

ДЕПАРТАМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИКА**

**для специальностей:**

**09.02.06 Сетевое и системное администрирование**  
**10.02.04 Обеспечение информационной безопасности**  
**телекоммуникационных систем**  
**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание**  
**электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Томск  
2020 год

ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой) комиссией  
общеобразовательных дисциплин и ОГСЭ  
цикла

Председатель

 Л.А. Акобян

Протокол № 8

от «15 » июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

 Л.В. Сидикова

от «29 » июня 2020 г.



Заведующий библиотекой

 О.А. Пинаева

от «22 » июня 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»

Организация-разработчик: ОГБПОУ «Томский индустриальный техникум»

Разработчик:

Сороковенко Ирина Руслановна, преподаватель первой квалификационной категории

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4-13
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14-34
<b>3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	35-41
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	42-43
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	44-83

# **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

**1.1. Область применения программы:** реализация среднего общего образования в пределах ППССЗ по специальностям 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), в соответствии с примерной программой «Математика» с учетом технологического профиля получаемого профессионального образования.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика», в соответствии с Рекомендациями 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 специальности среднего профессионального образования.

Содержание программы учебной дисциплины «Математика» направлено на достижение следующих целей:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления, пространственного воображения и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- обеспечение сформированности умений применять полученные

знания при решении различных задач;

- обеспечение овладения устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Программа учебной дисциплины «Математика» является основой для разработки рабочих программ, в которых профессиональные образовательные организации, реализующие образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, уточняют содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, виды самостоятельных работ, тематику творческих заданий (рефератов, докладов, и т. п.), учитывая специфику программ подготовки специалистов среднего звена, осваиваемой специальности.

В содержании учебной дисциплины прослеживается взаимодействие с другими дисциплинами: физика, химия, экономика, информатика.

## **1.2. Общая характеристика учебной дисциплины «Математика»**

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся при освоении технологического профиля. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

1. общее представление об идеях и методах математики;

2. интеллектуальное развитие;
3. овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
4. воспитательное воздействие.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения

математических и прикладных задач;

- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

В тематическом плане программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь, составлять рабочий календарный план, по-разному чередуя учебные темы (главы учебника), учитывая технологический осваиваемой специальности СПО, глубину изучения материала, уровень подготовки студентов по предмету. Предлагаемые в тематическом плане объемы учебного времени рекомендуется использовать для выполнения различных учебных заданий.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения основной ОПОП СПО с получением среднего общего образования по специальности.

### **1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области профильных дисциплин «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования. В профессиональных образовательных организациях учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ).

В учебных планах ППССЗ учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для

специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования с учетом профиля.

#### **1.4. Результаты освоения общеобразовательной учебной дисциплины**

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

##### ***личностных:***

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики; понимание значимости математики для научно-технического прогресса;
- сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к



непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

***метапредметных:***

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

*предметных:*

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;

- сформированность умения распознавать геометрические фигуры

на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

смысл изучаемых математических понятий, теорем и аксиом, формул и законов;

- возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности, вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- воспроизводить практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

- описывать и исследовать с помощью функций реальные зависимости и представлять их графически;

- анализировать и интерпретировать графики реальных процессов;

- решать геометрические, физические, экономические и другие прикладные задачи, в том числе задачи на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;
- строить и исследовать простейшие математические модели;
- анализировать реальные числовые данные, представленные в виде диаграмм, графиков;
- исследовать (моделировать) несложные практические ситуации на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычислять длину, площадь и объем реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

В рабочую программу включено содержание, направленное на формирование у студентов общих и профессиональных компетенций, необходимых для качественного освоения ППССЗ по специальности 43.02.14, «Гостиничное дело» на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

### **1.5. Количество часов, отведенное на освоение рабочей программы общеобразовательной дисциплины, в том числе:**

максимальная учебная нагрузка – 234 часов;

обязательная аудиторная учебная нагрузка – 234 часов;

внеаудиторная самостоятельная работа – не предусмотрено;

консультации – 10 часов;

в том числе на выполнение индивидуального проекта – за счет 10 часов консультаций.

**1.6. Изменения, внесенные в рабочую программу по сравнению с  
Примерной программой по общеобразовательной учебной дисциплине  
«Математика»**

Без изменений.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

### **2.1. Объем общеобразовательной учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего):</b>	<b>234</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>234</b>
в том числе:	-
Лабораторные занятия	-
практические занятия	134
контрольные работы	
консультации	10
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальности СПО.	2	1
<b>Раздел 1.</b>	<b>РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ О ЧИСЛЕ</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Развитие понятия о числе</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Целые и рациональные числа. Действительные числа. <i>Приближенные вычисления.</i> <i>Комплексные числа.</i>	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 1. Арифметические действия над числами. № 2. Нахождение приближенных значений величин. №3. Нахождение приближенных значений погрешностей вычислений (абсолютной и относительной). № 4. Сравнение числовых выражений.	8	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Раздел 2.</b>	<b>КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ</b>	<b>30</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Корни, степени</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2	2

	<p>Степени с рациональными показателями, их свойства.</p> <p>Степени с действительными показателями.</p> <p><i>Свойства степени с действительным показателем.</i></p>		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>№ 5. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.</p> <p>№ 6. Решение иррациональных уравнений.</p> <p>№ 7. Нахождение значений степеней с рациональными показателями.</p> <p>№ 8. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени.</p> <p>№ 9. Решение показательных уравнений. Решение прикладных задач.</p>	10	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 2.2. Логарифмы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.</p> <p>Десятичные и натуральные логарифмы.</p> <p>Правила действий с логарифмами.</p> <p>Переход к новому основанию.</p> <p>Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.</p>	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>№ 10. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию.</p> <p>№ 11. Переход от одного основания к другому.</p> <p>№ 12. Вычисление и сравнение логарифмов.</p> <p>№ 13. Логарифмирование и потенцирование выражений.</p>	12	



	№ 14. Приближенные вычисления и решения прикладных задач. № 15. Решение логарифмических уравнений.		
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
	<b>Консультация №1 по разделу 2: «Корни, степени и логарифмы»</b>	2	
	<b>Контрольная работа №1 по разделу 2: «Корни, степени и логарифмы»</b>	2	
<b>Раздел 3.</b>	<b>ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>	<b>22</b>	
<b>Тема 3.1. Параллельность прямой и плоскости</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 16. Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. № 17. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 3.2. Перпендикулярнос ть прямой и плоскости</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 18. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.	4	

	№ 19. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.		
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 3.3. Перпендикулярность плоскостей</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Двугранный угол. Угол между плоскостями.	2	2
	Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 20. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 3.4. Параллельное проектирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Параллельное проектирование. <i>Площадь ортогональной проекции.</i> Изображение пространственных фигур.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	

	<b>Практические занятия</b> № 21. Параллельное проектирование и его свойства.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Раздел 4.</b>	<b>КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ</b>	<b>14</b>	
<b>Тема 4.1. Координаты и векторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия.</b> № 22. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. № 23. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 4.2. Действия с векторами</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось.	2	2

	<p>Координаты вектора.  Скалярное произведение векторов.  Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.</p>		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<p><b>Практические занятия.</b>  № 24. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов.  № 25. Векторное уравнение прямой и плоскости.  № 26. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.</p>	6	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Раздел 5.</b>	<b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>	<b>32</b>	
<b>Тема 5.1. Основные понятия</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Радианная мера угла.  Вращательное движение.  Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.</p>	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<p><b>Практические занятия</b>  № 27. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.</p>	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 5.2. Основные</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Формулы приведения.</p>	2	2

<b>тригонометрические тождества</b>	Формулы сложения. Формулы удвоения. <i>Формулы половинного угла.</i>		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 28. Основные тригонометрические тождества. № 29. Формулы приведения. № 30. Формулы сложения. Формулы удвоения.	6	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 5.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. <i>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</i>	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 31. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. № 32. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 5.4. Тригонометрические уравнения и</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Простейшие тригонометрические уравнения. <i>Простейшие тригонометрические неравенства.</i>	2	2

<b>неравенства</b>	Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 33. Простейшие тригонометрические уравнения. № 34. Тригонометрические уравнения. № 35. Простейшие тригонометрические неравенства. № 36. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	8	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
	<b>Консультация №2 по разделу 5: «Основы тригонометрии»</b>	2	
	<b>Контрольная работа №2 по разделу 5: «Основы тригонометрии»</b>	2	
<b>Раздел 6.</b>	<b>ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 6.1. Функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 37. Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	

<b>Тема 6.2. Свойства функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). <i>Понятие о непрерывности функции.</i>	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 38. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. № 39. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 6.3. Обратные функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <i>Область определения и область значений обратной функции.</i> <i>График обратной функции.</i>	2	1
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 6.4. Степенные,</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Определения функций, их свойства и графики.	2	2

<b>показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции</b>	Преобразования графиков. Параллельный перенос. Симметрия относительно осей координат. Симметрия относительно начала координат. Симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение. Сжатие вдоль осей координат.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 40. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. № 41. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Раздел 7.</b>	<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	<b>22</b>	
<b>Тема 7.1. Уравнения и системы уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод)	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 42. Корни уравнений. Равносильность уравнений. № 43. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. № 44. Решение систем уравнений.	6	
	<b>Контрольные работы</b>	-	



