранников».

Сдайте работу
учителю.

	Правильный тетраэдр	Правильная треугольная пирамида
Сходство		
Различие		
	Куб	Правильная четырёхугольная призма
Сходство		
Различие		

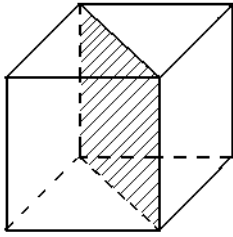
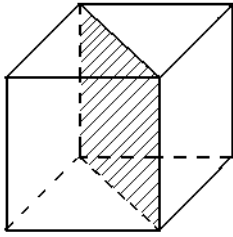
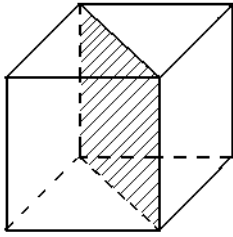
2. Прочитайте записи, которые вы сделали на уроке.

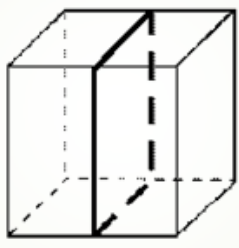
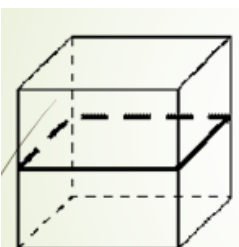
3. Посмотрите внимательно на оформление работы.

УЭ –
1

45
мин.

Тема: «Сечение многогранников».
Цель: познакомиться с понятием

		<p>симметричных точек относительно точки, прямой, плоскости; понятием центра, оси и плоскости симметрии фигуры.</p> <p>1.1. Запишите дату и тему урока в тетрадь.</p> <p>1.2. Изучите теорию на страницах 75, 76 (п. 35) учебника Л.С. Атанасяна.</p> <p>Напишите конспект по плану:</p> <p>Определение 1. Симметричные точки относительно точки.</p> <p>Определение 2. Симметричные точки относительно прямой.</p> <p>Определение 3. Симметричные точки относительно точки.</p> <p>Определение 4. Осевое сечение.</p> <p>Определение 5. Диагональное сечение.</p> <p>Определение 6. Сечение параллельное основанию.</p> <p>7. Определите алгоритм построения сечений.</p> <p>1.3. Подведите итоги:</p> <p>1) Прочитайте записи, которые вы сделали на уроке.</p> <p>2) Оцените самостоятельно: всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели.</p> <p>1.4. Выпишите понятие сечение из интернета и найдите где оно применяется</p>	<p>Записи выполните аккуратно. Используйте учебник.</p> <p>Найдите самостоятельно.</p> <p>Сдайте конспект на проверку.</p> <p>Устно</p>						
УЭ – 2	1 час	<p>Тема: «Сечение многогранников»</p> <p>Цель: научиться строить сечение многогранников.</p> <p>2.1. Запишите дату и тему урока в тетрадь.</p> <p>2.2. Рассмотрите вид сечения с его изображением:</p> <table border="1" data-bbox="411 1608 1121 2033"> <thead> <tr> <th data-bbox="411 1608 703 1653">Определение</th> <th data-bbox="703 1608 1121 1653">Изображение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="411 1653 703 1944">а) Диагональное сечение</td> <td data-bbox="703 1653 1121 1944">1) </td> </tr> <tr> <td data-bbox="411 1944 703 2033">б) Осевое сечение</td> <td data-bbox="703 1944 1121 2033">2)</td> </tr> </tbody> </table>	Определение	Изображение	а) Диагональное сечение	1) 	б) Осевое сечение	2)	<p>Запишите определения и рассмотрите их на рисунках</p>
Определение	Изображение								
а) Диагональное сечение	1) 								
б) Осевое сечение	2)								

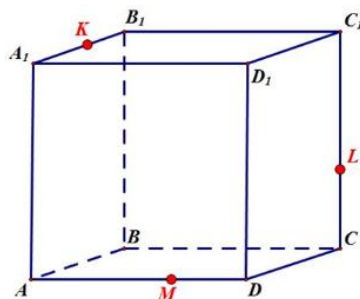
				
		в) Сечение, параллельное основанию	3) 	<p>Алгоритм построения сечения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выяснить, имеются ли в одной грани две точки сечения (если да, то через них можно провести сторону сечения). 2. Построить след сечения на плоскости основания многогранника. 3. Найти дополнительную точку сечения на ребре многогранника (продолжить сторону основания той грани,
УЭ – 2	1 час			<p>в которой есть точка сечения, до пересечения со следом).</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Через полученную дополнительную точку на следе и точку сечения в выбранной грани провести прямую, отметить точки пересечения её с рёбрами грани. 5. Выполнить п. 1. Сделайте рисунок, получившегося в итоге сечения. Записи выполните аккуратно.
		2.3. По данным из задачи сделайте рисунок полученного сечения.		

Задача. Постройте сечение параллелепипеда по трём точкам (M , P и N), лежащим на трёх соседних рёбрах.

Построение:

- 1) отрезок MN . Так как M и P лежат на нижней грани
- 2) отрезок NP . Так как P и N лежат на боковой грани
- 3) отрезок MP . Так как эти точки тоже лежат в одной плоскости:
- 4) $\triangle MNP$ – искомое сечение.

2.4. Постройте сечение куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ плоскостью, проходящей через точки K , L , M .



2.5. Подведите итоги:

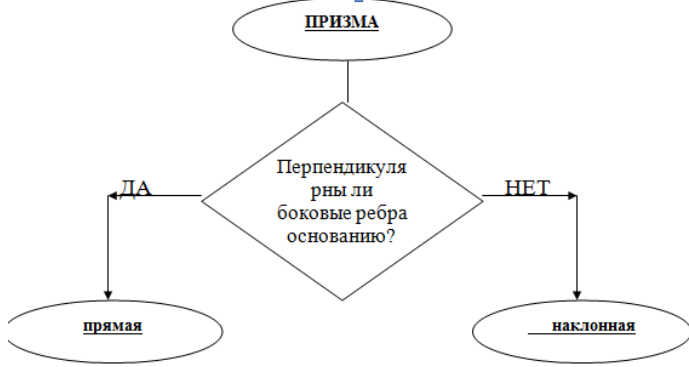
- 1) Прочитайте записи, которые вы сделали на уроке;
- 2) Оцените самостоятельно: всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели.

