

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Дагестанский государственный аграрный
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Аграрно-экономический техникум



Методические указания к практическим занятиям

ОУД.11 Математика

для студентов специальности СПО

09.02.07 Информационные системы и программирование

Махачкала 2023

Математика: методические указания к практическим занятиям для студентов специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

СОГЛАСОВАНО:



Директор АЭТ

подпись

Магомедов Д.А.

Одобрено на заседании ПЦК общепрофессиональных,
специальных дисциплин "10" марта 2023 г., протокол № 7.



Председатель ПЦК

(подпись)

Касимовская О.О.
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:

Директор Компании Color- IT, Интернет решения



Салихов А.Б.
Ф.И.О.

Аннотация

Данные методические рекомендации помогут преподавателям СПО организовать самостоятельную деятельность студентов на основе деятельностного и компетентностного подходов к обучению в связи с внедрением федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС), содержат методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине ОУД.11 Математика.

Актуальность работы обусловлена введением в действие федеральных государственных образовательных стандартов общего образования, изменениями Закона «Об образовании в РФ», в которых устанавливаются новые требования к процессу усвоения знаний студентами - *обучение в деятельности*.

Оглавление

Пояснительная записка	4
Целевые направления самостоятельной работы студентов	8
Средства обучения – основа самостоятельной работы.....	8
Примерные виды практических заданий для самостоятельной работы студентов	9
Приёмы самостоятельной работы студентов.....	10
Инструктаж к заданиям.....	13
Примерные варианты критериев оценки самостоятельной работы студентов педагогом...	14
Педагогическое сопровождение самостоятельной работы студентов	16
Памятка преподавателю по организации самостоятельной работы студентов.....	17
Примерные виды самостоятельной работы студентов	18
Примерные темы практических работ.....	20
Примерный перечень творческих работ обучающихся	21
Приложения	22
Литература	37

Анатоль Франс

*« Не старайтесь удовлетворить своё
тщеславие, обучая слишком многому.
Возбудите только любопытство.
Открывайте своим слушателям глаза,
но не перегружайте мозг.
Достаточно заронить в него искру.
Огонь сам разгорится там,
где для него есть пища».*

Пояснительная записка

Одной из важнейших стратегических задач современной профессиональной школы является формирование профессиональной компетентности будущих специалистов. Квалификационные характеристики по всем специальностям среднего профессионального образования новых образовательных стандартов третьего поколения содержат такие требования, как умение осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникативные технологии для совершенствования профессиональной деятельности;

заниматься самообразованием. Обозначенные требования к подготовке студентов делают их конкурентоспособными на современном рынке труда.

В этой связи всё большее значение приобретает самостоятельная работа обучающихся, создающая условия для формирования у них готовности и умения использовать различные средства информации с целью поиска необходимого знания.

Программа среднего профессионального образования исходит из того, что должен знать и уметь обучающийся, а преподаватель базируется на реальной ситуации, на том, что действительно знают и умеют студенты. Следовательно, перед нами двуединая, но противоречивая по своей сути задача — с одной стороны, использовать все имеющиеся в нашем распоряжении возможности, чтобы развить познавательные интересы обучаемого, вывести его на новый уровень знаний, а с другой, сделать понятным, доступным материал, который опирается на фундаментальные знания.

Как же разрешить данное противоречие?

Одной из форм, помогающих решить проблему, являются продуманные и систематизированные, логически и целенаправленно разработанные задания и упражнения для самостоятельной работы студентов, в которых перед ними последовательно выдвигаются познавательные задачи, решая которые они осознанно и активно усваивают знания и учатся творчески применять их в новых условиях.

Это, в свою очередь, диктует структуру материала для самостоятельной работы, которая преследует цели:

1. Формирование умений и навыков выявлять общее и частное;
2. Формирование умений определять существенные признаки, сравнивать их и на этой основе делать обобщения;
3. Сопоставлять, отмечая общие и отличительные черты;
4. Строить доказательства на основе существенных признаков.

Материал для самостоятельной работы студентов должен конструироваться преподавателем по следующим принципам:

1. Необходим предварительный разносторонний анализ изучаемого материала с ответом на вопросы: Что дано? Как дано? Зачем дано? Почему именно так, а не иначе? Что и как из материала необходимо использовать непосредственно, а что может быть использовано в преобразованном виде.
2. Определить способы логической и методической обработки материала.
3. Уточнить место темы в системе курса и общей системе обучения.
4. Выявить трудности для обучаемых, сопряжённые с индивидуальными особенностями, уровнем знаний и познавательной деятельности.
5. Подготовиться для решения следующих задач:
 - формирование умений отделять понятное от непонятного, вычленять непонятное;
 - формирование умений выделять внутренние связи между элементами явления;
 - формирование умений вычленять главное.
6. При подборе и разработке заданий, упражнений исходить прежде всего из сравнительного анализа, придавая вопросам чёткое целевое направление, определяя предполагаемые ответы обучаемых.
7. Структура материала в целом должна чётко соблюдать принцип – от простого к сложному, от частного к общему.

Потребности побуждают личность искать пути их удовлетворения. Формирование у студентов познавательной потребности – одна из важных задач преподавателя СПО.

Систематическое усложнение заданий для самостоятельной работы стимулирует познавательный интерес, способствует активизации и развитию

мыслительных процессов, формированию научного мировоззрения и коммуникативных умений.

Методы самостоятельной работы студентов:

- наблюдение за единичными объектами;
- сравнительно-аналитические наблюдения;
- учебное конструирование (урока, занятия);
- решение учебных и профессиональных задач;
- работа с различными источниками информации;
- исследовательская деятельность.

Наблюдение за единичными объектами подразумевает более или менее длительное восприятие с целью выявить отличительные признаки объектов.

Сравнительно-аналитические наблюдения стимулируют развитие произвольного внимания у студентов, углубление в учебную деятельность.

Конструирование заставляет глубже проникнуть в сущность предмета, найти взаимосвязи в учебном материале, выстроить их в нужной логической последовательности, сделать после изучения темы достоверные выводы.

Решение задач способствует запоминанию, углублению и проверке усвоения знаний студентов, формированию отвлечённого мышления, которое обеспечивает осознанное и прочное усвоение изучаемых основ.

Работа с источниками информации способствует приобретению важных умений и навыков, а именно: выделять главное, устанавливать логическую связь, создавать алгоритм и работать по нему, самостоятельно добывать знания, систематизировать их и обобщать.

Исследовательская деятельность – венец самостоятельной работы студента. Такой вид деятельности подразумевает высокий уровень мотивации обучаемого.

Данный подход к разработке материала для самостоятельной работы студентов позволяет творчески подойти к подготовке занятий, выявить

возможности изучаемого материала, создавая тем самым условия для саморазвития личности студента (см. Приложение №1).