	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 7.2. Неравенства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Рациональные, иррациональные, показательные и <i>тригонометрические</i> неравенства. Основные приемы их решения.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 45. Основные приемы решения неравенств. № 46. Приемы решения неравенств.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 7.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 47. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.	2	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
	<b>Консультация №3 по разделу 7: «Уравнения и неравенства»</b>	2	
	<b>Контрольная работа №3 по разделу 7: «Уравнения и неравенства»</b>	2	

<b>Раздел 8.</b>	<b>МНОГОГРАННИКИ И ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ</b>	<b>32</b>	
<b>Тема 8.1. Многогранники</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Развертка.</i> <i>Многогранные углы.</i> <i>Выпуклые многогранники.</i> <i>Теорема Эйлера.</i> Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	2	2
	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 48. <i>Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.</i> Взаимное расположение пространственных фигур. № 49. Различные виды многогранников. Их изображения.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
	<b>Содержание учебного материала</b> Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	2	2
	Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре,	2	2

	додекаэдре и икосаэдре).		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 50. Сечения, развертки многогранников.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 8.2. Тела и поверхности вращения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 51. Различные виды тел вращения. № 52. Изображение тел вращения.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 8.3. Измерения в геометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Объем и его измерение. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.	2	2

	Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 53. Вычисление площадей и объемов. № 54. Площадь поверхности. № 55. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников.	6	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
	<b>Консультация № 4 по разделу 8: «Многогранники и тела вращения»</b>	2	
	<b>Контрольная работа № 4 по разделу 8: «Многогранники и тела вращения»</b>	2	
<b>Раздел 9.</b>	<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	<b>34</b>	
<b>Тема 9.1. Последовательности</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Способы задания и свойства числовых последовательностей. <i>Понятие о пределе последовательности.</i> <i>Существование предела монотонной ограниченной последовательности.</i> Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 56. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	

	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 9.2. Понятие о производной</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 57. Производная: механический и геометрический смысл производной. № 58. Уравнение касательной в общем виде.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 9.3. Производная элементарных функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 59. Правила и формулы дифференцирования, № 60. Таблица производных элементарных функций.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 9.4. Применение производной</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Применение производной к исследованию функций и построению графиков. <i>Производные обратной функции и композиции функций.</i>	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b>	2	

	№ 61. Исследование функции с помощью производной		
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 9.5. Вторая производная</b>	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 62. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 9.6. Первообразная и интеграл</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона - Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 63. Интеграл и первообразная. № 64. Теорема Ньютона - Лейбница. № 65. Применение интеграла к вычислению физических величин № 66. Применение интеграла к вычислению площадей.	6	
	<b>Контрольные работы</b>	-	

	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
	<b>Консультация №5 по разделу 9: «Начала математического анализа»</b>	2	
	<b>Контрольная работа №5 по разделу 9: «Начала математического анализа»</b>	2	
<b>Раздел 10.</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 10.1. Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 67. История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности	1	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 10.2. Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Решение задач на перебор вариантов.	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>		
	<b>Практические занятия</b> № 68. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач.	1	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 10.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2

<b>Элементы комбинаторики</b>	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 69. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля.	1	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
	<b>Консультации</b>	-	
<b>Тема 10.4. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. <i>Понятие о независимости событий.</i> <i>Дискретная случайная величина, закон ее распределения.</i>	2	1
	<i>Числовые характеристики дискретной случайной величины.</i> <i>Понятие о законе больших чисел.</i> Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.	2	1
	<i>Понятие о задачах математической статистики.</i> <i>Решение практических задач с применением вероятностных методов</i>	2	1
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b> № 70. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. № 71. Вычисление вероятностей № 72. Представление числовых данных. Прикладные задачи	3	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	-	



	<b>Консультации</b>	-	
	<p><b>Примерная тематика индивидуальных проектов (за счет консультаций):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание брошюры: «Векторы в пространстве».</li> <li>2. Разработка информационного буклета «Экология Томской области в цифрах и задачах».</li> <li>3. Стереометрия в кроссвордах.</li> <li>4. Создание справочного пособия по стереометрии: Стереометрия в таблицах.</li> <li>5. Моделирование многогранников.</li> <li>6. Создание сборника практико-ориентированных задач по теме «Развитие понятия о числе» для своей специальности.</li> <li>7. Изготовление сборника практико-ориентированных задач по теме «Элементы теории вероятности» для своей специальности.</li> <li>8. Создание сборника практико-ориентированных задач по теме «Многогранники» для своей специальности.</li> <li>9. Изготовление сборника «Математические ребусы и кроссворды по теме «Корни»»</li> <li>10. Создание сборника «Математические ребусы и кроссворды по теме «Степени»»</li> <li>11. Создание сборника «Математические ребусы и кроссворды по теме «Тригонометрия»»</li> <li>12. Проектирование и создание справочника по теме «Прямые и плоскости в пространстве»</li> <li>13. Создание справочника по теме «Координаты и векторы»</li> <li>14. Разработка и создание справочника по теме «Многогранники»</li> <li>15. Создание справочника по теме «Тела вращения»</li> <li>16. Разработка и создание справочника по теме «Уравнения»</li> </ol>		

	17.Создание справочника по теме «Неравенства» 18.Создание справочника по теме «Функция» 19.Создание справочного пособия по приемам устного счета. 20.Разработка и созданиепрезентации по теме: «Использование элементов теории вероятности и математической статистики в моей будущей профессии». 21.Создание презентации по теме: «Элементы комбинаторики». 22.Проектирование и созданиепрезентации по теме: «Логарифмы в окружающем мире». 23.Создание презентации по теме: «Свойства функций». 24.Подготовка презентации по теме: «Логарифмические неравенства». 25.Разработка опорной схемы по теме «Функция» 26. Создание опорной схемы по теме «Производная» 27.Подготовка опорной схемы по теме «Первообразная» 28.Создание опорной схемы по теме «Основы тригонометрии» 29.Создание опорной схемы по теме «Предел последовательности» 30.Подготовка опорной схемы по теме «Пирамида».		
<b>Всего:</b>		<b>234</b>	

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальности СПО
<b>1. Развитие понятия о числе</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы.</li> <li>- Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.</li> <li>- Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).</li> </ul>
<b>2. Корни, степени и логарифмы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.</li> <li>- Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня.</li> <li>- Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений.</li> <li>- Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</li> <li>- Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</li> <li>- Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</li> <li>- Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</li> <li>- Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты.</li> </ul>

	<p>- Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.</p> <p>Определение области допустимых логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений.</p>
<b>3. Прямые и плоскости в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.</li> <li>- Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.</li> <li>- Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</li> <li>- Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</li> <li>- Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</li> <li>- Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</li> <li>- Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</li> <li>- Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур.</li> </ul>
<b>4. Координаты и векторы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение</li> </ul>

	<p>уравнений окружности, сферы, плоскости.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление расстояний между точками.</li> <li>- Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</li> <li>- Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</li> <li>- Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</li> </ul>
<b>5. Основы тригонометрии</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.</li> <li>- Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи.</li> <li>- Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.</li> <li>- Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.</li> <li>- Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.</li> <li>- Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.</li> <li>- Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.</li> </ul>
<b>6. Функции, их свойства и</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.</li> </ul>

<p><b>графики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие.</li> <li>- Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции.</li> <li>- Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.</li> <li>- Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции.</li> <li>- Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции.</li> <li>- Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</li> <li>- Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</li> <li>- Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.</li> <li>- Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</li> <li>- Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.</li> <li>- Применение свойств функций для сравнения</li> </ul>
-----------------------	---

	<p>значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразование графиков.</p>
<b>7. Уравнения и неравенства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</li> <li>- Изучение теории равносильности уравнений и ее применения.</li> <li>- Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</li> <li>- Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.</li> <li>- Повторение основных приемов решения систем.</li> <li>- Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</li> <li>- Решение систем уравнений с применением различных способов.</li> <li>- Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</li> <li>- Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.</li> </ul>
<b>8. Многогранники и тела вращения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</li> <li>- Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</li> <li>- Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей.</li> <li>- Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из</li> </ul>

	<p>планиметрии.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.</li> <li>- Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</li> <li>- Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</li> <li>- Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.</li> <li>- Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</li> <li>- Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.</li> </ul>
<b>9. Начала математического анализа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</li> <li>- Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной</li> </ul>



	<p>на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</li> <li>- Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</li> <li>- Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона- Лейбница.</li> <li>- Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.</li> </ul>
<b>10. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</li> <li>- Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</li> <li>- Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.</li> <li>- Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.</li> <li>- Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</li> </ul> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.</p>

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению реализации общеобразовательной учебной дисциплины «Математика»**

Реализация программы дисциплины требует наличия Учебной аудитории № 204 «Математики»

- Оборудование: Презентационное оборудование, ПК, учебная мебель.
- Учебно-наглядное пособие: комплект УМК по дисциплине (дидактические материалы, контрольно-оценочные средства, наглядные материалы и т.д.)
- Программное обеспечение: ОС Linux Debian 10 (Лицензия GNU General Public License)

### **4.2. Учебно-методическое обеспечение общеобразовательной учебной дисциплины математика**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы для обучающихся и преподавателя:**

#### **Основная литература**

1. Башмаков, М.И. Математика: учебник / М.И. Башмаков. — 2-е изд. стер. — М.: КноРус, 2020. — 394 с. — (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-01567-4. — URL: <https://book.ru/book/935689> (дата обращения: 11.12.2020). — Текст: электронный. Рек. ФГАУ «ФИРО» в качестве учебника для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих образовательные программы среднего (полного) общего образования в пределах основных профессиональных образовательных программ СПО с учетом профиля получаемого

профессионального образования

2. Башмаков М.И. Математика. Практикум: учебно-практическое пособие / М.И. Башмаков, С.Б. Энтина. — М.: КноРус, 2021. — 294 с. — (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-05758-2. — URL: <https://book.ru/book/939104> (дата обращения: 11.12.2020). — Текст: электронный. Рек. экспертным советом УМО в системе ВО и СПО в качестве учебно-практического пособия для всех специальностей и профессий среднего профессионального образования.