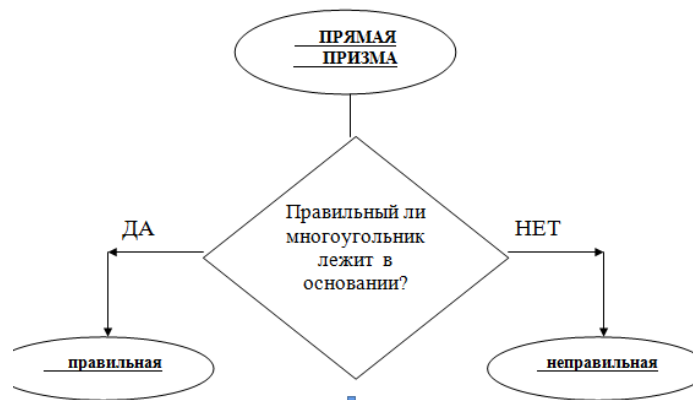
2.6. Домашнее задание: выполните домашнюю контрольную работу на листах (Приложение В). По домашней контрольной работе собеседование на консультации

Пользуйтесь конспектом. Если необходима помощь, воспользуйтесь консультацией преподавателя
Критерии:
оценка «3» – ошибок больше 3;
оценка «4» – ошибок меньше 3;
оценка «5» – выполнено всё правильно.

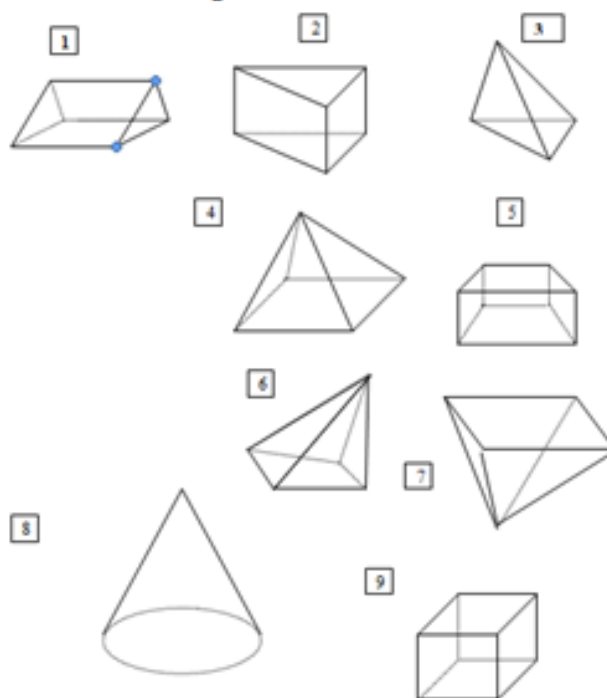
Выполните работу на листах.
Критерии:
оценка «3» – правильно решены 2 задачи;
оценка «4» – правильно решены 3 задачи;
оценка «5» – правильно решены все задачи;
Сдайте тетради на проверку учителю

Таблица 11 – Учебные элементы по M_4 «Обобщение и систематизация знаний»

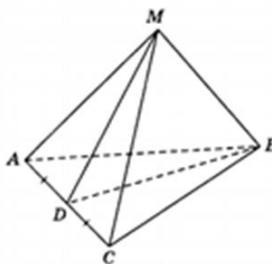
M_4	2 часа	Обобщение и систематизация знаний	
№ УЭ	Часы	Учебный материал с указанием заданий	Руководство по усвоению учебного материала
УЭ – 1	1 час	<p>Тема: «Многогранники»</p> <p>Цель:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематизировать знания по теме; – закрепить знания по теме. <p>1.1. На рисунке укажите, какие многогранники являются выпуклыми, а какие - невыпуклыми.</p>	<p>Сделайте работу самостоятельно, фиксируя ответы в тетрадь.</p>
			
		<p>1.2. Изучите схему «Виды призм» и ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Какая призма называется прямой? – Чему равна высота прямой призмы? – Какая призма называется правильной? – Какая фигура лежит в основании правильной четырехугольной призмы? – Что можно сказать о боковых гранях правильной призмы? 	<p>Сделайте работу самостоятельно, фиксируя ответы в тетрадь.</p>
			



1.3. Среди изображённых тел выберите номера тех, которые являются пирамидами.



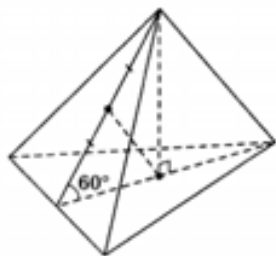
1.4. Решите задачи по готовым чертежам:
 Задача 1. В правильной треугольной пирамиде $MABCD$ – середина AB , AB равна 9, MD равна 6. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



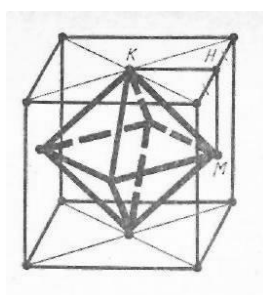
Задача 2. Двугранный угол при основании правильной треугольной пирамиды равен 60° . Найдите боковую поверхность

Выполните работу в тетради и обменяйтесь тетрадями. Проверьте работу класса за урок на слайде. Критерии проделанной работы на уроке: оценка «3» – правильно выполнены задания 1.1, 1.2, 1.3, правильно решена 1 задача; оценка «4» – правильно выполнены задания 1.1, 1.2, 1.3, правильно решены 2 задачи; оценка «5» – правильно выполнены задания 1.1, 1.2, 1.3, правильно решены 3 задачи.

пирамиды, если расстояние от центра основания до середины апофемы боковой грани равно 1.



Задача 3. Доказать, что центры граней куба являются вершинами октаэдра. Найдите отношение площадей их поверхностей.



1.5. Подведите итоги:

1) прочитайте записи, которые вы сделали на уроке;

2) оцените самостоятельно, всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели.