Целевые направления самостоятельной работы студентов

1. Для овладения и углубления знаний:

- составление различных видов планов и тезисов по тексту;
- конспектирование текста;
- составление тезауруса;
- ознакомление с нормативными документами;
- создание презентации.

2. Для закрепления знаний:

- работа с конспектом лекции;
- повторная работа с учебным материалом;
- составление плана ответа;
- составление различных таблиц.

3. Для систематизации учебного материала:

- подготовка ответов на контрольные вопросы;
- аналитическая обработка текста;
- подготовка сообщения, доклада;
- тестирование;
- составление кроссворда;
- формирование плаката;
- составление памятки.

4. Для формирования практических и профессиональных умений:

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение ситуативных и профессиональных задач;
- проведение анкетирования и исследования.

Средства обучения – основа самостоятельной работы

Какие средства обучения необходимы для организации самостоятельной работы?

1. Дидактические средства, которые могут быть источником самостоятельного приобретения знаний (первоисточники, документы, тексты художественных произведений, сборники задач и упражнений, журналы и газеты, учебные фильмы, карты, таблицы);
2. Технические средства, при помощи которых предъявляется учебная информация (компьютеры, аудиовидеотехника);
3. Средства, которые используют для руководства самостоятельной деятельностью студентов (инструктивно-методические указания, карточки с дифференцированными заданиями для организации индивидуальной и групповой работы, карточки с алгоритмами выполнения заданий).

Разработка и применение средств обучения – это та сторона педагогической деятельности, в которой проявляется индивидуальное мастерство, творческий поиск преподавателя, его умение побудить студентов к творчеству.

Примерные виды практических заданий для самостоятельной работы студентов

1. Составить опорный конспект по теме...
2. Сформулировать вопросы...
3. Сформулировать собственное мнение...
4. Продолжить фразу...
5. Дать определения следующим терминам...
6. Составить опорный конспект своего ответа.
7. Написать реферат.
8. Составить отчёт по теме...
9. Разработать алгоритм последовательности действий...
10. Составить таблицу с целью систематизации материала...
11. Заполнить таблицу, используя...
12. Заполнить блок-схему...
13. Составить тезаурусное поле по теме...

- 14.Смоделировать конспект урока по теме...
- 15.Смоделировать домашнее задание.
- 16.Составить тематический кроссворд.
- 17.Составить план текста, конспект.
- 18.Решить ситуационные задачи.
- 19.Подготовиться к семинару, деловой игре.

Приёмы самостоятельной работы студентов

1. Работа с учебником.

Для обеспечения максимально возможного усвоения материала и с учётом индивидуальных особенностей студентов, можно предложить им следующие приёмы обработки информации учебника:

- конспектирование;
- составление плана учебного текста;
- тезирование;
- аннотирование;
- составление тематического тезауруса;
- выделение проблемы и нахождение путей её решения;
- самостоятельная постановка проблемы и нахождение в тексте путей её решения;
- определение алгоритма практических действий (план, схема).

(см. Приложение № 2, 3)

2. Опорный конспект.

Зачастую педагог обучает от параграфа к параграфу, от пункта к пункту и лишь в конце темы пытается связать весь материал на обобщающем уроке. Куда целесообразнее, даже с психологической точки зрения, дать студентам представление об изучаемой теме на первом уроке, искусно оформив её содержание как небольшой опорный конспект. Он нужен всем – и сильным, и слабым.

И тогда студенты не будут учиться сегодня, забыв выученное вчера и не зная того, что будет завтра.

Опорный конспект необходимо давать на этапе изучения нового материала, а потом использовать его при повторении.

Опорный конспект позволяет не только обобщать, повторять необходимый теоретический материал, но и даёт педагогу огромный выигрыш во времени при прохождении материала (см. Приложение № 4, 5).

3. Тесты

Тесты воспринимаются студентами как своеобразная игра. Тем самым снимается целый ряд психологических проблем – страхов, стрессов, которые, к сожалению, характерны для обычных форм контроля знаний студентов.

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы (см. Приложение № 6, 7).

Тесты 1 уровня

Требуют выбора 1 или нескольких правильных ответов на вопросы из ниже предложенных.

- На проверку качества усвоения знаний и применения знаний на практике: выбрать один из перечисленных способов _____
- На соотнесение: найдите общее и различия в изучаемых объектах.
- На проверку рефлексии: установите соответствие _____

Тесты 2 уровня

- Задания на подстановку: эти задания требуют выбора и дополнения фраз, формул, графических изображений, схем и т.д. предложенными недостающими или составляющими.

Определение с пропущенным словом _____

Подтекстовые слова и фразы: _____

- Задания на конструирование ответа: заполнение таблицы, изображение схемы, графика, написание формулы и т.д.)

Заполнить таблицу _____

- Задания на решение конкретной ситуации.

Требования к тестам, предъявляемым студентам:

1. Задания должны быть типичными для данной дисциплины.
2. Объём задания должен обеспечивать выполнение теста за ограниченное время (не более часа).
3. Задание по сложности, структуре, трудности должно быть объективно посильным для выполнения студентами на соответствующем этапе обучения.
4. Задание по содержанию должно быть таким, чтобы правильное его выполнение имело только один эталон.
5. Сложность заданий в системе тестов должна повышаться по мере продвижения студентов в овладении профессией.
6. Формулировка содержания задания должна раскрывать поставленную перед учащимися задачу: что он должен сделать, какие условия выполнить, каких результатов достигнуть.

4. Семинар

Форма проведения семинара очень гибкая.

На семинарах решаются следующие задачи:

- углубление, конкретизация и систематизация знаний, полученных студентами на предшествующих этапах учёбы;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- ознакомление со спецификой работы с литературой;
- профессиональное использование знаний в учебных условиях.

Типы проведения семинарских занятий:

- вопросно-ответный семинар;

- развёрнутая беседа на основе заранее данного студентам плана, обсуждение письменных рефератов;
- заслушивание устных докладов студентов с последующим их обсуждением;
- семинар – диспут;
- теоретическая конференция;
- семинар – имитационная игра;
- комментированное чтение первоисточников.

5. Задачное обучение.

Практико-ориентированные задачи: выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для профессии (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры, личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Профессиональные задачи: выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Задачное обучение способно обеспечить целенаправленное, поэтапное формирование и контроль сформированности необходимых профессиональных компетенций (см. Приложение № 8).

Инструктаж к заданиям

Инструктаж необходим для того, чтобы помочь студентам осмыслить содержание задания, требования учебной задачи.

Инструктаж может быть вводным, текущим, индивидуальным, групповым, фронтальным, подробным, свёрнутым и т.д.

Вводный фронтальный инструктаж проводится для разъяснения цели работы, преподаватель обращает внимание на те конечные результаты, к которым должны прийти студенты.