3. Короев, Ю.И. Начертательная геометрия: учебник /Ю.И. Короев. — 3-е изд., стер. — М.: КноРус, 2021. — 422 с. — ISBN 978-5-406-07995-9. — URL: <https://book.ru/book/938862> (дата обращения: 15.12.2020). — Текст: электронный.

### **Дополнительная литература**

1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики: учебник / В.М. Гончаренко, Л.В. Липагина, А.А. Рылов. — М.: КноРус, 2020. — 363 с. — (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-406-01472-1. - URL: <https://book.ru/book/935921> (дата обращения: 11.12.2020). — Текст: электронный. Рек. экспертным советом УМО с системе ВО и СПО в качестве учебника для специальности «Инженерное дело, технологии и технические науки» и «Экономика и управление» среднего профессионального образования.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Для проверки результатов освоения учебной дисциплины подобраны эффективные формы и методы контроля и оценки.

**Таблица 1**

<b>Результаты обучения (предметные)</b>	<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	умение применять математический аппарат для решения компетентностных задач; применение математического языка для описания явлений в жизни;	<b>текущий контроль:</b> - тестирование; - оценка на контрольной работе; - устный опрос; - оценка рефератов; - оценка конспектов; <b>итоговый контроль:</b> - тестирование, - оценка на экзамене;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание	умение давать определение и оперировать следующими математическими понятиями: корень $n$ -й степени, степень с действительным показателем, логарифм, десятичный и натуральный логарифм, радианная мера угла, вращательное движение, синус, косинус, тангенс и	<b>текущий контроль:</b> - тестирование; - математический диктант; <b>итоговый контроль:</b> - тестирование; - вопросы на уроке; - оценка на

<p>возможности аксиоматического построения математических теорий;</p>	<p>котангенс числа, простейшее тригонометрическое уравнение, арксинус, арккосинус, арктангенс, функция, область определения функции, монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность, точки экстремума, параллельный перенос, симметрия, последовательности, производная, уравнения, системы уравнений, неравенства, размещение, перестановки, сочетание, событие, вероятность, прямая, плоскость, перпендикуляр, наклонная, двугранный угол, многогранник, призма, пирамида, цилиндр, конус, шар, сфера, прямоугольная система координат, вектор;</p>	<p>экзамене;</p>
<p>- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>	<p>выполнение решения по алгоритму, анализ выполнения задания, правильность оформления решения и ответов;</p>	<p><b>текущий контроль:</b> - оценка выполнения практической работы; - оценка ответов у доски; - оценка оригинальности представления результата. <b>итоговый контроль:</b> оценка на экзамене;</p>
<p>- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных,</p>	<p>выполнение решений по правилам и определениям; отработка навыков арифметических операций над многочленами от нескольких переменных; отработка</p>	<p><b>текущий контроль:</b> - конспект лекции, - работа с учебником; - работа со схемой</p>

<p>тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p>	<p>навыков при решении уравнений высших степеней методом разложения на множители и методом введения новой переменной; обобщить знания о равносильности уравнений, неравенств, преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, о проверке корней уравнения, о потере корней в уравнении; отработать навыки решения равносильных уравнений, неравенств; отработать навыки решения уравнений различными методами; обобщить знания о методах решения задач с параметрами; отработать навыки решения уравнений и задач с параметрами;</p>	<p>решения систем уравнений; - подготовка рефератов; <b>итоговый контроль:</b> - защита рефератов; - тестирование; - оценка на экзамене;</p>
<p>- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p>	<p>закрепить определения функции, области определения функции и графика функции, развить логическое мышление учащихся через формирование строить графики функций; обобщить знания о тригонометрических функциях; закрепить знания по разделу «Тригонометрические функции»; обобщить знания о числовой последовательности и способах ее задания; познакомиться с понятием предела, свойств и теорем пределов для числовых последовательностей, универсальности геометрических иллюстраций предела и алгебраических операций над ним; ввести определение производной, ее</p>	<p><b>текущий контроль:</b> - практические работы; - математический диктант; - тестирование; - построение графиков; <b>итоговый контроль:</b> - тестирование; - проектная работа по теме; - оценка за экзамен;</p>

	<p>обозначение;  физический и геометрический  смысл производной;  отработать алгоритм отыскания  производной для функции <math>f(x)</math>;  по графику определять  дифференцируема ли функция;  обобщить и систематизировать  знания о производной при  исследовании и построении  графиков функций.</p>	
<p>- владение основными  понятиями о плоских и  пространственных  геометрических  фигурах, их основных  свойствах;</p>	<p>обобщить знания о понятие  параллельного переноса в  пространстве, параллельной  проекции и свойствах  параллельного проектирования;  отработать навыки  изображения пространственных  фигур на плоскости;</p>	<p><b>текущий  контроль:</b>  - тестирование;  - математический  диктант  <b>итоговый  контроль:</b>  - тестирование;  - оценка на  экзамене;</p>
<p>- сформированность  умения распознавать  геометрические фигуры  на чертежах, моделях и в  реальном мире;  применение изученных  свойств геометрических  фигур и формул для  решения геометрических  задач и задач с  практическим  содержанием;</p>	<p>отработать навыки решения  задач на нахождения площади  поверхности  пространственных фигур;  ввести формулы для  вычисления площадей  поверхности шара и его  частей; отработать навыки  решения задач на нахождения  площади поверхности  пространственных фигур,  отработка навыков решения  практических задач;</p>	<p><b>текущий  контроль:</b>  - тестирование;  - математический  диктант;  - презентации;  - рефераты;  <b>итоговый  контроль:</b>  - тестирование;  - вопросы на уроке;  - оценка на  экзамене;</p>
<p>- сформированность  представлений о  процессах и явлениях,  имеющих  вероятностный характер,  статистических  закономерностях в  реальном мире,  основных понятиях  элементарной теории</p>	<p>знакомство с классической  вероятностной схемой,  сформулировать общее  правило нахождения  геометрических вероятностей;  отработать навыки решения  текстовых задач на  вычисления вероятности с  помощью геометрических  моделей; познакомить с</p>	<p><b>текущий  контроль:</b>  - тестирование;  - математический  диктант;  - решение  ситуационных  задач;  - рефераты;  - презентации;</p>

вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	гауссовой кривой, показать ее значение в теории вероятностей и статистике, с законом больших чисел, обозначить его применение в реальной жизни, обучить методам приближенного вычисления вероятностей наступления «успехов» в независимых повторениях одного и того же испытания с двумя исходами при большом количестве испытаний ;отработать навыки работы с таблицами приближенных значений для гауссовой функции и алгоритмами использования функции гаусса в приближенных вычислениях;	<b>итоговый контроль:</b> - тестирование; - вопросы на коллоквиуме; - оценка на экзамене;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	применение программ для проведения тестирования, текущего контроля, закрепления знаний и итогового тестирования.	<b>текущий контроль:</b> - тестирование; - математический диктант; <b>итоговый контроль:</b> - тестирование.

Таблица 2

Результаты обучения (личностные, метапредметные)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>ЛИЧНОСТНЫЕ</b>	
- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики, понимание значимости математики для научно-технического прогресса;	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
- сформированность отношения к математике как к части	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью



общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;	обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;	наблюдение за ролью обучающегося в группе;
- отношение к профессиональной	занятия по специальным дисциплинам,

деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;	учебная практика, творческие проекты;
<b>МЕТОПРЕДМЕТНЫЕ</b>	
- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;	лабораторно-практические занятия, семинары, учебно-практические конференции, конкурсы, олимпиады;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	наблюдение за ролью обучающегося в группе;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	лабораторно-практические занятия семинары, учебно-практические конференции, конкурсы, олимпиады;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	подготовка рефератов, докладов, использование электронных источников. наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и

	локальных информационных сетях;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира.	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

Для контроля и оценки результатов обучения преподаватель выбирает формы и методы с учетом формируемых компетенций и специфики обучения по программе дисциплины «Математика».

Комплект примерных экзаменационных контрольных работ по общеобразовательной учебной дисциплине: «Математика» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) прилагается к программе.

***Перечень тем, выносимых на промежуточную аттестацию:***

1. Степенная функция и ее свойства.
2. Показательная функция, ее свойства.
3. Логарифмическая функция, ее свойства. Свойства логарифмов.
4. Степени и корни.
5. Решения показательных, логарифмических уравнений и их

систем.

6. Решения показательных, логарифмических неравенств.
7. Тригонометрические тождества.
8. Тригонометрические уравнения.
9. Производная функции.
10. Применение производной.
11. Неопределенный интеграл.
12. Призма и ее элементы. Параллелепипед и его свойства.
13. Пирамида и ее элементы.
14. Цилиндр и конус.
15. Шар и сфера.
16. Формулы для нахождения площадей поверхностей и объемов многогранников и тел вращения.