1.6. Домашнее задание (дополнительно):

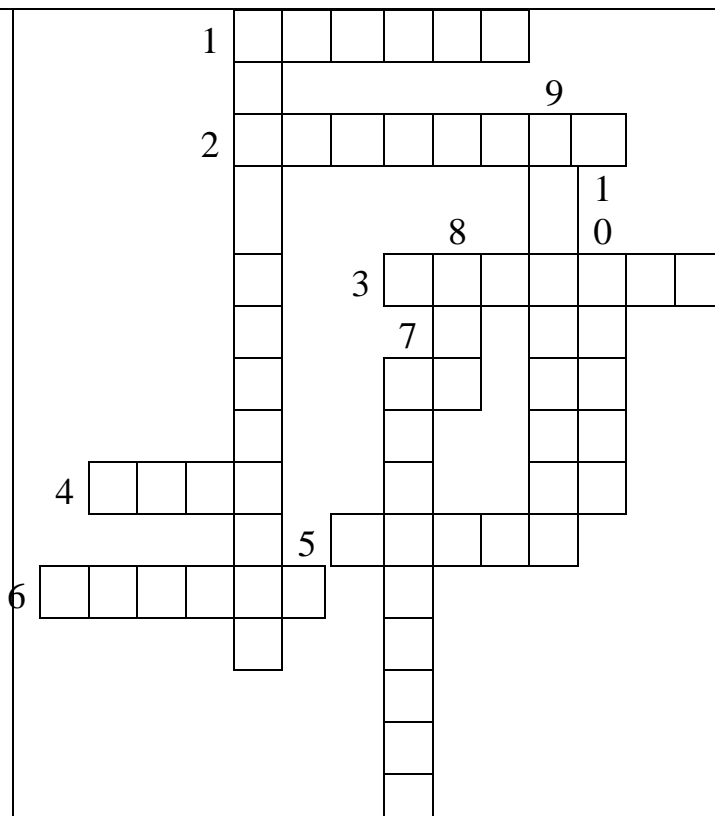
– повторите основные понятия, формулы по теме «Многогранники»;

– изучите исторические сведения по учебнику А. Г. Мордковича, И. М. Смирновой на стр.:387 – 388; 394 – 395;

– решите кроссворд «Многогранники» (Приложение):

Сдайте тетради на проверку учителю.

Выполните работу на отдельном листе формата А4.



По горизонтали:

- 1) древнегреческий философ, в концепции которого об устройстве мироздания правильные многогранники занимали важное место;
- 2) правильный четырехгранник;
- 3) правильный многогранник, грань которого правильный треугольник;
- 4) число типов правильных многогранников;
- 5) число граней гексаэдра;
- 6) учёный, посвятивший правильным многогранникам одну из 13-ти своих книг.

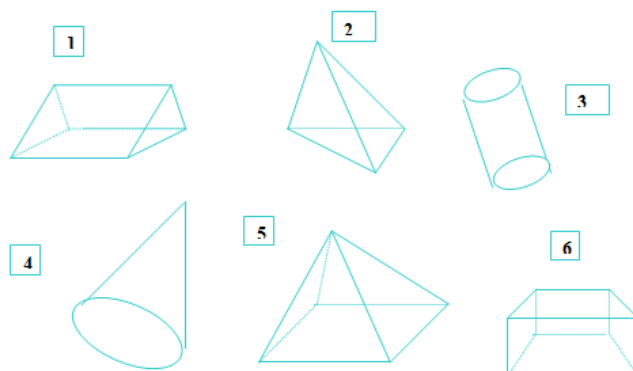
По вертикали:

- 1) грань правильного додекаэдра;
- 7) правильный многогранник с наибольшим числом ребер;
- 8) правильный многогранник, у которого восемь вершин;
- 9) число граней икосаэдра;
- 10) учёный, открывший формулу связи вершин, граней, ребер для выпуклого многогранника

УЭ – 2	1 час	Тема: «Многогранники». Цель:	
-----------	-------	---------------------------------	--

- систематизировать знания по теме;
- закрепить знания по теме.

2.1. Среди изображённых геометрических тел выберите номера тех, которые являются призмами.

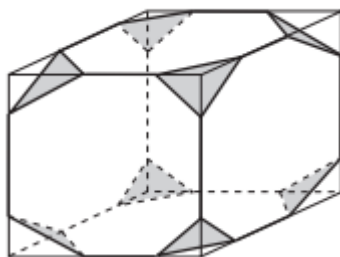


2.3. Вам дана задача и к ней ответ, но не дано решение. Необходимо решить задачу.

Задача 1. Основанием пирамиды является прямоугольник, стороны которого равны 6 см и 8 см. Каждое из боковых рёбер пирамиды равно 13 см. Чему равна высота пирамиды?

Ответ: 12 см.

Задача 2. Рассмотрите усечённый гексаэдр (куб). В кубе срезаны все восемь трёхгранных углов при вершинах. Оставшимся телом выступает выпуклый многогранник. Проверьте справедливость теоремы Эйлера для данного многогранника.



Задача 3. Четырёхугольники – это грани выпуклого многогранника. Посчитайте сколько у него вершин и граней, если число рёбер равняется 12? Нарисуйте такой многогранник.

Задача 4. В каждой вершине выпуклого многогранника сходится по четыре ребра. Посчитайте, сколько он имеет вершин и

Решите самостоятельно задачу, сверьте с ответом и запишите её решение в тетрадь.

Выполните задания на отдельном листе формата А4.
Критерии:
оценка «3» – правильно решены 2 задачи;
оценка «4» – правильно решены 3 задачи;
Оценка «5» – правильно решены все задачи

	<p>граней, если число рёбер равно 12. Нарисуйте такой многогранник.</p> <p>2.4. Подведите итоги:</p> <p>1) прочитайте записи, которые вы сделали на уроке;</p> <p>2) оцените самостоятельно: всё ли вам понятно и достигли ли вы цели. Для этого вернитесь к началу занятия и прочтите, какие перед вами стояли цели.</p> <p>2.5. Домашнее задание: подготовьтесь к зачёту по теории</p>	
--	--	--

Таблица 12. Учебные элементы по M_5 «Контроль знаний»