В тех случаях, когда предполагается новое задание, вводный инструктаж помогает связать выдвинутую задачу с имеющимися у студентов опорными знаниями, опытом или действиями, усвоенными ранее.

Полнота устного инструктирования зависит от этапа обучения. На начальном этапе оно более подробное. Вводный инструктаж при выполнении лабораторных и практических работ включает объяснение задания (что делать?), порядок его выполнения (как делать?), показ и выполнение приёмов (почему так делать?).

Письменные инструкции необходимы в тех самостоятельных работах, которые требуют строгой последовательности выполнения. Письменная инструкция представляет собой учебный алгоритм, руководствуясь которым студент решает задачу по строго намеченному пути, не допуская произвольных шагов.

Если преподаватель внимательно наблюдает за работой студентов, он может использовать приёмы, направленные на корректирование их деятельности:

- уточняет суть задания, добиваясь понимания его всеми, если оно является общим;
- предупреждает о сложном моменте в процессе выполнения задания, чтобы предотвратить ошибку, допускаемую обычно большинством студентов;
- предлагает сообщить или показать промежуточные результаты;
- предлагает студентам самим контролировать свои действия.

Примерные варианты критериев оценки самостоятельной работы студентов педагогом

Вариант 1

1. Уровень усвоения студентом учебного материала;

2. Умение использовать теоретические знания при выполнении практических и ситуационных задач;
3. Уровень сформированности общеучебных умений;
4. Обоснованность и чёткость изложения материала;
5. Оформление материала в соответствии с требованиями;
6. Уровень самостоятельности при выполнении самостоятельной работы;
7. Показатели творческой деятельности:
 - видение новой проблемы в знакомой ситуации;
 - самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новой ситуации;
 - видение возможных путей решения данной проблемы;
 - построение принципиально нового способа решения проблемы.

Вариант 2

№	Основные общеучебные умения и навыки	Должен владеть студент		Владеет ли на данный момент	
1.	Конспектировать, составлять план, тезировать				
2.	Цитировать материал.				
3.	Подготовить реферат, доклад, сообщение				
4..	Выступить в рефератом, докладом, сообщением				
5.	Быстро читать с различными целями(для усвоения важных деталей, для критической оценки, для долговременного запоминания).				
6.	Вести исследовательскую деятельность.				
7.	Логически осмысливать материал, выделяя в нём главное.				
8.	Систематизировать и классифицировать явления.				
9.	Соотносить, сравнивать факты, явления, концепции, точки зрения.				
10.	Строить умозаключения, обобщения на основе анализа собранного фактического материала.				

11.	Наблюдать.				
12.	Делать обоснованные выводы.				
13.	Критически оценивать информацию, давать ей оценку.				
14.	Использовать полученные знания в действии.				
15.	Осуществлять самоконтроль в ходе деятельности и корректировать её.				
16.	Проявлять творческую инициативу по разным направлениям деятельности.				

Педагогическое сопровождение самостоятельной работы студентов

При анализе общей структуры дисциплины преподаватель заранее определяет:

- фрагменты темы, которые студенты могут усвоить самостоятельно;
- задания, направленные на формирование общеучебных умений;
- задания репродуктивного и творческого характера, направленные на развитие специальных умений, индивидуальных способностей студентов;
- формы организации коллективной самостоятельной деятельности (работа в парах, бригадно-групповая).

В тематическом плане должны быть обозначены только основные виды и формы организации самостоятельной работы, отражающие логическую последовательность изучения материала.

Определить место самостоятельной работы на уроке – означает рассчитать время, необходимое для его выполнения. Наиболее эффективно эта проблема может быть решена при использовании дифференцированных заданий, определяющих нагрузку, которая соответствует индивидуальным особенностям студентов.

Алгоритм разработки материала для самостоятельной работы студентов:

1. Информационно - поисковый блок:

- структура теоретического материала;

- содержание аспектов и логики представления каждой темы;
 - необходимые требования к осмыслению изученного.
2. *Справочно - консультативный блок:*
- рекомендации и комментарии;
 - алгоритм действий;
 - памятки;
 - конкретные примеры;
 - понятийный аппарат;
 - опорные конспекты;
 - интернет - ресурсы.
3. *Практико - ориентировочный блок:*
- вопросы для самопроверки изученного материала;
 - практические задания и упражнения по плану: целевая установка, содержание задания, форма представления, время отчётности, критерии оценки.
4. *Контрольно-оценочный блок:*
- задания обязательные и по выбору;
 - задания для самопроверки;
 - задания для дискуссионного обсуждения и взаимооценки;
 - лист самооценки.

**Памятка преподавателю по организации самостоятельной работы
студентов**

1. Самостоятельную работу необходимо организовывать во всех звеньях учебного процесса, в том числе и в процессе усвоения нового материала.
2. Студентов необходимо ставить в активную позицию, делать их непосредственными участниками процесса познания.
3. Организация самостоятельной работы должна способствовать развитию мотивации учения студентов.

4. Самостоятельная работа должна носить целенаправленный характер, быть чётко сформулированной.
5. Содержание самостоятельной работы должно обеспечивать полный и глубокий комплекс заданий студентам.
6. В ходе самостоятельной работы необходимо обеспечить сочетание репродуктивной и продуктивной учебной деятельности студентов.
7. При организации самостоятельной работы необходимо предусмотреть адекватную обратную связь, т.е. правильно организовать систему контроля.

Примерные виды самостоятельной работы студентов

Наименование разделов и тем	Вид самостоятельной работы
Раздел 1. Алгебра Тема 1.1 Развитие понятия о числе	<ol style="list-style-type: none"> 1. решение упражнений: [5] гл. I № 9, 10, 130, 131, 132, 133, 135, 36, 42, 69; 2. подготовка к зачетным и практическим работам: [1] § 2, 3, 4, 5, 6, 10, 14; 3. рефераты: «Математика и жизнь», «Математика в быту», «Математика и техника» (по желанию студентов).
Тема 1.2 Корни, степени и логарифмы	<ol style="list-style-type: none"> 1. решение упражнений по теме: [5] гл. V № 9, 24, 30, 32, 77, 103, 100, 102, 114, 178, 163, 175, 139, 145, 161; 2. подготовка к зачетным и практическим работам: [1] § 21, 22, 23, 20; 3. домашние зачетные работы «Элементарные преобразования графиков показательной и логарифмической функций»; 4. подготовка и участие студентов в познавательной игре «Степень. Показатель. Логарифм».
Тема 1.3 Основы тригонометрии	<ol style="list-style-type: none"> 1. решение упражнений по теме: [5] гл. VI № 54, 98, 132, 161, 171, 164, 158, 168, 31, 189, 81, 75; 2. подготовка к зачетным и практическим работам: [1] § 24, 25, 27, 28; 3. подготовка к контрольной работе; 4. домашние зачетные работы: «Построение графиков функций $y = \cos x$ и $y = \operatorname{ctg} x$»; «Построение графиков тригонометрических функций методом элементарных преобразований».