***Краткая инструкция для обучающихся:***

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике обучающимся дается 240 минут. В письменную экзаменационную работу по математике включено 10 заданий: пять заданий по алгебре, два задания по математическому анализу и три задания по геометрии.

При выполнении всех заданий обучающийся должен представить развёрнутое решение и ответ.

Выполнение заданий оценивается баллами. За правильное выполнение 1-8 задания обучающийся получает 1 балл. За правильное выполнение 9-10 задания – 2 балла. Если обучающийся приводит неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Работу можно начать с выполнения любого задания.

***Критерии оценки:***

Процент результативности (правильных ответов %)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	отметка	вербальный аналог
90 – 100	5	отлично
76 – 89	4	хорошо
56–75	3	удовлетворительно
менее 55	2	неудовлетворительно

Отметка «отлично» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна, две неточности, описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «хорошо» ставится, если:

- выполнено верно 8 заданий, из них две задачи по геометрии;
- допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «удовлетворительно» ставится, если:

- выполнено верно 7 заданий, при этом допущены более одной ошибки или более двух – трёх недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Примечание. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют

о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные студенту дополнительно после выполнения им заданий.

### ***Общая классификация ошибок:***

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

## Примерные экзаменационные контрольные работы по дисциплине «Математика»

### Вариант 1.1

1. Решите неравенство:

$$\frac{x - 4x^2}{x - 1} > 0$$

2. Решите уравнение:

$$\log_7(x - 1) = \log_7 2 + \log_7 3$$

3. Вычислите:

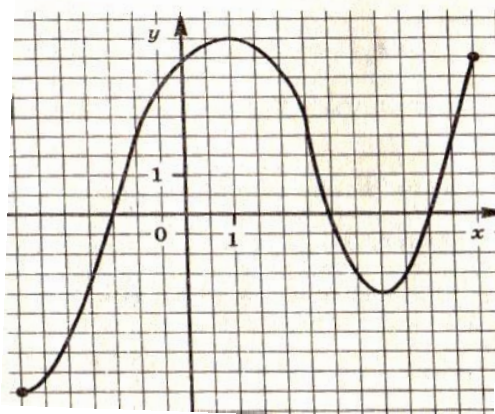
$$\left(27^{\frac{2}{5}} \cdot 2^{\frac{1}{5}} \cdot 2\right)^{\frac{5}{6}}$$

4. Решите уравнение:

$$\sin(\pi + x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{3}$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf'(x) > 2$ ;
- в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  
 $f'(x) < 0$ ;
- г) в каких точках графика касательные к  
нему параллельны оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения  
функции.



6. Сечение прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено через точки  $A$ ,  $B$  и середину ребра  $CC_1$ . Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. Найдите объем тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетом 6 см и гипотенузой 10 см вокруг большего катета.

8. В прямоугольнике  $ABCD$   $AB = 2$  см,  $AD = 5$  см. Отрезок  $AM$  перпендикулярен плоскости прямоугольника,  $\angle ABM = 30^\circ$ . Найдите объем многогранника  $MABD$ .

9. Решите уравнение:

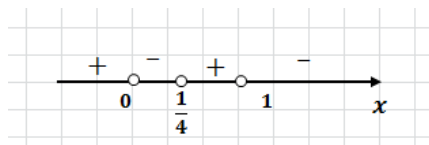
$$2\cos^2 x + 5\cos x - 3 = 0$$

10. Найдите все первообразные функции:

$$y = -4x^3 + 6x^2 - 2x$$

### Ответы 1.1

1.  $x \in (-\infty; 0) \cup \left(\frac{1}{4}; 1\right)$



2.  $x = 7$

3. 6

4.  $x_1 = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, x_2 = \frac{4\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-3, 5; 6]$

б)  $f(x) > 2$  при  $x \in (-1; 2,5) \cup (5,5; 6)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-3,5; 1) \cup (4; 6)$ ,  
 $f'(x) < 0$  при  $x \in (1; 4)$

г)  $(1; 4,5), (4; -2)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 4,5, y_{\text{наим}} = -4,5$

6.

( $\cdot$ )  $K$  – середина ребра  $CC_1$

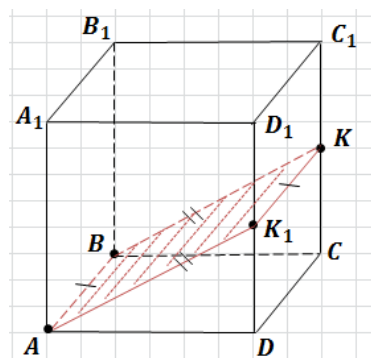
$AB \parallel KK_1$

$\square ABKK_1$  – прямоугольник, если  
 основание параллелепипеда –  
 прямоугольник;

$\square ABKK_1$  – параллелограмм, если  
 основание параллелепипеда –  
 параллелограмм,

$AB = KK_1,$

$AK_1 = BK$





7. конус,  $V = 96\pi$  (см<sup>3</sup>)

8.  $V = \frac{10\sqrt{3}}{9}$  (см<sup>3</sup>)

9.  $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

10.  $F(x) = -4 \cdot \frac{x^4}{4} + 6 \cdot \frac{x^3}{3} - 2 \cdot \frac{x^2}{2} + C = -x^4 + 2x^3 - x^2 + C$

### Вариант 1.2

1. Решите неравенство:

$$\frac{x - 9x^2}{x - 2} > 0$$

2. Решите уравнение:

$$\log_5(x - 1) = \log_5 3 + \log_5 6$$

3. Вычислите:

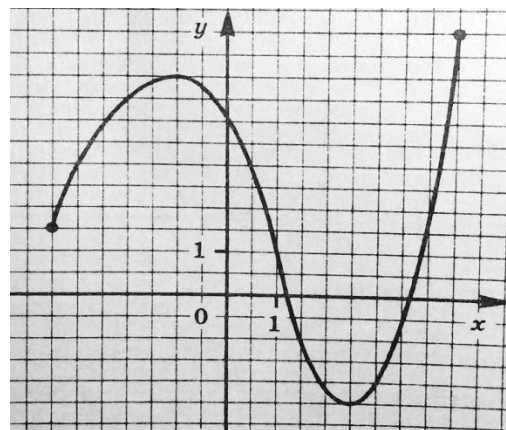
$$8^{\frac{1}{3}} \cdot 27^{\frac{2}{3}} \cdot (0,25)^{\frac{1}{2}}$$

4. Решите уравнение:

$$\sin(3\pi + x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -1$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;  
 б) при каких значениях  $xf(x) < -2$ ;  
 в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  
 $f'(x) < 0$ ;  
 г) в каких точках графика касательные к  
 нему параллельны оси абсцисс;  
 д) наибольшее и наименьшее значения  
 функции.



6. Сечение прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено через точки  $C$ ,  $D$  и середину ребра  $AA_1$ . Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. Найдите объем тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетом 5 см и гипотенузой 13 см вокруг большего катета.

8. В прямоугольнике  $ABCD$   $AB = 4$  см,  $AD = 6$  см. Отрезок  $AM$  перпендикулярен плоскости прямоугольника,  $\angle ABM = 30^\circ$ . Найдите объем многогранника  $MABD$ .

9. Решите уравнение:

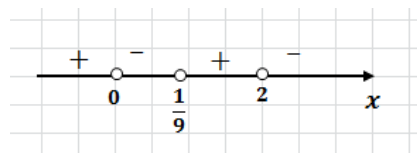
$$2\sin^2 x + 5 \sin x - 3 = 0$$

10. Найдите все первообразные функции:

$$y = 8x^3 + 3x^2 - 4x + 1$$

## Ответы 1.2

1.  $x \in (-\infty; 0) \cup \left(\frac{1}{9}; 2\right)$



2.  $x = 19$

3. 9

4.  $x_1 = \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, x_2 = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-3,5; 4,5]$

б)  $f(x) < -2$  при  $x \in (2; 3)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-3,5; -1) \cup (2,5; 4,5),$

$f'(x) < 0$  при  $x \in (-1; 2,5)$

г)  $(-1; 5), (2,5; -2,5)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 6, y_{\text{наим}} = -2,5$

6.