M_5	2 часа	Контроль знаний	
№ УЭ	Часы	Учебный материал с указанием заданий	Руководство по усвоению учебного материала
УЭ – 0	1 час	<p>Зачёт по теме «Многогранники».</p> <p>Цель: проверить уровень знаний по теме.</p> <p>1. Запишите дату в тетрадь, зачёт.</p> <p>2. Выполните записи, которые вы сделали на уроке.</p> <p>3. Посмотрите внимательно на оформление работы.</p> <p>4. Домашнее задание: повторить формулы по теме «Многогранники».</p>	<p>Выполните зачётную работу;</p> <p>Работу сдайте учителю.</p> <p>Критерии:</p> <p>оценка «3» – 1 задание, правильно ответили на 10 вопросов;</p> <p>оценка «4» – 1 задание, правильно ответили на 15 вопросов;</p> <p>оценка «5» – 1 задание, правильно ответили на 17 вопросов</p>
УЭ – 1	1 час	<p>Контрольная работа по теме «Многогранники»</p> <p>Цель: проверить умения по теме.</p>	

	<p>1. Запишите дату, контрольная работа в тетрадь. Итоговая контрольная работа по теме «Многогранники»</p> <p>2. Выполните записи, которые вы сделали на уроке;</p> <p>3. Посмотрите внимательно на оформление работы</p>	<p>Выполните контрольную работу.</p> <p>Работу сдайте учителю.</p> <p>Критерии: оценка «3» – правильно решены 3 задачи; оценка «4» – правильно решены 4 задачи; оценка «5» – правильно решены все задачи</p>
--	---	--

Таблица 13. Использование интерактивных средств обучения по теме «Многогранники»

№ модуля	Название модуля	Интерактивные средства обучения	Адрес в сети Интернет
<i>M₁</i>	Понятие многогранника	<p>Проектор. Интерактивная доска. Электронный учебник: Л. С. Атанасян 7 – 9 класс</p> <p>ЭОР: Призма</p> <p>Пирамида</p>	<p>https://ege-ok.ru/wp-content/uploads/2014/01/59_2-Geometriya.-7-9-kl.-Uchebnik_Atanasyan-L.S.-i-dr_2010-384s.pdf</p> <p>1) http://fcior.edu.ru/card/2684/prizma-elementy-prizmy-p2.html</p> <p>2) http://fcior.edu.ru/card/9087/piramida-i-ee-elementy-sechenie-piramidy-ploskostyu-ploshchad-bokovoy-i-polnoy-poverhnosti-piramidy-p1.html</p>
<i>M₂</i>	Правильные многогранники	<p>Проектор. Интерактивная доска: просмотр видеосюжетов ЭОР:</p> <p>LearningApps: Развёртки</p> <p>Викторина</p>	<p>https://mnogogranniki.ru/vidy-mnogogrannikov/8-vidy http://fcior.edu.ru/card/22961/pravilnye-mnogogranniki.html http://fcior.edu.ru/card/22875/pravilnye-mnogogranniki.html</p> <p>https://learningapps.org/252755</p> <p>https://learningapps.org/4496170</p>

<i>M₃</i>	Сечение многогранников	Проектор, интерактивная доска ЭОР	http://fcior.edu.ru/card/2360/ploshchad-secheniya-pravilnogo-mnogogrannika-p3.html http://fcior.edu.ru/card/4903/sechenie-mnogogrannikov-ploskostyu-metody-postroeniya-secheniy-k1.html
<i>M₄</i>	Обобщение и систематизация знаний	Проектор ЭОР LearningApps: Кроссворд	http://fcior.edu.ru/card/27424/razvertki-proekcii-secheniya-mnogogrannikov.html http://fcior.edu.ru/card/27424/razvertki-proekcii-secheniya-mnogogrannikov.html https://learningapps.org/2608906
<i>M₅</i>	Контроль знаний	Проектор Интерактивная доска	

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БМ – большой модуль.

ИДЦ – интегрирующие дидактические цели.

КДЦ – комплексные дидактические цели.

УЭ – учебный модуль.

ЧДЦ – частные дидактические цели.

Вопросы и задания:

1. Разработайте модуль по теме «Подобные треугольники» по предмету «геометрия» (7 класс).

2. Составьте таблицу использования интерактивных средств обучения по теме «Подобные треугольники».

Литература

1. Геометрия. 7 – 9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: / Л. С. Атанасян [и др.]. – Москва: Просвещение, 2010. – 384 с.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]: Федер. закон от

17.05.2012№413 // Министерство образования Российской Федерации. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>.

3. Абдуллаева, Л.С. Модульное обучение / Л.С. Абдуллаева, С. А. Самадова // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. – 2014. – №6. – С. 67 – 72.

4. Ананьева, Е. И. Модульное обучение студентов как педагогическая проблема [Электронный ресурс] / Е. И. Ананьева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – №4. – С. 4 – 12. – Режим доступа: <file:///C:/Users/1/Downloads/modulnoe-obuchenie-studentov-kak-pedagogicheskaya-problema.pdf>.

3. Анденко, М. А. Актуальные проблемы воздействия специальных кафедр высшей школы при модульном обучении / М. А. Анденко. – Новосибирск, 1993.

4. Асророва, М. У. Модульные технологии обучения в вузе [Электронный ресурс] / М. У. Асророва // Актуальные задачи педагогики: материалы VII Междунар. науч. конф. – Чита: Молодой учёный, 2016. – С. 154 – 156. – Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/189/10062/>.

5. Бабаян, А. В. Блочно-модульная технология В.А. Ермоленко / А. В. Бабаян, И. А. Петренко // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 5. – С. 41 – 44.

6. Баженова, О. В. Внедрение модульных технологий в образовательную среду педагогического университета / О. В. Баженова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2014. – №1. – С. 79 – 80.

7. Балаян, Э. Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах для подготовки к ЕГЭ: 10 – 11 классы / Э. Н. Балаян. – Ростов н / Д: Феникс, 2013. – 217 с.

8. Белоусова, М.А. Использование педагогических технологий при преподавании естественнонаучных дисциплин (география, биология) в непрофильном вузе [Электронный ресурс] / М. А. Белоусова // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2016. – №2. – Режим доступа: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31-spets02/431-00180>.

9. Белых, Н. Г. Основы модульной технологии обучения физике в средней школе [Электронный ресурс] / Н. Г. Белых // Спецвыпуск. Дифференциация обучения. – 2010. – №14. – Режим доступа: <http://svgimnazia1.grodno.by/sinica/index2/fiz-2010-14-49.pdf>.

10. Беспалько, В. П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: учеб. метод. пособие / В. П. Беспалько, Ю. Г. Татур. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.