Тема 1.4 Функции, их свойства и графики	<ol style="list-style-type: none"> 1. решение упражнений по теме: [5] гл. IV № 14, 30, 33, 38, 50-52, 77, 79, 74, 75; 2. подготовка к зачетным и практическим работам: [1] § 16, 19 (1-4), 20, 14(4); 3. домашняя зачетная работа «Построение графиков функций методом элементарных преобразований».
Тема 1.5 Уравнения и неравенства	<ol style="list-style-type: none"> 1. выполнение типовых заданий по теме; 2. составление таблиц по систематизации материала.
Раздел 2 Начала математического анализа Тема 2.1 Последовательности. Производная	<ol style="list-style-type: none"> 1. выполнение типовых заданий по теме; 2. решение комплексных задач практического характера; 3. решение упражнений по теме: [5] гл. VIII № 71, 86, 118, 27, 38, 52, 155, 141, 8, 14, 13, 9, 15, 17, 209, 216, 250, 255; 4. подготовка к зачетным и практическим работам: [1] § 29-34, 36-37, 40, 35; 5. подготовка к контрольной работе: [5] гл. VIII № 246, 227; 6. подготовка и участие в познавательной игре «Производная и ее приложения»; 7. домашняя зачетная работа «Исследование функции и построение ее графика».
Тема 2.2 Первообразная и интеграл	<ol style="list-style-type: none"> 1. решение упражнений по теме: [5] гл. IX № 58, 78, 89, 176, 181, 217, 219, 233; 2. подготовка к зачетным и практическим работам: [1] § 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48; 3. подготовка и участие в познавательной игре «Интеграл и его приложения»; 4. реферативная работа по теме «Технические приложения определенных и неопределенных интегралов» (по желанию студентов).
Раздел 3 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей Тема 3.1 Элементы комбинаторики	<ol style="list-style-type: none"> 1. выполнение типовых заданий по теме; 2. решение комплексных задач практического характера.
Тема 3.2 Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики	<ol style="list-style-type: none"> 1. выполнение типовых заданий по теме; 2. подготовка выступлений по теме: «История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизни».
Раздел 4 Геометрия Тема 4.1 Прямые и плоскости в пространстве	<ol style="list-style-type: none"> 1. решение упражнений по теме: [5] гл. X № 89, 101, 8, гл. III № 51; [4] § 16 № 5(1, 2), 27, 29, 32, 8, 52, 7, 50, 10, 38, 46, 48, 45. 2. подготовка к зачетным и практическим работам: [4] п. 130-133, 138-141, 142-149, 166-167, 163; 3. изготовление стереометрических моделей к задачам (по желанию студентов).

Тема 4.2 Многогранники и круглые тела	1. решение упражнений по теме: [5] гл. X № 33, 51, 74, 25, 90, 84, 93, 105, 108, 131; 2. решение упражнений по теме: [5] гл. № 31, 40, 18, 35, 58, 61, 141, 172, 182; 3. подготовка к зачетным и практическим работам: [4] п. 194-201, 202-210; 4. изготовление стереометрических моделей к задачам (по желанию студентов).
Тема 4.3 Координаты и векторы	1. решение упражнений по теме: [5] гл. II № 440, 43, 119, 122, 152, 140, 149, 159 2. подготовка к зачетным и практическим работам: [3] § 1-6, 8-10, 11-12, 26-31, 32-33, 37, 38, 40, 42 3. подготовка и участие студентов в познавательной игре «Линии и поверхности».

Примерные темы практических работ

Тема 1.1 Развитие понятия о числе

1. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Решение квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств с модулем.
3. Вычисления на ИМК.

Тема 1.2 Корни, степени и логарифмы

1. Степень и корень n-ой степени.
2. Иррациональные уравнения и неравенства.
3. Вычисление значений логарифмов и логарифмических выражений.
4. Степень. Показатель. Логарифм.
5. Уравнения и неравенства: иррациональные, показательные и логарифмические.

Тема 1.3 Основы тригонометрии

1. Тригонометрические функции числового аргумента.
2. Решение тригонометрических уравнений и неравенств разного вида.

Тема 1.4 Функции, их свойства и графики.

1. Решение рациональных неравенств методом интервалов.
2. Вычисление пределов функций.

Тема 2.1 Последовательности. Производная.

1. Вычисление производных.

2. Дифференциал и его приложения.

Тема 2.2 Первообразная и интеграл.

1. Вычисление неопределенных интегралов.
2. Вычисление определенных интегралов.

Тема 4.1 Прямые и плоскости в пространстве

1. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Тема 4.2 Многогранники и круглые тела

1. Вычисление объемов и площадей поверхностей геометрических тел.

Тема 4.3 Координаты и векторы

1. Действия над векторами в координатной форме.
2. Уравнения прямой.
3. Решение задач о линиях 1-го и 2-го порядка.

Примерный перечень творческих работ обучающихся

№ п/п	Темы программы	Темы рефератов, докладов, сочинений, сообщений	Индивидуальные задания	Исследовательские проекты
1	Введение	Математика вокруг нас		
2	Простые и сложные проценты	История появления процентов	Решение задач методом моделирования	
3	Функции. Основные свойства функций, графика. Предел функции	1. Удивительный мир функций; 2. Пьер Ферма (1601 – 1665); 3. Рене Декарт (1596 – 1650); 4. Джон Непер (1550 – 1617); 5. Карл Вейерштрасс (1816 – 1897)	Опережающие домашние задания	1. Основные элементарные функции и их графики; 2. Преобразования графиков функций; 3. Замечательные пределы
4	Производная. Применение производной к исследованию функций	Роль Исаака Ньютона и Карла Лейбница в создании дифференциального исчисления	Решение прикладных (профильных) задач	Теоремы о дифференцируемых функциях;
5	Неопределенный	1. Леонард Эйлер	Решение задач на	

	и определенный интеграл	(107 – 1783); 2. Нильс Хенрик Абель (1802 – 1829)	вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	
6	Стереометрия. Векторная алгебра	1. Карл Фридрих Гаусс (1777 – 1802); 2. Н.И. Лобачевский (1792 – 1856)	Изготовление стереометрических фигур. Составление алгоритмов для типовых заданий	
7	Теория вероятностей и математическая статистика	1. Истоки математической статистики; 2. А.Н. Колмогоров (1903 – 1987)	Составление кроссвордов на новые математические понятия, определения, теоремы	
8	Заключительное (предэкзаменационное) повторение			Математика в моей будущей профессии

Приложения

Приложение № 1

Анкета по организации самостоятельной аудиторной работы

В целях совершенствования самостоятельной работы просим ответить на следующие вопросы:

1. Какие виды самостоятельной работы Вам нравится выполнять?
 - 1.1. Задания по работе с учебником, учебными пособиями.
 - 1.2. Задания по работе с конспектом.
 - 1.3. Программированные задания.
 - 1.4. Подготовка докладов.
 - 1.5. Подготовка сообщений по теме.
2. Ваше отношение к самостоятельной аудиторной работе (подчеркнуть или добавить), (польза, недостатки, затруднения...)
3. Ваше мнение о форме проведения и организации САР:
 - 3.1. Работа в аудитории по изучению очередной темы курса.