(·)  $K$  – середина ребра  $AA_1$

$CD \parallel KK_1$

$\square CDKK_1$  – прямоугольник, если  
основание параллелепипеда –  
прямоугольник;

$\square CDKK_1$  – параллелограмм, если  
основание параллелепипеда –  
параллелограмм;

$CD = KK_1,$

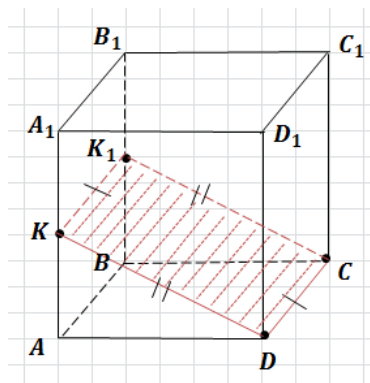
$CK_1 = DK$

7. конус,  $V = 100\pi$  (см<sup>3</sup>)

8.  $V = \frac{16\sqrt{3}}{3}$  (см<sup>3</sup>)

9.  $x = -\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

10.  $F(x) = 8 \cdot \frac{x^4}{4} + 3 \cdot \frac{x^3}{3} - 4 \cdot \frac{x^2}{2} + x + C = 2x^4 + x^3 - 2x^2 + x + C$



### Вариант 1.3

1. Решите неравенство:

$$\frac{x - 4x^2}{x - 3} < 0$$

2. Решите уравнение:

$$\log_3(x - 1) = \log_3 8 - \log_3 4$$

3. Вычислите:

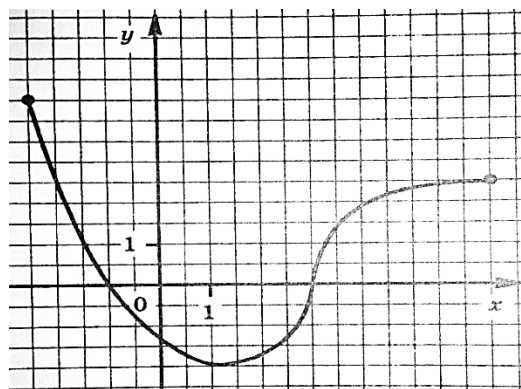
$$\left(8^{\frac{1}{5}} \cdot 4^{\frac{1}{5}} \cdot 2\right)^{\frac{1}{2}}$$

4. Решите уравнение:

$$\sin(\pi + x) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = \sqrt{2}$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) < 1$ ;
- в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  $f'(x) < 0$ ;
- г) в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Сечение прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено через точки  $A$ ,  $B$  и середину ребра  $DD_1$ . Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. Найдите объем тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетом  $2\sqrt{6}$  см и гипотенузой 7 см вокруг большего катета.

8. В прямоугольнике  $ABCD$   $AB = 4$  см,  $AD = 5$  см. Отрезок  $AM$  перпендикулярен плоскости прямоугольника,  $\angle ABM = 60^\circ$ . Найдите объем многогранника  $MABD$ .

9. Решите уравнение:

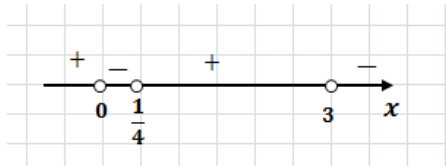
$$2\sin^2 x + 5 \sin x - 4 = 0$$

10. Найдите все первообразные функции:

$$y = 5x^4 - 6x^2 + 2x$$

### Ответы 1.3

1.  $x \in (0; \frac{1}{4}) \cup (3; +\infty)$



2.  $x = 3$

3. 2

4.  $x_1 = -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, x_2 = \frac{5\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-2,5; 6,5]$

б)  $f(x) < 1$  при  $x \in (-1,5; 3,25)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (1; +\infty)$ ,  
 $f'(x) < 0$  при  $x \in (-2,5; 1)$

г)  $(1; -2)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 4,5, y_{\text{наим}} = -2$

6.

( $\cdot$ )  $K$  – середина ребра  $DD_1$

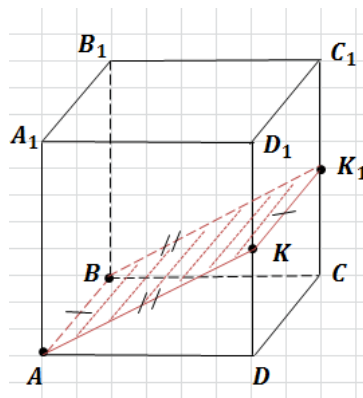
$AB \parallel KK_1$

$\square ABKK_1$  – прямоугольник, если  
 основание параллелепипеда –  
 прямоугольник;

$\square ABKK_1$  – параллелограмм, если  
 основание параллелепипеда –  
 параллелограмм;

$AB = KK_1,$

$AK = BK_1$



7. конус,  $V = 40\pi$  (см<sup>3</sup>)

8.  $V = \frac{40\sqrt{3}}{3}$  (см<sup>3</sup>)

9.  $x_1 = \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, x_2 = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$$10. F(x) = 5 \cdot \frac{x^5}{5} - 6 \cdot \frac{x^3}{3} + 2 \cdot \frac{x^2}{2} + C = x^5 - 2x^3 + x^2 + C$$

### Вариант 2.1

1. Найдите область определения функции:

$$y = \ln \frac{3x + 4}{5 - x}$$

2. Решите уравнение:

$$9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$$

3. Вычислите:

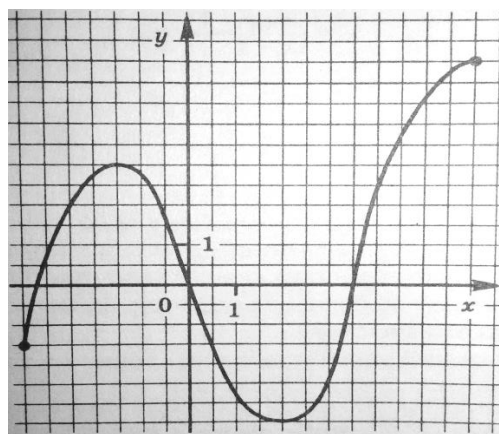
$$\log_{36} 9 + \log_{216} 64 + \log_6 3 + \log_6 \frac{1}{36}$$

4. Решите уравнение:

$$\cos(3\pi + x) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{2}$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) > 1,5$ ;
- в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  
 $f'(x) < 0$ ;
- г) в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Вершинами многогранника являются середины сторон основания и середина высоты правильной четырехугольной пирамиды. Как называется этот многогранник? Сделайте рисунок и отметьте равные ребра этого многогранника.

7. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см и катетом 8 см. Большой катет треугольника в основании призмы равен диагонали меньшей из боковых граней. Найдите высоту призмы.

8. Площадь боковой поверхности конуса равна  $20\pi\text{см}^2$ , а площадь его основания на  $4\pi\text{см}^2$  меньше. Найдите объем конуса.

9. Решите уравнение:

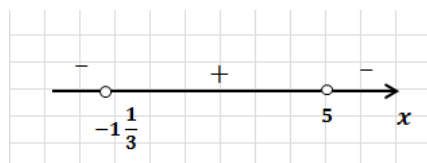
$$9^x + 8 \cdot 3^x = 9$$

10. Найдите все первообразные функции:

$$y = 12x^3 - 3x^2 + 4x - 1$$

### Ответы 2.1

1.  $x \in \left(-1\frac{1}{3}; 5\right)$



2.  $x = 0$

3. 0

4.  $x_1 = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, x_2 = -\frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-3,5; 6]$

б)  $f(x) > 1,5$  при  $x \in (-2,75; -0,5) \cup (3,75; 6)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-3,5; -1,5) \cup (2; 6)$ ,

$f'(x) < 0$   $x \in (-1,5; 2)$

г)  $(-1,5; 3), (2; -3,5)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 5,5, y_{\text{наим}} = -3,5$

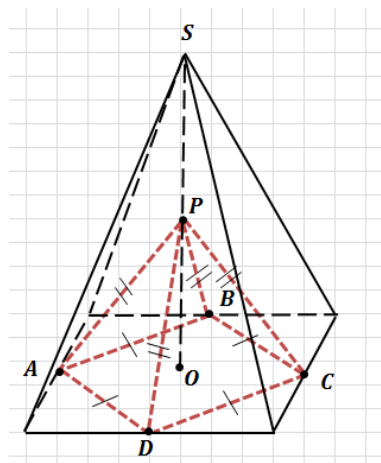
6.

$$PO = \frac{1}{2}SO$$

$PABCD$  – правильная  
четырехугольная пирамида

$$AB = BC = CD = AD,$$

$$PA = PB = PC = PD$$



7.  $h = 2\sqrt{7}$  (см)

8.  $V = 16\pi$  (см<sup>3</sup>)

9.  $x = 0$

10.  $F(x) = 12 \cdot \frac{x^4}{4} - 3 \cdot \frac{x^3}{3} + 4 \cdot \frac{x^2}{2} - x + C = 3x^4 - x^3 + 2x^2 + C$

## Вариант 2.2

1. Найдите область определения функции:

$$y = \ln \frac{x-4}{2x-5}$$

2. Решите уравнение:

$$4 \cdot 16^{2x+1} = 8^{x+2}$$

3. Вычислите:

$$\log_{25} 9 + \log_{125} 64 + \log_5 3 + \log_5 \frac{1}{36}$$

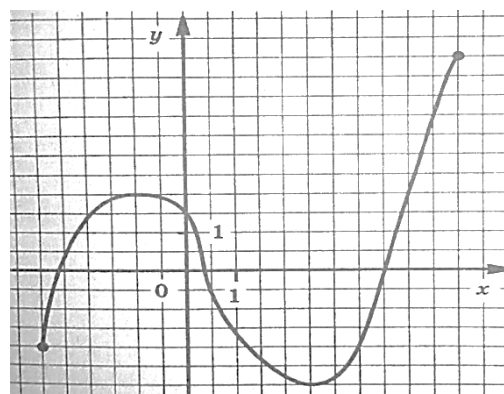
4. Решите уравнение:

$$\cos(3\pi + x) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$$



5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) < -2,5$ ;
- в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  $f'(x) < 0$ ;
- г) в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Сечение правильной четырехугольной пирамиды  $SABCD$  проходит через точки  $A$  и  $C$  основания пирамиды и середину высоты пирамиды. Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. Площадь боковой поверхности конуса равна  $80\pi\text{см}^2$ , а площадь его основания на  $16\pi\text{см}^2$  меньше. Найдите объем конуса.

8. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 25 см и катетом 20 см. Большой катет треугольника в основании призмы равен диагонали меньшей из боковых граней. Найдите высоту призмы.

9. Решите уравнение:

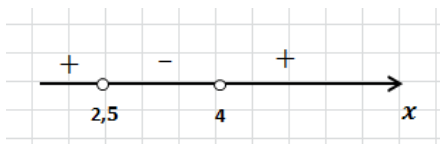
$$9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$$

10. Найдите все первообразные функции:

$$y = 10x^4 + 6x^3 - 2x^2$$

## Ответы 2.2

1.  $x \in (-\infty; 2,5) \cup (4; +\infty)$



2.  $x = 0$

3. 0

$$4. x_1 = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z, x_2 = -\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$$

5.

a)  $D(f) = [-3; 5,5]$

б)  $f(x) < -2,5$  при  $x \in (1,75; 3,25)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-3; -1) \cup (2,5; 5,5)$ ,

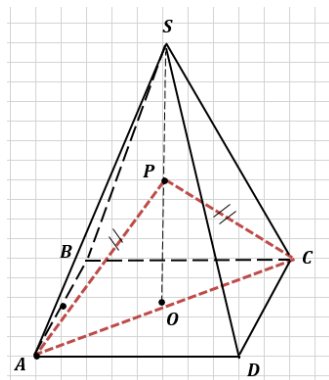
$$f'(x) < 0 \quad x \in (-1; 2,5)$$

$\Gamma) (-1; 2), (2, 5; -3)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 5,5$ ,  $y_{\text{наим}} = -3$

6.

$\triangle ABP$  — равнобедренный  
треугольник  
 $AP = PC$



$$7. V = 128\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

8.  $h = 5\sqrt{7}$  (cm)

9.  $x_1 = 1, x_2 = 0$

$$10. F(x) = 10 \cdot \frac{x^5}{5} + 6 \cdot \frac{x^4}{4} - 2 \cdot \frac{x^2}{2} + C = 2x^5 + \frac{3}{2}x^4 - \frac{x^2}{2} + C$$

## Вариант 2.3

1. Найдите область определения функции:

$$y = \ln \frac{6-x}{2x+1}$$

2. Решите уравнение:

$$25 \cdot 625^{1+2x} = 125^{2+x}$$

3. Вычислите:

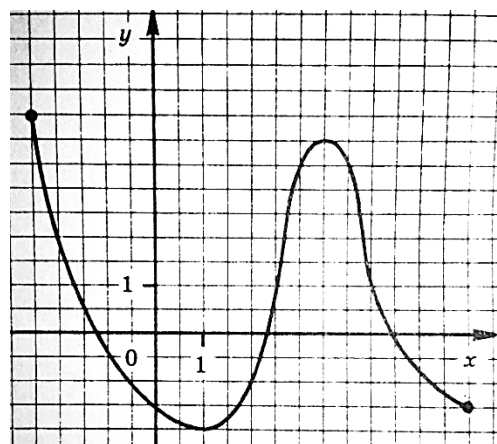
$$\log_9 25 + \log_{27} 8 + \log_3 5 + \log_3 \frac{1}{50}$$

4. Решите уравнение:

$$\cos(3\pi + x) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -1$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) < 0,5$ ;
- в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  $f'(x) < 0$ ;
- г) в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Сечение правильной четырехугольной пирамиды  $SABCD$  проходит через середины боковых ребер пирамиды перпендикулярно высоте пирамиды. Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. Площадь боковой поверхности конуса равна  $15\pi \text{ см}^2$ , а площадь его основания на  $6\pi \text{ см}^2$  меньше. Найдите объем конуса.

8. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 5 см и катетом 4 см. Большой катет треугольника в основании призмы равен диагонали меньшей из боковых граней. Найдите высоту призмы.

9. Решите уравнение:

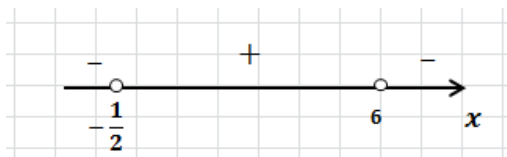
$$9^x - 3^x - 6 = 0$$

10. Найдите все первообразные функции:

$$y = 8x^3 + 3x^2 - 6x - 1$$

## Ответы 2.3

1.  $x \in \left(-\frac{1}{2}; 6\right)$



2.  $x = 0$

3.  $x = 1$

4.  $x_1 = \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, x_2 = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-2,5; 6,5]$

б)  $f(x) < 0,5$  при  $x \in (-1,5; 2,5) \cup (4,75; 6,5)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (1; 3,5)$ ,

$f'(x) < 0$  при  $x \in (-2,5; 1) \cup (3,5; 6,5)$

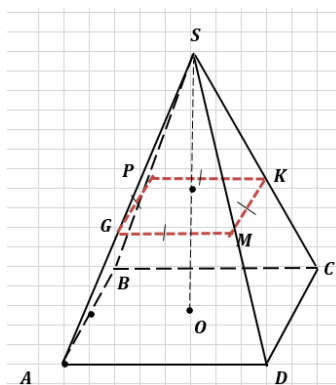
г)  $(1; -2), (3,5; 4)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 4,5, y_{\text{наим}} = -2$

6.

$\square PKMG$  – квадрат;

$PK = KM = MG = GK$



7.  $8\pi + 8\pi^2$  (см<sup>2</sup>)

8.  $h = \sqrt{7}$  (см)

9. 0

10.  $F(x) = 8 \cdot \frac{x^4}{4} + 3 \cdot \frac{x^3}{3} - 6 \cdot \frac{x^2}{2} - x + C = 2x^4 + x^3 - 3x^2 - x + C$

### Вариант 3.1

1. Решите неравенство:

$$\frac{(x-5)(2x+7)}{x-4} \geq 0$$

2. Решите уравнение

$$\log_7(5-x) > \log_7 2 + 1$$

3. Вычислите:

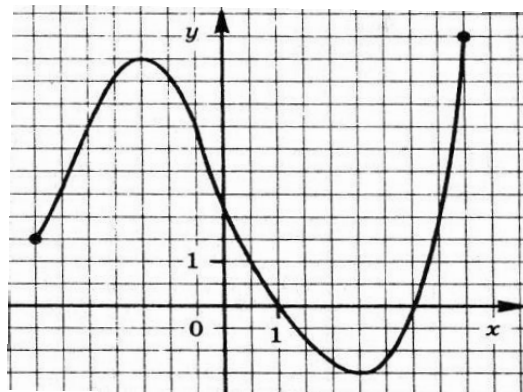
$$\frac{9^{\frac{3}{2}} \cdot 27^{\frac{2}{3}}}{81^{\frac{3}{4}}}$$

4. Решите уравнение

$$\sin x + \cos(4\pi + x) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = -1$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) < 1$ ;
- в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  $f'(x) < 0$ ;
- г) в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Сечение прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено через середины ребер  $A_1 B_1$ ,  $AD$  и  $AB$ . Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. Радиус основания цилиндра равен 6 см, высота в два раза меньше длины окружности основания. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

8. Площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда, в основании которого прямоугольник со сторонами 6 м и 9 м, равна  $408\text{м}^2$ . Найдите диагонали параллелепипеда.

9. Решите уравнение:

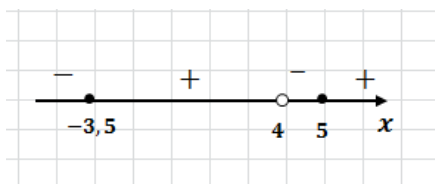
$$4 \cdot 2^{2x} - 5 \cdot 2^x + 1 = 0$$

10. Найти все первообразные функции:

$$y = 4x^3 + 3x^2 - 24x$$

### Ответы 3.1

1.  $x \in [-3,5; 4) \cup [5; +\infty)$



2.  $x \in (-9; 5)$

3. 9

4.  $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-3,5; 4,5]$

б)  $f(x) < 1$  при  $x \in (0,5; 3,75)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-3,5; -1,5) \cup (2,5; 4,5)$ ,

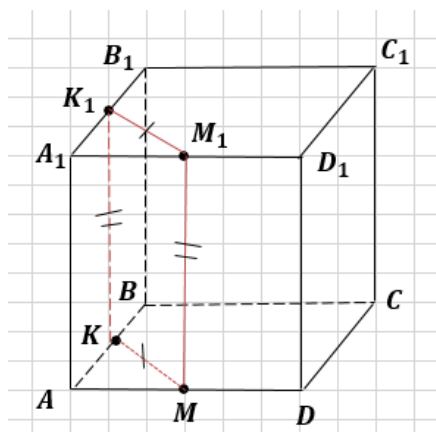
$f'(x) < 0$  при  $x \in (-1,5; 2,5)$

г)  $(-1,5; 5,5), (2,5; -1,5)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 6, y_{\text{наим}} = -1,5$

6.