11. Бордовская, Н. В. Современные образовательные технологии: учебное пособие // под ред. Н. В. Бордовская. – Москва: КНОРУС, 2011. – 432 с.

12. Борисова, Н. В. Образовательные технологии как объект педагогического выбора в условиях реализации компетентностного подхода: учебно-методический комплекс по образовательному модулю / Н. В. Борисова. – Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. – 100 с.

13. Борисова, Н. В. Методология модульного обучения и формирования модульных программ (отчёт об исследовательской работе) / Н. В. Борисова, В. Б. Кузов. – М.: Московский институт стали и сплавов, 2005. – 44 с.
14. Быкова, С. С. Реализация модульного обучения в контексте формирования профессиональной ответственности будущих педагогов [Электронный ресурс] / С. С. Быкова // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 6. – С. 62 – 67. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-modulnogo-obucheniya-v-kontekste-formirovaniya-professionalnoy-otvetstvennosti-buduschih-pedagogov>.
15. Гапоненко, А. В. Особенности применения современных педагогических и информационных технологий в образовательном процессе / А. В. Гапоненко, А. Н. Головин // Культурная жизнь Юга России. – 2011. – №1 (39). – С. 21 – 24.
16. Геометрия. 7–9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: / Л. С. Атанасян [и др.]. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 384 с.
17. Геометрия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян [и др.]. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2013. – 255 с.
18. Гинятулина, К. А. Применение технологии модульного обучения на уроках математики / К. А. Гинятулина // сборник статей по итогам международной научно – практической конференции «Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы». – Стерлитамак: АМИ, 2018. – Ч.3. – С. 44 – 48.
19. Гончар, О. Л. Методика реализации модульного обучения в профессиональном обучении / О. Л. Гончар. – Красноярск: КГБОУ «Красноярский техникум социальных технологий», 2016. – 39 с.
20. Грибанова, Н. А. Из практики организации разновозрастного обучения в образовательной школе / Н. А. Грибанова // Инновации в образовании. – 2015. – № 5. – С. 5 – 18.
21. Данилина, Е. А. Принципы модульного обучения и обучающий модуль как структурная единица организации учебного процесса / Е. А. Данилина // Вектор науки ТГУ. – 2014. – №3 (18). – С. 71 – 74.
22. Зайцев, В. С. Современные педагогические технологии: учеб. пособие / В. С. Зайцев. – Книга 1. – Челябинск: ЧГПУ, 2014. – 411 с.
23. Карпов, В. В. Инвариантная модель интенсивной технологии обучения при многоступенчатой подготовке в вузе / В. В. Карпов, М. Н. Катханов. – М., 1992.
24. Каштанова, С. Н. Модульное обучение: целеполагание, структура и проектирование содержания / С. Н. Каштанова, Н. В. Белинова // Вестник Мининского университета. – Нижний Новгород, 2016. – №4.
25. Лыхина, К. А. Сущностная характеристика современных педагогических технологий» / К. А. Лыхина, А. А. Седых // журнал Академия педагогических идей «Новация». – 2017 – №4. – Режим доступа: <https://ru.calameo.com/read/004786911c8a911566fc3>.

26. Мордкович, А. Г. Математика 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова. – 2-е изд. – М.: Мнемозина, 2006. – 388 с.
27. Овсиенко, В. О. Модульное обучение в структуре российских вузов / В. О. Овсиенко. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – 124 с.
28. Петренко, М. А. Новаторские приёмы педагогической технологии как результат проявления творческой активности учителя и ученика / М. А. Петренко, А. И. Шепелев // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – №10. – С. 361–368.
29. Петренко, А. С. Принципы модульного обучения в отечественном и зарубежном опыте // А. С. Петренко // Мир образования – образование в мире. – 2015. – № 1. – С. 63 – 69.
30. Саакян, С. М. Геометрия. Поурочные разработки. 10 – 11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. – Москва: Просвещение, 2015. – 240 с. – Режим доступа: http://www.prosv.ru/_data/assistance/56/8cd632ef-debc-11e0-acba-001018890642_1.pdf.
31. Савенков, А. И. Модульное построение образовательных программ в бакалавриате и магистратуре направления подготовки «Педагогическое образование» / А. И. Савенков, Е. А. Алисов, А. С. Львова // Вестник: научный журнал / Московского городского педагогического университета. – Москва, 2015. – №1 (31). – С. 18 – 24.
32. Севенюк, С. А. Модульно – рейтинговая подготовка будущих педагогов по дисциплине «История образования и педагогической мысли в России и зарубежом» [Электронный ресурс] / С. А. Севенюк, Т. А. Парфёнова // Историко-педагогический журнал. – 2017. – №1. – С. 56 – 66. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/modulno-reytingovaya-podgotovka-buduschih-pedagogov-po-distsipline-istoriya-obrazovaniya-i-pedagogicheskoy-mysli-v-rossii-i-zarubezhom>.
33. Сотникова, О. А. Базовая модель методической системы проектно – модульного обучения в инженерном образовании: монография / О. А. Сотникова, С. А. Дейнега. – Ухта: УГТУ, 2016. – 122 с.
34. СТО 4.2 – 07 – 2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с.
35. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]: федер. закон от 17.05.2012 №413 // Министерство образования Российской Федерации. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>.
36. Чапчиков, С. Ю. Инновационному обществу инновационные образовательные технологии [Электронный ресурс] / С. Ю. Чапчиков // Инновации в образовании – проблемы практического применения. – 2009. – №3 (12). – С. 10 – 14. – Режим доступа: http://pravo.mgimo.ru/sites/default/files/pdf/002_chapchikovsyu_1.pdf.

37. Шарипова, Э. Ф. Компетентностный подход в технологическом образовании: формирование общетехнологической компетенции будущих учителей: монография / Э. Ф. Шарипова. – Челябинск: Челяб. гос. пед. ун-т, 2015. – 202 с.

38. Юцявичене, П. А. Теоретические основы модульного обучения: дис. д-ра пед. наук / П. А. Юцявичене. – Вильнюс, 1990.

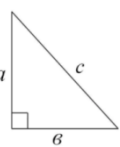
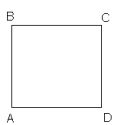
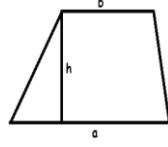
39. Goldshmid, M. L. Modular Instruction in Higher Education / M. L. Goldshmid, B. Goldshmid. – Higher Education, 1972. – 132 с.