3.2.Предварительное изучение предложенного материала (семинар, выступления, доклады...)

4. Целесообразно ли на занятиях по САР:

4.1. Работать с конспектом лекций.

4.2. Составлять ОЛС, анализируя изученный материал.

4.3. Работать с учебником, справочной литературой.

5. Какие затруднения Вы испытываете:

5.1. При подготовке к лекциям и на лекциях.

5.2. При подготовке к практическим занятиям и на практических занятиях.

5.3. На занятиях при САР.

6. Ваши предложения по организации САР.

Анкета анализа сформированности умений организации самостоятельной работы

Анкета первокурсника

"Проанализируйте свою готовность к обучению в техникуме. Оцените свои умения организовать учебную работу, ответив на вопросы анкеты в форме: "0"- нет, "1"- иногда, примерно, частично, "2"- да"

1. Знаете ли Вы, сколько требуется Вам времени, чтобы:
 - 1.1. Прочитать страницу текста.
 - 1.2. Законспектировать страницу.
 - 1.3. Успеваете ли Вы записывать на слух (под диктовку) главное из объяснений преподавателя?
2. Планируете ли Вы свою работу и время на день, неделю, более длительный срок?
3. Планируя свое учебное время и организуя работу, анализируете ли Вы:
 - 3.1. Выполнение намеченного на день, неделю, более длительный срок
 - 3.2. Полезную затрату времени и его потерю.
 - 3.3. Причины срывов и неудач при самостоятельной работе.
 - 3.4. Соответствие затраченных усилий и результатов работы.
4. Планируя свое время и работу Вы:
 - 4.1. Выполняете все по мере необходимости.
 - 4.2. Мысленно составляете план и придерживаетесь его.
 - 4.3. Записываете план и придерживаетесь его.
5. В какой степени, по Вашему мнению, зависят результаты учебного труда от:
 - 5.1. Фундаментальных знаний школьной программы.
 - 5.2. Умений приобретать знания.
 - 5.3. Умений организовать свое учебное время.
 - 5.4. Упорства в достижении результатов.
6. Какие приемы работы Вы используете, изучая теоретический материал?
 - 6.1. Бегло просматриваю, выделяю главное в учебнике.
 - 6.2. Полагаюсь на знания, полученные на занятиях.
 - 6.3. Заучиваю формулировки, определения.
 - 6.4. Проверяю себя, отвечая на вопросы учебника.

Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке с помощью производной

Дано: функция $f(x)$, отрезок $[a; b]$

1. Вычислить производную функции.
2. Найти критические точки: $f'(x) = 0$.
3. Отметить концы отрезка и критические точки на прямой.
4. Найти значение функции в концах отрезка и в тех критических точках, которые лежат на отрезке (подставляя значения a, b, x в функцию).

Выбрать наибольшее и наименьшее значение функции и записать ответ.

Алгоритм нахождения промежутков возрастания и убывания с помощью производной

Дано: функция $f(x)$

СПОСОБ 1

1. Найти область определения функции:
2. Вычислить производную функции.
3. Составить неравенство: $f'(x) > 0$ или $f'(x) < 0$ (в зависимости от того, что нужно найти).
4. Решить неравенство, сделать чертеж, если он необходим.
5. Записать ответ.

СПОСОБ 2

1. Вычислить производную функции.
2. Найти критические точки: $f'(x) = 0$.
3. Отметить критические точки на прямой (точки разбивают прямую на несколько промежутков).
4. Найти знак производной функции в каждом из полученных промежутков (подставляя значения x в производную).
5. Сделать вывод по полученному рисунку и записать ответ.

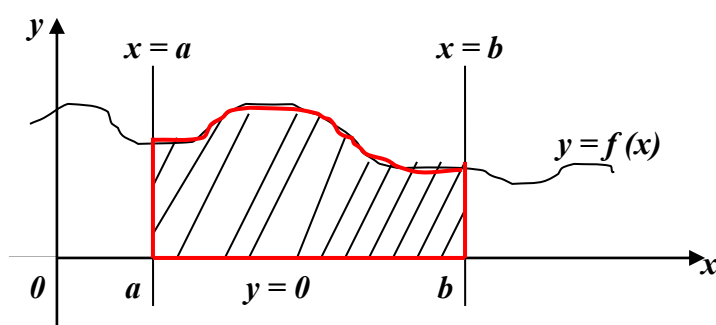
Алгоритм нахождения экстремумов функции с помощью производной

Дано: функция $f(x)$

1. Вычислить производную функции.
2. Найти критические точки: $f'(x) = 0$.
3. Отметить критические точки на прямой (точки разбивают прямую на несколько промежутков).
4. Найти знак производной функции в каждом из полученных промежутков (подставляя значения x в производную).
5. Сделать вывод по полученному рисунку и записать ответ.

Применение первообразной для вычисления площади криволинейной трапеции.

Определение. Криволинейная трапеция – это фигура, ограниченная графиком функции $y = f(x)$, отрезком $[a; b]$, прямыми $x = a$ и $x = b$.



Для вычисления площадей криволинейных трапеций применяется следующая теорема.

Теорема. Если f – непрерывная и неотрицательная на отрезке $[a; b]$ функция, а F – ее первообразная на этом отрезке, то площадь S соответствующей криволинейной трапеции равна приращению первообразной на отрезке, т. е.

$$S = F(b) - F(a).$$

Алгоритм вычисления площади криволинейной трапеции с помощью первообразной.

1. Оформить: дано, найти.
2. Решение:
 - 1) Построить графики данной функции и прямых и получить изображение криволинейной трапеции;
 - 2) Записать формулу;
 - 3) Найти общий вид первообразной (F) данной функции $y = f(x)$;
 - 4) Найти значения первообразной на концах отрезка ($F(a)$ и $F(b)$)
 - 5) Вычислить площадь по формуле.
3. Записать ответ.

Пример.

Дано: криволинейная трапеция, ограниченная графиком функции $f(x) = x^2$, прямыми $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.

Найти: $S_{\text{кр.т.}}$.

Решение.