$\square MM_1K_1K$  –  
 прямоугольник;  
 $MM_1 = KK_1$ ,  
 $KM = K_1M_1$



7.  $72\pi + 72\pi^2$  (см<sup>2</sup>)

8.  $\sqrt{217}$  (см)

9.  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = -2$

10.  $F(x) = 4 \cdot \frac{x^4}{4} + 3 \cdot \frac{x^3}{3} - 24 \cdot \frac{x^2}{2} + C = x^4 + x^3 - 12x^2 + C$

### Вариант 3.2

1. Решите неравенство:

$$\frac{(x-3)(2x+5)}{x-1} \geq 0$$

2. Решите уравнение:

$$\log_3(6-x) \geq \log_3 2 + 1$$

3. Вычислите:

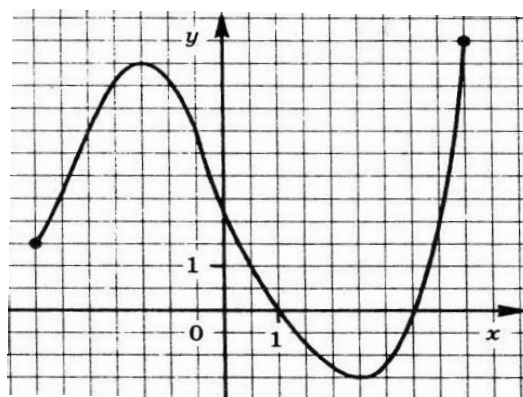
$$\frac{4^{\frac{3}{2}} \cdot 81^{\frac{3}{4}}}{8^{\frac{2}{3}}}$$

4. Решите уравнение:

$$\sin x + \cos(4\pi + x) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 1$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) > 4$ ;
- в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  $f'(x) < 0$ ;
- г) в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Сечение прямого параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведено через середины ребер  $A_1 B_1$ ,  $A_1 D_1$  и точку  $A$ . Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. Радиус основания цилиндра равен 2 см, высота в два раза меньше длины окружности основания. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

8. Площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда, в основании которого прямоугольник со сторонами 10 м и 30 м, равна  $1800\text{ м}^2$ . Найдите диагонали параллелепипеда.

9. Решите уравнение:

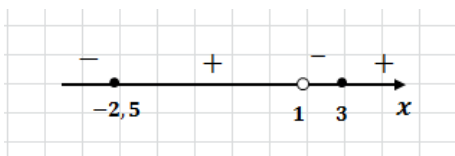
$$4^x + 3 \cdot 2^x = 4$$

10. Найти все первообразные функции:

$$y = 8x^3 - 6x^2 + 4x$$

### Ответы 3.2

1.  $x \in [-2,5; 1) \cup [3; +\infty)$



2.  $x \in [0; 6)$

3. 54

4.  $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$



5.

а)  $D(f) = [-3,5; 4,5]$

б)  $f(x) > 4$  при  $x \in (-2,5; -0,5) \cup (4,25; 4,5)$

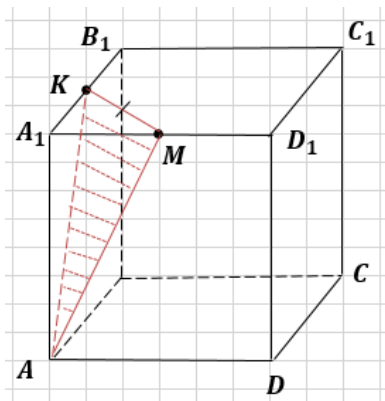
в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-3,5; -1,5) \cup (2,5; 4,5)$ ,  
 $f'(x) < 0$  при  $x \in (-1,5; 2,5)$

г)  $(-1,5; 5,5), (2,5; -1,5)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 6, y_{\text{наим}} = -1,5$

6.

$\triangle AKM$  – треугольник,  
равных сторон нет



7.  $128\pi + 128\pi^2$  (см<sup>2</sup>)

8. 35 (см)

9.  $x = 0$

10.  $F(x) = 8 \cdot \frac{x^4}{4} - 6 \cdot \frac{x^3}{3} + 4 \cdot \frac{x^2}{2} + C = 2x^4 - 2x^3 + 2x^2 + C$

### Вариант 3.3

1. Решите неравенство:

$$\frac{(2x - 5)(x + 7)}{x - 2} \leq 0$$

2. Решите уравнение:

$$\log_{\frac{1}{4}}(x - 5) \geq \log_{\frac{1}{4}}3 + 1$$

3. Вычислите:

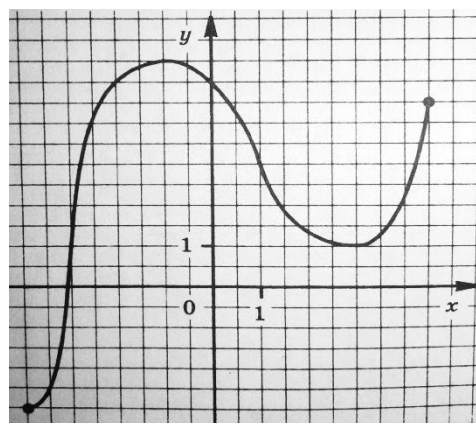
$$\frac{9^{\frac{3}{2}} \cdot 125^{\frac{2}{3}}}{81^{\frac{3}{4}}}$$

4. Решите уравнение:

$$\sin x + \cos(4\pi + x) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 0$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) > 0,5$ ;
- в) при каких значениях  $xf'(x) > 0$ ,  $f'(x) < 0$ ;
- г) в каких точках графика касательные к нему параллельны оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Вершинами многогранника являются вершины основания и середина высоты правильной четырехугольной пирамиды. Как называется этот многогранник? Сделайте рисунок и отметьте равные ребра этого многогранника.

7. Радиус основания цилиндра равен 10 см, высота в два раза меньше длины окружности основания. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

8. Площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда, в основании которого прямоугольник со сторонами 4 м и 11 м, равна  $238\text{ м}^2$ . Найдите диагонали параллелепипеда.

9. Решите уравнение:

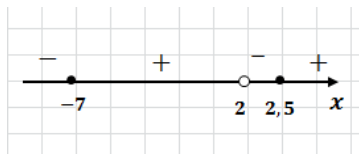
$$9^x - 10 \cdot 3^x + 9 = 0$$

10. Найти все первообразные функции:

$$y = 8x^3 - 6x^2 + 12x$$

### Ответы 3.3

1.  $x \in (-\infty; 7] \cup (2; 2,5]$



2.  $x \in (5; 17]$

3. 25

4.  $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-4,5; 4,5]$

б)  $f(x) > 0,5$  при  $x \in (3; 4,5)$

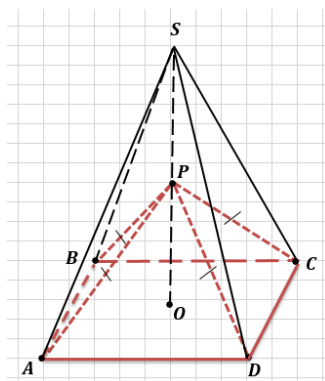
в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-4,5; -1) \cup (3; 4,5)$ ,  
 $f'(x) < 0$  при  $x \in (-1; 3)$

г)  $(-1; 5,5), (3; 1)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 5,5, y_{\text{наим}} = -3$

6.

$PABCD$  – правильная  
 четырехугольная пирамида  
 $AB = BC = CD = AD$ ,  
 $PA = PB = PC = PD$



7.  $200\pi + 200\pi^2$  (см<sup>2</sup>)

8.  $9\sqrt{2}$  (см)

9.  $x_1 = 2, x_2 = 0$

10.  $F(x) = 8 \cdot \frac{x^4}{4} - 6 \cdot \frac{x^3}{3} + 12 \cdot \frac{x^2}{2} + C = 2x^4 - 2x^3 + 6x^2 + C$

### Вариант 4.1

1. Найдите область определения функции:

$$y = \lg \frac{2x - 3}{x + 7}$$

2. Решите неравенство:

$$8^{2x+1} > 0,125$$

3. Вычислите:

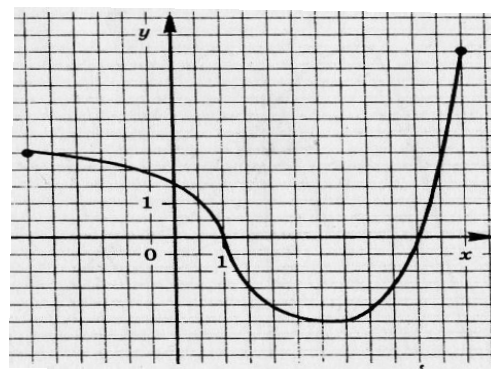
$$\log_8 216 - \log_4 9 + \log_2 3 - \log_2 12$$

4. Решите уравнение:

$$\sin x + \sin(\pi + x) - 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) < 1$ ;
- в) промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
- г) в какой точке графика касательная к нему параллельна оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Сечение правильной треугольной пирамиды  $SABC$  проходит через сторону основания  $AB$  и середину ребра  $SC$ . Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 8 см, а боковое ребро – 6 см. Найдите высоту пирамиды.