40. Rusell, J. D. Modular Instruction / J. D. Rusell. – Minneapolis, Minn.: Burgess Publishing Co., 1974. – 126 с.

41. Skinner, B. F. The Technology of Teaching / B. F. Skinner. – New York: Appleton. CenteryGrofts, 1968.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Задания для входного контроля

Таблица 1. Входной контроль по теме «Понятие многогранника»

Вид	Определение	Чертёж	Формулы
Треугольник: –равнобедренный	Треугольник называется равнобедренным, если две его стороны равны		$S = \frac{1}{2}ah$ $P = a + 2b$
–равносторонний	Треугольник, все стороны которого равны, называется		$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ $P = 3a$
–прямоугольный	Треугольник называется прямоугольным, если у него есть прямой угол		$S = \frac{1}{2}ah$ $P = a + b + c$
Четырёхугольник : –параллелограмм	Параллелограмм – это четырёхугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны		$S = a \cdot h$ $P = 2(a + b)$
–ромб	Ромб – это параллелограмм, у которого все стороны равны		$S = a^2 \cdot \sin \alpha$ $S = a \cdot h$ $P = 4a$
–прямоугольник	Прямоугольник – параллелограмм, у которого все углы прямые		$S = a \cdot b$ $P = 4a$
–квадрат	Квадрат – это прямоугольник, у которого все стороны равны		$S = a^2$ $P = 4a$
–трапеция	Трапецией называется четырёхугольник, у которого только две противоположные стороны параллельны		$S = \frac{1}{2}(a + b) \cdot h$ $P = a + b + c + d$

Тест «Понятие многогранника»

Вариант № 1

1. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется ...

- а) четырехугольником;
- б) многоугольником;
- в) многогранником;
- г) шестиугольником.

2. Многогранниками являются ...

- а) параллелепипед;
- б) призма;
- в) пирамида;
- г) все ответы верны.

3. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани, называется ...

- а) диагональю;
- б) ребром;
- в) гранью;
- г) осью.

4. У призмы боковые ребра ...

- а) равны;
- б) симметричны;
- в) параллельны и равны;
- г) параллельны.

5. Грани параллелепипеда не имеющие общих вершин, называются ...

- а) противоположными;
- б) противоположными;
- в) симметричными;
- г) равными;

6. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется ...

- а) медианой;
- б) осью;
- в) диагональю;
- г) высотой.

7. Точки, не лежащие в плоскости основания пирамиды, называются ...

- а) вершинами пирамиды;
- б) боковыми ребрами;
- в) линейным размером;
- г) вершинами грани.

8. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведённая из её вершины, называется:

- а) медианой;

- б) апофемой;
 - в) перпендикуляром;
 - г) биссектрисой.
- 9) Все грани куба – это ...
- а) прямоугольники;
 - б) квадраты;
 - в) трапеции;
 - г) ромбы.

Вариант № 2

1. Вершины многогранника обозначаются ...

- а) $a, b, c, d \dots$;
- б) $A, B, C, D \dots$;
- в) $ab, cd, ac, ad \dots$;
- г) $AB, CB, AD, CD \dots$.

2. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещённых параллельным переносом, называется ...

- а) пирамидой;
- б) призмой;
- в) цилиндром;
- г) параллелепипедом.

3. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма называется ...

- а) наклонной;
- б) правильной;
- в) прямой;
- г) выпуклой.

4. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является ...

- а) правильной призмой;
- б) параллелепипедом;
- в) правильным многоугольником;
- г) пирамидой.

5. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется ...

- а) конусом;
- б) пирамидой;
- в) призмой;
- г) шаром.

6. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются ...

- а) гранями;
- б) сторонами;
- в) боковыми ребрами;
- г) диагоналями.

7. Треугольная пирамида называется ...

- а) правильной пирамидой;
- б) тетраэдром;
- в) треугольной пирамидой;
- г) наклонной пирамидой.

8. Высота пирамиды является ...

- а) осью;
- б) медианой;
- в) перпендикуляром;
- г) апофемой.

9. Боковая поверхность прямой призмы равна ...

- а) произведению периметра на длину грани призмы;
- б) произведению длины грани призмы на основание;
- в) произведению длины грани призмы на высоту;
- г) произведению периметра основания на высоту призмы.

Задания для промежуточного контроля

Тест «Призма»

Вариант № 1

1. Призмой называется выпуклый многогранник, который состоит из ...
 - а) многоугольника и нескольких параллелограммов;
 - б) двух равных многоугольников и нескольких параллелограммов;
 - в) двух равных многоугольников, лежащих в параллельных плоскостях, и n параллелограммов.
2. В основании призмы лежит:
 - а) любой выпуклый многоугольник;
 - б) только правильный многоугольник;
 - в) любой многоугольник или окружность.
3. Призма называется прямой, если:
 - а) боковые рёбра перпендикулярны основаниям;
 - б) основания – правильные многоугольники;
 - в) некоторые боковые грани – квадраты.
4. Призма является правильной, если:
 - а) в основании лежит правильный многоугольник;
 - б) боковые грани перпендикулярны основаниям;
 - в) она прямая и в основании лежит правильный многоугольник.
5. Высотой прямой призмы можно считать:
 - а) ребро основания;
 - б) боковое ребро;
 - в) любой отрезок, перпендикулярный основанию.
6. Площадь боковой поверхности призмы – это ...
 - а) сумма площадей всех боковых граней;
 - б) сумма площадей двух оснований;
 - в) сумма площадей всех её граней.
7. Площадь полной поверхности призмы – это ...
 - а) сумма площадей всех боковых граней;
 - б) сумма площадей двух оснований;
 - в) сумма площадей всех её граней.
8. Площадь боковой поверхности прямой призмы можно найти по формуле:
 - а) $S_{\text{бок}} = S_{\text{осн}} \cdot h$;
 - б) $S_{\text{бок}} = a \cdot h$, где a это сторона основания;
 - в) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot h$.
9. Площадь полной поверхности прямой призмы можно найти по формуле:
 - а) $S_{\text{полн}} = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$;
 - б) $S_{\text{полн}} = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$;
 - в) $S_{\text{полн}} = 2P_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$.