1) построим криволинейную трапецию

На чертеже видно, что $a = 1$, $b = 2$

2) $S = F(b) - F(a)$

3) найдем общий вид первообразной функции

$$f(x) = x^2$$

4) $F(x) = \frac{x^3}{3} + C$

5) Найдем значение первообразной на концах отрезка $[1; 2]$

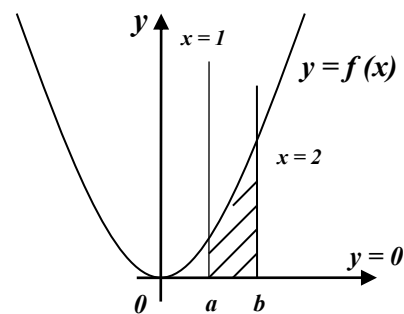
$$F(a) = F(1) = \frac{1^3}{3} = \frac{1}{3}$$

$$F(b) = F(2) = \frac{2^3}{3} = \frac{8}{3}$$

6) Вычислим площадь криволинейной трапеции по формуле:

$$S = \frac{8}{3} - \frac{1}{3} = \frac{7}{3} \text{ (кв. ед.)}$$

Ответ: $\frac{7}{3}$ кв. ед.



Упражнения

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2, y = 0, x = 3$

г) $y = \frac{1}{x^2}, y = 0, x = 1, x = 2$

б) $y = \cos x, y = 0, x = 0, x = \frac{\pi}{2}$

д) $y = x^3 + 1, y = 0, x = 0, x = 2$

в) $y = \sin x, y = 0, x = 0, x = \pi$

е) $y = 1 + \frac{1}{2} \cos x, y = 0, x = -\frac{\pi}{2}, x = \frac{\pi}{2}$

Вычисление производной сложной функции

Чтобы разобраться в операции вычисления производной сложной функции надо понять что же, собственно, такое сложная функция?

Те функции, которые мы рассматривали ранее на уроках являлись сложными, в том смысле, что они были составными функциями, то есть представляли собой сумму, произведение и частное нескольких основных элементарных функций, но они не были функциями в которых вместо независимой переменной, аргумента находится другая функция.

В математическом анализе под сложной функцией понимают именно такую функцию – функцию, под знаком которой стоит другая функция.

Сложная функция (суперпозиция функций, наложение функций) – это функция от функции: $f(g(x))$.

В каждой сложной функции можно определить **внешнюю** и **внутреннюю** функции. Например, $y = (3x - 1)^2$ - сложная функция. Внешняя функция в ней - это $f(x) = (g(x))^2$ - возведение во вторую степень (квадратичная), а внутренняя функция – это $g(x) = 3x - 1$ (линейная функция).

Задание: сравните и выясните – какая функция является элементарной, а какая сложной, укажите в сложной функции внешнюю и внутреннюю функции:

а) $\sin x$ и $\sin(2x)$; б) \sqrt{x} и $\sqrt{x^2 + 4}$; в) x^3 и $(x - 4)^3$

Чтобы вычислить **производную сложной функции** нужно воспользоваться **правилом**:

производная сложной функции равна **произведению производной** внешней функции с имеющимся аргументом на **производную** внутренней функции, т. е.

$$y' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$$

Пример

Найти производную сложных функций:

а) $y = \sin(2x)$. Решение: $y' = (\sin(2x))' = \sin'(2x) \cdot (2x)' = \cos 2x \cdot 2 = 2 \cos 2x$.

б) $y = \sqrt{x^2 + 4}$.

Решение: $y' = (\sqrt{x^2 + 4})' = \sqrt{x^2 + 4}' \cdot (x^2 + 4)' = \frac{1}{2\sqrt{x^2 + 4}} \cdot 2x = \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 4}} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}}$.

в) $y = (x - 4)^3$.

Решение:

$y' = ((x - 4)^3)' = (x - 4)^{3'} \cdot (x - 4)' = 3 \cdot (x - 4)^2 \cdot 1 = 3(x - 4)^2$.

Задание: вычислить производную сложной функции

а) $y = (3 - 5x)^5$;

л) $y = (9x + 5)^4$;

б) $y = (2x + 1)^7$;

м) $y = \sqrt{4x^2 + 5}$;

в) $y = \sqrt{9 - x^2}$;

н) $y = (3 - x)^3 + \sqrt{2x - 7}$;

г) $y = \sqrt{\cos x}$;

о) $y = (5x - 2)^{13} - (4x + 7)^6$;

д) $y = \operatorname{tg} 2x$;

п) $y = \sqrt{\frac{1}{x} + 1}$;

е) $y = \sin \frac{1}{x}$;

р) $y = x^3 \cdot \sin 2x$;

ж) $y = \cos(3x + \frac{\pi}{4})$;

с) $y = x^4 + \operatorname{tg} 2x$;

з) $y = \frac{1}{2} \sin(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{2})$;

т) $y = \frac{\cos 3x}{x}$;

и) $y = x - \operatorname{tg} 2x$;

у) $y = \frac{x}{\sin x}$.

к) $y = (2x - 7)^8$;

Тема: «Корень n -ой степени и его свойства»

Задание: составьте конспект (п. 32 учебника, стр. 207 - 211) по данной теме в своей тетради по следующему плану:

1. Выпишите определения: 1) корня n -ой степени; 2) арифметического корня n -ой степени.
2. Приведите по 3 примера для каждого из видов корней (без вычисления).
3. Чем отличаются корень n -ой степени и арифметический корень n -ой степени?
4. Сформулируйте правило: как вычислить корень n -ой степени?
5. Как называются элементы корня: $\sqrt{\quad}$; a , n .
6. Заполните таблицу (сколько значений получается при вычислении корня в следующих случаях):

Количество корней

	n - четный	n - нечетный
$a > 0$		
$a < 0$		
$a = 0$		

7. Закончите формулы, которые являются свойствами корней. Для каждой формулы найдите и запишите пример (свой или из пункта учебника).

Свойства корней:

- 1) $\sqrt[n]{x^n} = \dots\dots\dots$
- 2) Умножение корней с одинаковым показателем: $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \dots\dots\dots$
- 3) Деление корней с одинаковым показателем: $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \dots\dots\dots$
- 4) Извлечение корня из корня: $\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \dots\dots\dots$
- 5) Изменение показателя корня: $\sqrt[n]{a} = \dots\dots\dots$
- 6) Вынос показателя степени из-под знака корня: $\sqrt[n]{a^k} = \dots\dots\dots$
- 7) Сравнение корней с одинаковым показателем: $\sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b}$, если...
8. Домашнее задание: доделать конспект, выучить определения и свойства корней, №383 (а, б), № 384(а, б).