8. Радиус основания цилиндра равен 6 см, а высота в два раза меньше радиуса окружности основания. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

9. Решите уравнение:

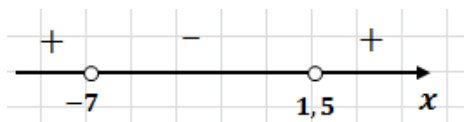
$$\lg^2 x - 3\lg x + 2 = 0$$

10. Найдите все первообразные функции:

$$y = 4x^3 - 6x^2 + 2x$$

### Ответы 4.1

1.  $x \in (-\infty; -7) \cup (1,5; +\infty)$



2.  $x \in (-1; +\infty)$



3. -1

4.  $x_1 = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, x_2 = \frac{7\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-3; 6]$

б)  $f(x) < 1$  при  $x \in (0,5; 5,25)$

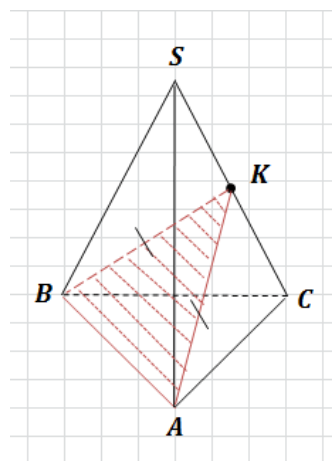
в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (3,25; 6)$ ,  
 $f'(x) < 0$  при  $x \in (-3; 3,25)$

г)  $(3,25; 2,5)$

д)  $y_{\text{наиб}} = 5,5, y_{\text{наим}} = -2,5$

6.

(·)  $K$  – середина ребра  $SC$   
 $\triangle ABK$  – равнобедренный  
 треугольник;  
 $BK = AK$



7. 2 (см)

8.  $108\pi$  (см<sup>2</sup>)

9.  $x_1 = 100, x_2 = 10$

10.  $F(x) = 4 \cdot \frac{x^4}{4} - 6 \cdot \frac{x^3}{3} + 2 \cdot \frac{x^2}{2} + C = x^4 - 2x^3 + x^2 + C$

### Вариант 4.2

1. Найдите область определения функции:

$$y = \lg \frac{2x + 1}{x - 1}$$

2. Решите неравенство:

$$4^{2x+1} > 0,25$$

3. Вычислите:

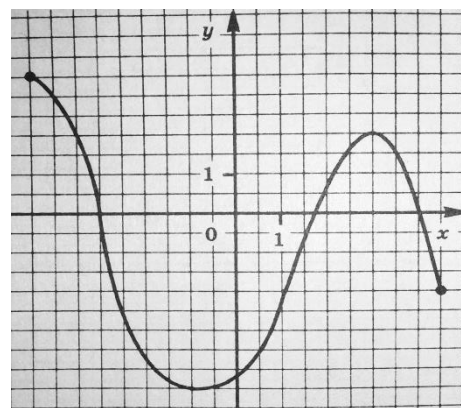
$$\log_3 18 + \log_5 \frac{1}{3} - \log_3 2 + \log_5 75$$

4. Решите уравнение:

$$\cos x + \cos (\pi + x) - 2 \sin \left( \frac{\pi}{2} - x \right) = -1$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $x f(x) > 2$ ;
- в) промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
- г) в какой точке графика касательная к нему параллельна оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Сечение правильной треугольной пирамиды  $SABC$  проходит через сторону основания  $AC$  и середину ребра  $SB$ . Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 8 см, а боковое ребро – 9 см. Найдите высоту пирамиды.

8. Радиус основания цилиндра равен 8 см, а высота в два раза меньше радиуса окружности основания. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

9. Решите уравнение:

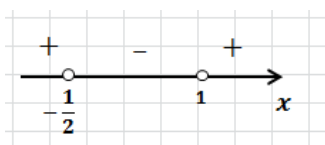
$$\log_2^2 x - 2\log_2 x - 3 = 0$$

10. Найдите все первообразные функции:

$$y = 8x^3 - 3x^2 + 7$$

## Ответы 4.2

1.  $x \in \left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup (1; +\infty)$



2.

$$x \in (-1; +\infty)$$



3. 4

4.  $x_1 = \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z, x_2 = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

5.

а)  $D(f) = [-4,5; 4,5]$

б)  $f(x) > 2$  при  $x \in (-4,5; -3,5)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-1; 3)$ ,

$f'(x) < 0$  при  $x \in (-4,5; -1) \cup (3; 4,5)$

г)  $(-1; -4,5), (3; 2)$

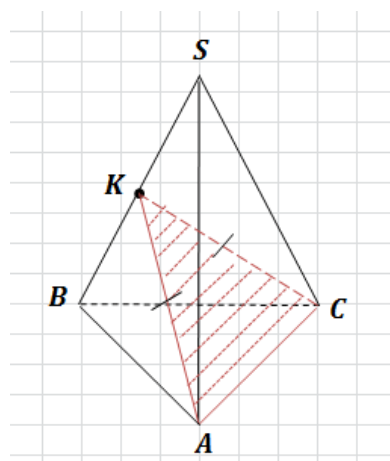
д)  $y_{\text{наиб}} = 3,5, y_{\text{наим}} = -4,5$

6.

(·)  $K$  – середина ребра  $SB$

$\Delta ACK$  – равнобедренный  
треугольник;

$AK = CK$



7. 7 (см)

8.  $192\pi$  (см<sup>2</sup>)

9.  $x_1 = 8, x_2 = \frac{1}{2}$

10.  $F(x) = 8 \cdot \frac{x^4}{4} - 3 \cdot \frac{x^3}{3} + 7x + C = 2x^4 - x^3 + 7x + C$

### Вариант 4.3

1. Найдите область определения функции:



$$y = \lg \frac{2x + 3}{x - 6}$$

2. Решите неравенство:

$$2^{2x+1} > 0,125$$

3. Вычислите:

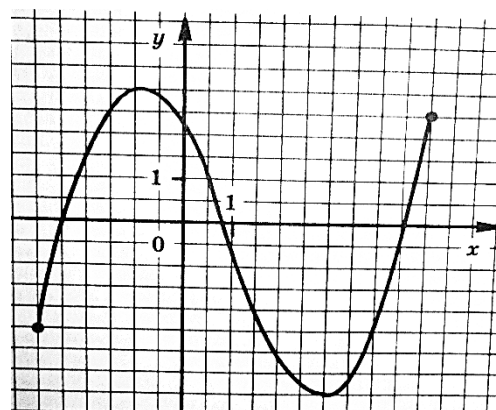
$$\log_5 75 + \log_4 9 - \log_5 3 - \log_2 12$$

4. Решите уравнение:

$$\sin x + \sin (\pi + x) + 2 \cos \left( \frac{\pi}{2} - x \right) = \sqrt{2}$$

5. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) при каких значениях  $xf(x) > 1$ ;
- в) промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
- г) в какой точке графика касательная к нему параллельна оси абсцисс;
- д) наибольшее и наименьшее значения функции.



6. Сечение правильной треугольной пирамиды  $SABC$  проходит через сторону основания  $BC$  и середину ребра  $SA$ . Каким многоугольником является это сечение? Сделайте рисунок и отметьте равные стороны многоугольника.

7. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 12 см, а боковое ребро – 11 см. Найдите высоту пирамиды.

8. Радиус основания цилиндра равен 10 см, а высота в два раза меньше радиуса окружности основания. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

9. Решите уравнение:

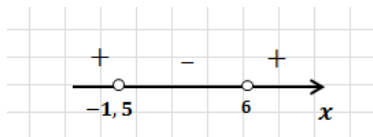
$$\lg^2 x - \lg x - 12 = 0$$

10. Найдите все первообразные функции:

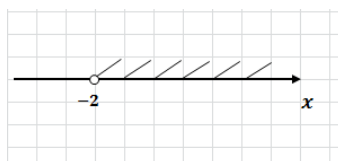
$$y = 5x^4 - 8x^3 + 3x^2$$

### Ответы 4.3

1.  $x \in (-\infty; -1,5) \cup (6; +\infty)$



2.  $x \in (-2; +\infty)$



3. 0

4.  $x_1 = \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}, x_2 = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

5.

а)  $D(f) = [-3; 5]$

б)  $f(x) > 1$  при  $x \in (-2,25; 0,5) \cup (4,75; 5)$

в)  $f'(x) > 0$  при  $x \in (-3; -1) \cup (3; 5),$

$f'(x) < 0$  при  $x \in (-1; 3)$

г)  $(-1; 3), (3; 4)$

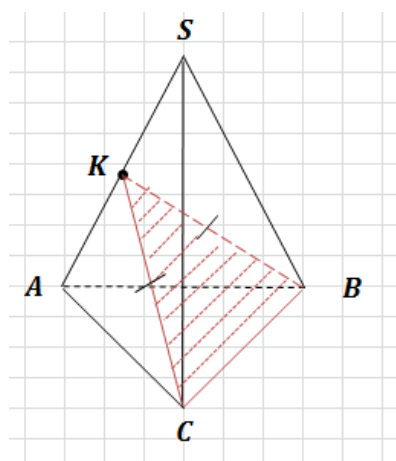
д)  $y_{\text{наиб}} = 3, y_{\text{наим}} = -4$

6.

(·)  $K$  – середина ребра  $SA$

$\Delta BCK$  – равнобедренный  
треугольник;

$BK = CK$



7. 7 (см)

8.  $300\pi$  (см<sup>2</sup>)

$$9. x_1 = 10000, x_2 = \frac{1}{1000}$$

$$10. F(x) = 5 \cdot \frac{x^5}{5} - 8 \cdot \frac{x^4}{4} + 3 \cdot \frac{x^3}{3} + C = x^5 - 2x^4 + x^3 + C$$