

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**ОУД.04 МАТЕМАТИКА**

Специальность:

**38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**

Квалификация выпускника: бухгалтер



## Содержание

1	Пояснительная записка.....	5
2	Тематический план.....	8
2.1	Содержание практических занятий .....	10
	Практическое занятие № 1.....	10
	Практическое занятие № 2.....	11
	Практическое занятие № 3.....	12
	Практическое занятие № 4.....	13
	Практическое занятие № 5.....	14
	Практическое занятие № 6.....	16
	Практическое занятие № 7.....	17
	Практическое занятие № 8.....	19
	Практическое занятие № 9.....	22
	Практическое занятие № 10.....	23
	Практическое занятие № 11.....	24
	Практическое занятие № 12.....	26
	Практическое занятие № 13.....	27
	Практическое занятие № 14.....	29
	Практическое занятие № 15.....	30
	Практическое занятие № 16.....	31
	Практическое занятие № 17.....	32
	Практическое занятие № 18.....	33
	Практическое занятие № 19.....	34
	Практическое занятие № 20.....	35
	Практическое занятие № 21.....	35
	Практическое занятие № 22.....	36
	Практическое занятие № 23.....	37
	Практическое занятие № 24.....	38
	Практическое занятие № 25.....	39
	Практическое занятие № 26.....	41
	Практическое занятие № 27.....	42
	Практическое занятие № 28.....	43
	Практическое занятие № 29.....	44
	Практическое занятие № 30.....	46

	Практическое занятие № 31.....	47
	Практическое занятие № 32.....	48
	Практическое занятие № 33.....	50
	Практическое занятие № 34.....	51
	Практическое занятие № 35.....	52
	Практическое занятие № 36.....	53
	Практическое занятие № 37.....	54
	Практическое занятие № 38.....	55
	Практическое занятие № 39.....	56
	Практическое занятие № 40.....	57
3	Информационное обеспечение обучения.....	58
4	Лист внесения изменений к методическим рекомендациям по практическим занятиям .....	59

## Пояснительная записка

Методические рекомендации по практическим занятиям, являющиеся частью учебно-методического комплекса по дисциплине ОУД.04 «Математика», составлены в соответствии с:

1. Федеральными государственными образовательными стандартами по специальности СПО 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет;
2. Рабочей программой учебной дисциплины;
3. Примерной программой учебной дисциплины «Математика»;
4. Локальными актами НовГУ.

Методические рекомендации включают 40 практических занятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины в объёме 132 часа.

Выполнение практических заданий обеспечивает достижение студентами 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 естественнонаучных 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;

### •метанпредметных:

- 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.

**Критерии оценки выполнения практического задания**

Оценка “5” ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме;
- задачи решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, но работа содержит незначительные поправки;

- задачи решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” ставится, если:

- задание выполнено не в полном объёме;
- решение задач содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” ставится, если:

- задание выполнено небрежно, не в полном объёме;
- решение задач содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами формул, определений, основных свойств, теорем и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки.

## Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях начального и среднего профессионального образования.	<b>2</b>	-
<b>Раздел 1 Развитие понятия о числе</b>		<b>8</b>	
Тема 1.1 Действительные числа	<b>Содержание учебного материала</b> Целые и рациональные числа. Действительные числа.	4	-
Тема 1.2. Приближенные вычисления	<b>Практическое занятие № 1:</b> Арифметические действия над числами, нахождение приближённых значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.	4	-
<b>Раздел 2. Функции, их свойства и графики</b>		<b>10</b>	
Тема 2.1. Функции, их графики	<b>Содержание учебного материала</b> Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	2	-
	<b>Практическое занятие № 2:</b> Определение функций. Построение и чтение графиков функций.	2	
Тема 2.2. Основные свойства функций	<b>Содержание учебного материала</b> Свойства функции: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	2	-
	<b>Практическое занятие № 3:</b> Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Исследование функции.	2	

	Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.		
Тема 2.3. Сложные функции	<b>Практическое занятие № 4:</b> Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Обратные функции.	2	-
<b>Раздел 3. Корни, степени и логарифмы</b>		<b>42</b>	
Тема 3.1. Корни и степени	<b>Содержание учебного материала</b> Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительными показателями.	4	-
	<b>Практическое занятие № 5:</b> Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчётов с радикалами. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней.	2	
Тема 3.2. Логарифм	<b>Содержание учебного материала</b> Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	4	-
	<b>Практическое занятие № 6:</b> Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Приближённые вычисления и решение прикладных задач.	4	
	<b>Самостоятельная работа № 1</b> Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов.	2	
Тема 3.3. Преобразование алгебраических выражений	<b>Содержание учебного материала</b> Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.	2	-
	<b>Практическое занятие № 7:</b> Тождественные преобразования алгебраических выражений.	2	

Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические функции	<b>Содержание учебного материала</b> Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.	2	-
	<b>Практическое занятие № 8:</b> Построение графика степенной функции. Построение графика показательной функции. Построение графика логарифмической функции.	2	
Тема 3.5. Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства	<b>Содержание учебного материала</b> Рациональные, иррациональные, показательные уравнения и системы. Основные приемы их решения. Рациональные, иррациональные, показательные неравенства. Основные приемы их решения. Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств.	6	-
	<b>Практическое занятие № 9:</b> Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений и неравенств.	4	
	<b>Практическое занятие № 10:</b> Решение упражнений на нахождение области допустимых значений переменной логарифмических уравнений и неравенств.	2	
	<b>Практическое занятие № 11:</b> Решение логарифмических уравнений и неравенств.	4	
	<b>Самостоятельная работа № 2</b> Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	2	
<b>Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>20</b>	-
Тема 4.1. Параллельность прямых и плоскостей	<b>Содержание учебного материала</b> Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. Изображение пространственных фигур.	4	
	<b>Практическое занятие № 12:</b> Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Теоремы о взаимном расположении прямой	6	

	и плоскости. Признаки и свойства параллельных плоскостей.		
Тема 4.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	<b>Содержание учебного материала</b> Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.	4	-
	<b>Практическое занятие № 13:</b> Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах. Признаки и свойства перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.	6	
<b>Раздел 5. Основы тригонометрии</b>		<b>34</b>	
Тема 5.1. Основные понятия	<b>Содержание учебного материала</b> Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	2	-
	<b>Практическое занятие № 14:</b> Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.	2	
Тема 5.2. Основные тригонометрические тождества	<b>Содержание учебного материала</b> Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения.	2	-
	<b>Практическое занятие № 15:</b> Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения.	4	
Тема 5.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений	<b>Содержание учебного материала</b> Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2	-
	<b>Практическое занятие № 16:</b> Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	4	
Тема 5.4. Тригонометрические функции	<b>Содержание учебного материала</b> Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.	4	-

	<b>Практическое занятие № 17:</b> Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.	2	
Тема 5.5. Тригонометрические уравнения	<b>Содержание учебного материала</b> Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс. Простейшие тригонометрические уравнения.	4	-
	<b>Практические занятия № 18:</b> Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.	4	
	<b>Практические занятия № 19:</b> Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	4	
<b>Раздел 6. Начала математического анализа</b>		<b>56</b>	
Тема 6.1. Последовательности	<b>Содержание учебного материала</b> Способы задания и свойства числовых последовательностей. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2	-
	<b>Практическое занятие № 20:</b> Числовая последовательность, способы её задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	
Тема 6.2. Производная	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.	4	-
	<b>Практическое занятие № 21:</b> Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде.	4	
	<b>Практическое занятие № 22:</b> Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций.	4	
	<b>Самостоятельная работа № 3:</b> Нахождение производных функций разными способами. Составление уравнений касательных к графику функции в заданных точках. Нахождение скорости и ускорения в заданный момент времени.	2	

	Дифференцирование сложных функций.		
Тема 6.3. Применение производной	<b>Содержание учебного материала</b> Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	6	-
	<b>Практические занятия № 23:</b> Исследование функции с помощью производной.	4	
	<b>Практическое занятие № 24:</b> Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.	4	
	<b>Самостоятельная работа № 4:</b> Нахождение промежутков монотонности функций. Нахождение экстремумов функций. Исследование функций и построение графиков.	2	
Тема 6.4. Первообразная и интеграл	<b>Содержание учебного материала</b> Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	8	-
	<b>Практические занятия № 25:</b> Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница.	4	
	<b>Практические занятия № 26:</b> Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.	4	
	<b>Самостоятельная работа № 5:</b> Нахождение первообразных функций. Вычисление площадей криволинейных трапеций.	2	
<b>Раздел 7. Многогранники</b>		<b>10</b>	
Тема 7.1. Призма	<b>Содержание учебного материала</b> Вершины, рёбра, грани многогранника. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	2	-