Вариант № 2

1. Призма – это выпуклый многогранник, который состоит из ...
 - а) двух равных многоугольников, лежащих в параллельных плоскостях, и n параллелограммов;
 - б) двух равных многоугольников и нескольких параллелограммов;
 - в) многоугольника и нескольких параллелограммов.
2. В основании призмы лежит ...
 - а) только правильный многоугольник;
 - б) любой многоугольник или окружность;
 - в) любой выпуклый многоугольник.
3. Призма является прямой, если ...
 - а) некоторые боковые грани – квадраты;
 - б) боковые рёбра перпендикулярны основаниям;
 - в) основания – правильные многоугольники.
4. Призма является правильной, если ...
 - а) в основании лежит правильный многоугольник;
 - б) она прямая и в основании лежит правильный многоугольник;
 - в) боковые грани перпендикулярны основаниям.
5. Высотой прямой призмы можно считать ...
 - а) боковое ребро;
 - б) любой отрезок, перпендикулярный основанию;
 - в) ребро основания.
6. Площадь боковой поверхности призмы – это ...
 - а) сумма площадей всех её граней;
 - б) сумма площадей двух оснований;
 - в) сумма площадей всех боковых граней.
7. Площадь полной поверхности призмы – это ...
 - а) сумма площадей всех боковых граней;
 - б) сумма площадей всех её граней;
 - в) сумма площадей двух оснований.
8. Площадь боковой поверхности прямой призмы можно найти по формуле:
 - а) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot h$;
 - б) $S_{\text{бок}} = S_{\text{осн}} \cdot h$;
 - в) $S_{\text{бок}} = a \cdot h$, где a – сторона основания.
9. Площадь полной поверхности прямой призмы можно найти по формуле:
 - а) $S_{\text{полн}} = S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$;
 - б) $S_{\text{полн}} = 2P_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$;
 - в) $S_{\text{полн}} = 2S_{\text{осн}} + S_{\text{бок}}$.

Задания для итогового контроля

Контрольная работа «Понятие многогранника»

Вариант № 1

1. В правильной n -угольной призме сторона основания равна a и высота равна h . Вычислите площади боковой и полной поверхности призмы, если: $n = 4, a = 12$ дм, $h = 8$ дм.

2. Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 и 8 см. Высота пирамиды равна 12 см и проходит через точку пересечения диагоналей основания. Найдите боковые рёбра пирамиды.

3. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Стороны основания равны 6 м и 8 м, боковое ребро равно 10 м. Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.

4. Основанием прямой призмы является равнобедренная трапеция с основаниями 25 см и 9 см и высотой 8 см. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, если боковое ребро равно площади основания.

5. Докажите, что у прямой призмы все боковые грани – прямоугольники.

Вариант № 2

1. В правильной n -угольной призме сторона основания равна a и высота равна h . Вычислите площади боковой и полной поверхности призмы, если $n = 6, a = 23$ см, $h = 5$ дм.

2. Основание пирамиды – ромб с диагоналями 10 и 18 см. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей ромба. Меньшее боковое ребро пирамиды равно 13 см. Найдите большее боковое ребро пирамиды.

3. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Стороны основания равны 16 м и 4 м, боковое ребро равно 8 м. Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.

4. Основанием прямой призмы является равнобедренная трапеция со сторонами 8, 12, 8, 20 см. Найдите площадь полной поверхности прямой призмы, если боковое ребро равно площади основания.

5. Докажите, что у правильной призмы все боковые грани – равные прямоугольники.

Контрольная работа «Правильные многогранники»

Вариант № 1

1. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми $A_1 B$ и $B_1 C$.

2. Площадь поверхности тетраэдра равна 12. Найдите площадь поверхности многогранника, вершинами которого являются середины рёбер данного тетраэдра.

3. Диагональ куба равна a . Вычислите площадь полной поверхности куба.

4. Ребро правильного октаэдра равно a . Найдите расстояние между:
а) двумя его противоположными вершинами; б) центрами двух смежных граней.

5. Докажите, что центры граней октаэдра являются вершинами куба.

Вариант № 2

1. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найти угол между прямыми $A_1 C_1$ и BD .

2. Площадь поверхности тетраэдра равна 1. Найдите площадь поверхности многогранника, вершинами которого являются середины сторон данного тетраэдра.

3. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Сторона куба равна 12 см. Вычислите площадь полной поверхности и диагональ куба.

4. Ребро правильного октаэдра равно a . Найдите расстояние между:
а) двумя его противоположными вершинами; б) противоположными гранями.

5. Докажите, что центры граней куба являются вершинами октаэдра.

Контрольная работа «Сечение многогранников»

Вариант № 1

1. В правильной четырёхугольной пирамиде все рёбра равны 1. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через середины боковых рёбер.

2. В правильном тетраэдре $ABCD$ с ребром 4 проведена плоскость через ребро AD и точку M – середину ребра BC . Найдите площадь получившегося сечения.

3. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 8 см и 15 см и образуют угол в 60° . Меньшая из площадей диагональных сечений равна 130 см^2 . Найдите площадь поверхности параллелепипеда.

4. Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через точки E, F, G , лежащие на рёбрах куба.

Вариант № 2

1. В правильной четырёхугольной пирамиде все рёбра равны 84. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через середины боковых рёбер.

2. В правильной четырёхугольной призме $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ сторона основания равна 11, а боковое ребро $AA_1 = 7$. Точка K принадлежит ребру $B_1 C_1$ и делит его в отношении $8 : 3$, считая от вершины B_1 . Найдите площадь сечения этой призмы плоскостью, проходящей через точки B, D и K .

3. Основанием пирамиды, высота которой равна 2 дм, а боковые ребра равны друг другу, является прямоугольник со сторонами 6 дм и 8 дм. Найдите площадь сечения, проведенного через диагональ основания параллельно боковому ребру.

4. Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через точки E, F, G , лежащие на рёбрах куба.

Зачёт «Многогранники»

Вариант № 1

1. Начертите в тетради треугольную пирамиду. Запишите определение пирамиды. Дайте определение высоты пирамиды, основания, боковой грани. Какая пирамида будет называться правильной? Что называется апофемой

правильной пирамиды? Как вычислить площадь боковой поверхности пирамиды? Как вычислить площадь полной поверхности пирамиды?

2. Письменно ответьте на вопросы:

1) Является ли верным то, что все грани прямой призмы – прямоугольники?