Тема «Многогранники. Призма»

Задание 1: заполнить таблицу

Основные определения	Виды призм (определение, чертеж, обозначение)	Основные формулы и теоремы
Призма – это ... Виды призм	Прямая призма – это ... (чертеж на примере пятиугольной призмы (рис.267), обозначить вершины, указать основания, боковые ребра, боковые грани, высоту, диагональ)	Площадь полной поверхности (с. 230): $S_{d.d'} = \dots$
		Площадь боковой поверхности (с. 231): $S_{a.d'} = \dots$
Основание призмы – это ... Сколько оснований в призме? Как располагаются основания? Что можно сказать об их размере относительно друг друга?	Наклонная призма – это ... (чертеж на примере треугольной призмы (рис. 269), обозначить вершины, указать основания, боковые ребра, боковые грани, высоту, диагональ)	Площадь основания (зависит от многоугольника, лежащего в основании): <ul style="list-style-type: none"> ▪ площадь треугольника (три формулы, с. 170): $S_{\Delta} = \dots$ ▪ площадь прямоугольника (с. 170): $S_{d.d' \text{ } \tilde{a} \tilde{a}'} = \dots$ ▪ площадь параллелограмма (с. 170): $S_{d' d' \tilde{e} e' \tilde{e}} = \dots$ ▪ площадь трапеции (с. 172): $S_{\tilde{n} d' d' \tilde{a}'} = \dots$
Боковые ребра призмы – это ... Как располагаются боковые ребра?	Правильная призма – это ... (чертеж на примере шестиугольной призмы (рис. 268), обозначить вершины, указать основания, боковые ребра, боковые грани, высоту, диагональ)	Объем призмы (с. 267): $V_{d' d' \tilde{c} \tilde{c}'} = \dots$
Поверхность призмы ($S_{d.d'}$) – это ...		Теорема Пифагора (с. 82):
Боковая поверхность призмы ($S_{a.d'}$) – это ..		Диагонали квадрата (ромба) стр. 71
Высота призмы (H) – это ...		Диагонали параллелограмма (прямоугольника) стр.68 - 70
Диагональ призмы – это ...		
Диагональное сечение призмы – это ...		

Задание 2. Решить задачи:

Учебник: стр. 243, № 12, № 5, №7, № 14, № 15

Сборник:

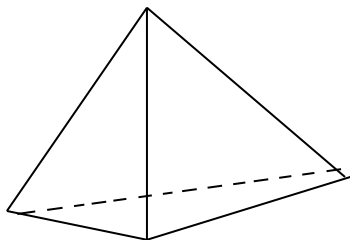
- В 7, № 7, стр. 82; В 20, № 7, стр. 87;
- стр. 114, № 3.2 – 3.4, № 3.6 – 3.10, 3.12, 3.16, 3.19 - . 23, 3.50, 3.51, 3.52, 3.54, 3.61.

Домашнее задание: учебник, № 6, стр. 243

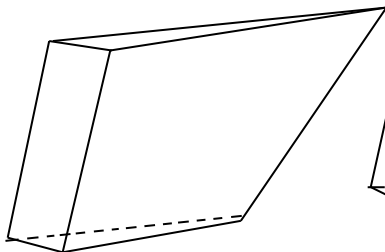
Тестовая работа по теме «Призма»

Какая из представленных фигур называется призмой?

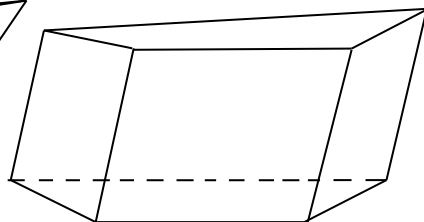
а)



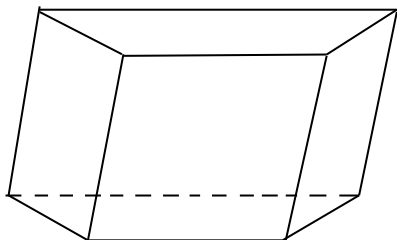
б)



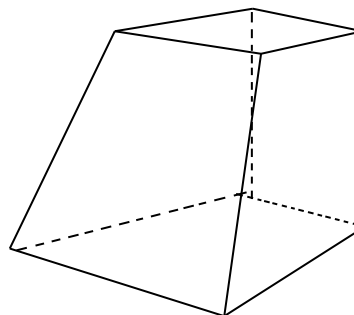
в)



г)

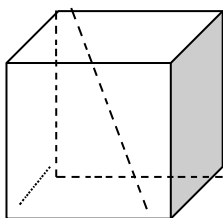


д)

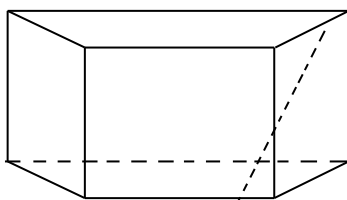


- 1) Укажите, сколько в этой призме:
 - а) граней основания;
 - б) боковых ребер;
 - в) вершин.
- 2) В основании любой призмы лежит:
 - а) прямоугольник;
 - б) трапеция;
 - в) параллелограмм;
 - г) квадрат;
 - д) пятиугольник;
 - е) любой многоугольник.
- 3) Боковыми гранями любой призмы являются:
 - а) треугольники;
 - б) прямоугольники;
 - в) квадраты;
 - г) параллелограммы;
 - д) многоугольники;
 - е) трапеции.
- 4) Призма называется шестиугольной, если у нее:
 - а) 6 ребер;
 - б) 6 граней;
 - в) 6 вершин;
 - г) в основании лежит шестиугольник;
 - д) 6 оснований.

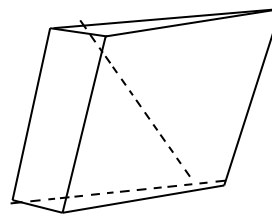
- 5) Призмы бывают следующих видов:
- прямая;
 - усеченная;
 - прямоугольная;
 - наклонная;
 - кривоугольная.
- 6) Призма называется правильной, если:
- ее основания равны;
 - ее ребра равны;
 - стороны основания равны;
 - основания перпендикулярны боковым ребрам;
 - боковые грани равны.
- 7) Расстояние между плоскостями оснований призмы называется:
- ребром основания;
 - высотой призмы;
 - высотой основания;
 - боковым ребром.
- 8) Высотой прямой призмы можно назвать:
- диагональ основания;
 - боковое ребро;
 - у прямой призмы нет высоты;
 - ребро основания.
- 9) На каком чертеже изображена диагональ призмы:



а)



б)



в)

- 10) Боковой поверхностью призмы называются:
- все боковые грани;
 - грани основания и все боковые грани;
 - все боковые ребра;
 - все ребра.
- 11) Закончите формулировку теоремы: «Боковая поверхность прямой призмы равна произведению...»:
- площади основания на высоту призмы»;
 - периметра основания на высоту основания»;
 - периметра основания на высоту призмы»;
 - периметра основания на длину бокового ребра»;
 - площади основания на длину бокового ребра».
- 12) Запишите основные формулы для вычисления:
- площади полной поверхности призмы;
 - объема призмы;

Задачи по теме «ПИРАМИДА»

1. Основанием четырёхугольной пирамиды служит ромб со стороной 3 и острым углом 45° . Найти объём пирамиды, если её высота равна $\sqrt{2}$.
2. Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна 7, а сторона основания – 8. Определить боковое ребро.
3. Основанием треугольной пирамиды является прямоугольный треугольник с меньшим катетом $\sqrt{3}$ и острым углом 30° . Найти объём пирамиды, если её высота равна гипотенузе основания.
4. Найти объём правильного тетраэдра с ребром $3\sqrt{2}$.
5. Объём правильной четырёхугольной пирамиды равен 171. Найти объём другой правильной четырёхугольной пирамиды, у которой сторона основания в 3 раза меньше, а высота равна высоте данной пирамиды.
6. Чему равна площадь полной поверхности правильной пирамиды, боковое ребро которой равно 5, а основанием служит квадрат со стороной 6?
7. Основанием треугольной пирамиды служит прямоугольный треугольник с гипотенузой 8 и острым углом 45° . Найти объём пирамиды, если её высота равна 3.
8. Найти объём правильной четырёхугольной пирамиды, все рёбра которой равны $3\sqrt{2}$.
9. Боковые грани треугольной пирамиды – прямоугольные треугольники, а боковые рёбра равны $\sqrt{3-\sqrt{3}}$. Вычислить полную поверхность пирамиды.
10. В правильной треугольной пирамиде высота равна стороне основания и равна $\sqrt{3}$. Найти объём пирамиды.
11. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 6, двугранный угол при основании равен 45° . Определить объём пирамиды.
12. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 1, а её боковая поверхность $0,5\sqrt{3}$. Найти высоту пирамиды.

13. Найти объём правильной треугольной пирамиды, высота которой равна $\sqrt{3}$, а все плоские углы при вершине – прямые.
14. Боковая поверхность правильной треугольной пирамиды в $\sqrt{3}$ раз больше площади её основания. Найти $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, где α - плоский угол при вершине пирамиды.
15. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 4 и составляет с плоскостью основания угол 60° . Найти объём пирамиды.
16. Высота правильной треугольной пирамиды равна $\sqrt[4]{3}$, двугранный угол при основании равен 60° . Найти полную поверхность пирамиды.
17. Найти объём правильной четырёхугольной пирамиды, если сторона её основания равна $\sqrt{3}$, а двугранный угол при основании равен 60° .
18. Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной четырёхугольной пирамиды, равна её боковому ребру и равна $\sqrt{3}$. Найти объём пирамиды.
19. Найти объём правильной четырёхугольной пирамиды, если её боковое ребро составляет с плоскостью основания угол 45° , а площадь диагонального сечения равна 36.
20. Сторона основания правильной четырёхугольной пирамиды равна $3\sqrt[6]{2}$. Найти её объём, если диагональное сечение равновелико основанию.
21. Стороны оснований правильной усечённой треугольной пирамиды равны 12 и 4. Найти объём усечённой пирамиды, если её высота равна $\sqrt{3}$.
22. Стороны оснований правильной четырёхугольной пирамиды равны 3 и 1. Найти объём усечённой пирамиды, если её высота равна 3.
23. Основаниями усечённой пирамиды служат равнобедренные прямоугольные треугольники, гипотенузы которых равны 7 и 5. Найти объём усечённой пирамиды, если её высота равна 12.
24. Основаниями усечённой пирамиды служат прямоугольные треугольники с острым углом 30° . Гипотенузы треугольников равны 6 и 4. Найти объём усечённой пирамиды, если её высота равна 3.

- 25.** Основаниями усечённой пирамиды служат ромбы с острым углом 60° и сторонами, равными 8 и 6. найти объём усечённой пирамиды, если её высота равна $0,5\sqrt{3}$.
- 26.** Основаниями усечённой пирамиды служат равнобедренные треугольники с углом 120° . Боковые стороны треугольников равны 12 и 6. Найти объём усечённой пирамиды, если её высота равна $\frac{1}{7\sqrt{3}}$.

Литература

Для студентов

1. *Алимов Ш.А. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.
2. *Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.
3. *Башмаков М.И.* Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
4. *Башмаков М.И.* Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
5. *Башмаков М.И.* Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
6. *Башмаков М.И.* Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2015.
7. *Башмаков М.И.* Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.
8. *Башмаков М.И.* Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2014.
9. *Башмаков М.И.* Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2013.
10. *Башмаков М.И.* Математика (базовый уровень). 10 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2008.
11. *Башмаков М.И.* Математика (базовый уровень). 11 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2012.
12. *Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В.* Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
13. *Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федерова Н.Е. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического

анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А.Б.Жижченко. — М., 2014.

14.Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А.Б.Жижченко. — М., 2014.

Дополнительные источники:

1. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразов. учреждений: базовый и профил. уровни / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2009.
2. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа: учебник для 10 – 11 кл. общеобразоват. учрежд., 17 изд., – М.: Просвещение, 2008.
3. Колягин Ю. М. Алгебра и начала анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. - 7-е изд., испр. и доп. – М. : Мнемозина, 2007.
4. Математика. 10 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений (базовый уровень) / [А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова, Л. О. Денищева и др.]; под ред. А. Г. Мордковича, И. М. Смирновой. – 6-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2010.
5. Математика. 11 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений (базовый уровень) / [А. Г. Мордкович, И. М. Смирнова, П. В. Семенов и др.]; под ред. А. Г. Мордковича, И. М. Смирновой. – 5-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2010.
6. Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч 1: учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – 4-е изд., доп. – М.: Мнемозина, 2007.

7. Погорелов А. В. Геометрия: Учеб. для 10 – 11 кл. общеобразоват. учреждений / А. В. Погорелов. – 4-е изд., доработ. – М.: Просвещение, 2011.

Для преподавателей

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «“Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”»».
3. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».
4. *Башмаков М.И.* Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2013 *Башмаков М.И., Цыганов Ш.И.* Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2011.

Интернет-ресурсы

www.fcior.edu.ru	http://school-collection.edu.ru/
(Информационные, тренировочные и контрольные материалы).	http://ege.edu.ru
	http://www.school.edu.ru
www.school-collection.edu.ru	http://www.school-sector.relarn.ru/

(Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
<http://pedsovet.alledu.ru>
<http://www.it-n.ru/>
<http://mon.gov.ru/>
<http://www.edu.ru>
<http://www.fcior.edu.ru/>
<http://www.fipi.ru>
<http://www.school-sector.relarn.ru/>
<http://www.school-sector.relarn.ru/>
<http://nsportal.ru/>
<http://www.openclass.ru>
<http://www.vestnik.edu.ru/>

Цифровые образовательные ресурсы: материалы электронной библиотеки, электронные учебные пособия, авторские презентации (преподавателя и учащихся) по темам курса, программа для составления тестов «AD Tester 2.88.4», программа для выполнения геометрических построений «Geogebra», программа для исследования и построения графиков функций «Physicon».