2) Призма является многогранником или многоугольником?

3) Что лежит в основании правильной треугольной призмы?

4) Что можно сказать о боковых рёбрах призмы?

5) Когда высота призмы будет равна её боковому ребру?

6) Является ли верным то, что когда две боковые грани призмы перпендикулярны к плоскости основания, тогда призма будет являться прямой?

7) Какими геометрическими фигурами выступают боковые грани прямой призмы?

8) Сколькими диагоналями представлена четырёхугольная призма?

9) Возможно ли такое: сечение куба разделяет его на две правильные призмы?

10) Тетраэдр – это призма или пирамида?

11) О каких элементах правильной четырёхугольной призмы необходимо помнить, чтобы правильно вычислить площадь её боковой поверхности?

12) Назовите две пары параллельных граней прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ если её основанием является трапеция $ABCD$, боковые стороны которой AB и CD .

13) Какая градусная мера у угла между боковым ребром и основанием прямой призмы?

14) В треугольной пирамиде $DABC$ необходимо назвать высоту, если дано, боковые грани DAB и DBC перпендикулярны к основанию ABC .

15) В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ проведено сечение, параллельное рёбрам AB и CC_1 . Какой вид многоугольника будет получен в сечении?

16) Верно ли, что если призма правильная, то все рёбра ее основания равны?

17) Дана пирамида $DABC$ с рёбрами DA , DB и DC , которые равны. Определите вид треугольника ABC , если основание высоты пирамиды лежит вне треугольника ABC .

18) Плоскость, пересекающая правильный тетраэдр $DABC$, параллельна рёбрам DA и BC . Какой вид многоугольника будет получен в сечении?

Вариант № 2

1. Начертите в тетради треугольную призму. Запишите определение призмы. Дайте определение высоты призмы, основания, боковой грани. Какая призма будет называться правильной? Что называется апофемой правильной призмы? Как вычисляется площадь боковой поверхности призмы? Как вычисляется площадь полной поверхности призмы?

2. Письменно ответьте на вопросы:

- 1) Можно ли сказать, что все грани наклонной призмы являются параллелограммами?
- 2) Является ли куб разновидностью призмы?
- 3) Какой будет призма, если её боковые рёбра перпендикулярны основаниям?
- 4) Пирамида является многогранником или многоугольником?
- 5) Что находится в основании правильной четырёхугольной пирамиды?
- 6) Какими геометрическими фигурами представлены боковые грани пирамиды?
- 7) Сколько диагоналей имеет треугольная призма?
- 8) Можно ли сказать, что если две смежные боковые грани призмы перпендикулярны к плоскости основания, то призма является прямой?
- 9) Что вы можете сказать об основаниях призмы?
- 10) Возможно ли найти площадь боковой поверхности правильной пятиугольной призмы, зная только сторону её основания и высоту?
- 11) Когда боковое ребро призмы больше её высоты?
- 12) Возможно ли такое, что сечение куба делит его на две прямые треугольные призмы? Объясните свой ответ.
- 13) Назовите две пары параллельных граней прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, если её основанием является трапеция $ABCD$ с боковыми сторонами AD и BC .
- 14) В треугольной пирамиде $DABC$ назовите высоту, если боковые грани DAC и DBC перпендикулярны к основанию ABC .
- 15) В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ проведено сечение, параллельное ребрам BC и AA_1 . Определите вид многоугольника, полученного в сечении.
- 16) Является ли верным то, что если все рёбра основания прямой призмы равны, то она будет правильной?
- 17) В пирамиде $DABC$ рёбра DA , DB и DC являются равными. Определите вид треугольника ABC , если основание высоты пирамиды лежит на отрезке AC .
- 18) Плоскость, пересекающая правильный тетраэдр $DABC$, параллельна ребрам CD и AB . Какой вид многоугольника будет получен в сечении?

Итоговая контрольная работа «Многогранники»

Вариант № 1

1. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 5, а высота 2.
2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12, высота призмы равна 8. Найдите площадь её поверхности.
3. Высота правильной треугольной пирамиды равна $a\sqrt{3}$; радиус окружности, описанной около её основания $2a$. Найдите: а) апофему пирамиды; б) угол между боковой гранью и основанием; в) площадь боковой поверхности; г) плоский угол при вершине пирамиды.

4. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ служит трапеция с основаниями $AD = 3$, $BC = 1$ и боковыми сторонами $AB = CD = 2$. Боковое ребро призмы равно 2. Найдите расстояние от точки A_1 до прямой BC .

5. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны длины рёбер: $AB = 24$, $AD = 10$, $AA_1 = 22$. Найдите площадь сечения, проходящего через A, A_1, C .

Вариант № 2

1. Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 3, а высота 10.

2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 10 и 24. Площадь её поверхности равна 1140. Найдите высоту призмы.

3. Апофема правильной четырехугольной пирамиды равна $2a$. Высота пирамиды равна $a\sqrt{3}$. Найдите: а) сторону основания пирамиды; б) угол между боковой гранью и основанием; в) площадь поверхности пирамиды; г) расстояние от центра основания пирамиды до плоскости боковой грани.

4. Треугольник со сторонами $AB = 3$, $AC = 3$, $BC = 2$ является основанием прямой призмы $ABCA_1 B_1 C_1$. Боковое ребро призмы равно 2. Найдите расстояние от точки A_1 до прямой BC_1 .

5. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны длины рёбер: $AB = 7$, $AD = 40$, $AA_1 = 9$. Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки A, B, C_1 .

Учебное издание

Захарова Татьяна Вячеславовна, Басалаева Наталья Владимировна,
Татьяна Викторовна Казакова, Татьяна Алексеевна Колесникова,
Анна Витальевна Сотникова

Технологии модульного обучения в современном образовании

Редактор И.А. Вейсиг
Компьютерная верстка авторов

Подписано в печать 06.2019.
Формат 60x84/16
Усл. печ. л. 5 Тираж 100 экз.

Печать плоская
Бумага офсетная
Заказ

Библиотечно-издательский комплекс
Сибирского федерального университета
660041, Красноярск, пр. Свободный, 82а
Тел. (391) 206-26-67; <http://bik.sfu-kras.ru>
E-mail publishing_house@sfu-kras.ru

Отпечатано в типографии «ЛИТЕРА-принт»