	<b>Практическое занятие № 27:</b> Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения. Развёртки многогранников. Площадь поверхности.	2	
Тема 7.2. Пирамида	<b>Содержание учебного материала</b> Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.	2	-
	<b>Практическое занятие № 28:</b> Виды симметрий в пространстве. Симметрия многогранников.	2	
Тема 7.3. Правильные многогранники	<b>Содержание учебного материала</b> Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).	2	-
<b>Раздел 8. Тела и поверхности вращения</b>		<b>12</b>	
Тема 8.1. Цилиндр	<b>Содержание учебного материала</b> Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Сечения цилиндра.	2	-
	<b>Практическое занятие № 29:</b> Решение задач на нахождение радиуса, образующей, высоты в цилиндре.	2	
Тема 8.2. Конус	<b>Содержание учебного материала</b> Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Усеченный конус. Сечения конуса.	2	-
	<b>Практическое занятие № 30:</b> Решение задач на нахождение радиуса, образующей, высоты в конусе.	2	
Тема 8.3. Шар и сфера	<b>Содержание учебного материала</b> Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	2	-
	<b>Практическое занятие № 31:</b> Симметрия тел вращения.	2	
<b>Раздел 9. Измерения в геометрии</b>		<b>6</b>	
Тема 9.1. Объёмы и площади поверхностей тел	<b>Содержание учебного материала</b> Объём и его измерение. Интегральная формула объёма. Формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объёма пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объёма шара и площади сферы.		-

	<b>Практическое занятие № 32:</b> Вычисление площадей и объемов.	4	
Тема 9.2. Подобие тел	<b>Содержание учебного материала</b> Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.		-
	<b>Практическое занятие № 33:</b> Нахождение отношений площадей поверхностей и объемов подобных тел.	2	
<b>Раздел 10. Уравнения и неравенства</b>		<b>16</b>	
Тема 10.1. Уравнения и системы уравнений	<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	-
	<b>Практическое занятие № 34:</b> Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений.	4	
Тема 10.2. Неравенства	<b>Содержание учебного материала</b> Рациональные, иррациональные, показательные неравенства. Основные приемы их решения.	2	-
Тема 10.3. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств	<b>Содержание учебного материала</b> Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	2	-
	<b>Практическое занятие № 35:</b> Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.	4	
Тема 10.4. Прикладные задачи	<b>Содержание учебного материала</b> Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	2	-
<b>Раздел 11. Координаты и векторы</b>		<b>16</b>	
Тема 11.1. Координаты в пространстве	<b>Содержание учебного материала</b> Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.	4	-
	<b>Практическое занятие № 36:</b>	4	

	Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками.		
Тема 11.2. Векторы в пространстве	<b>Содержание учебного материала</b> Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	2	-
	<b>Практическое занятие № 37:</b> Векторы. Действия с векторами. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.	4	
	<b>Самостоятельная работа № 6:</b> Выполнение действий над векторами. Вычисление угла между векторами.	2	
<b>Раздел 12. Комбинаторика</b>		<b>6</b>	
Тема 12.1. Элементы комбинаторики	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчёт числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2	-
	<b>Практическое занятие № 38:</b> История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бинома Ньютона. Треугольник Паскаля. Прикладные задачи.	4	
<b>Раздел 13. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>12</b>	
Тема 13.1. Элементы теории вероятностей	<b>Содержание учебного материала</b> Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.	2	-
	<b>Практическое занятие № 39:</b>	4	

	Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи.		
Тема 13.2. Элементы математической статистики	<b>Содержание учебного материала</b> Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).	2	-
	<b>Практическое занятие № 40:</b> Представление числовых данных. Прикладные задачи.	4	
	<b>Всего:</b>	<b>246</b>	

## Содержание практических занятий

### Раздел 1. Развитие понятия о числе

#### Тема 1.2 Приближенные вычисления

##### Практическое занятие № 1 (4 ч.)

**Арифметические действия над числами, нахождение приближённых значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.**

##### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о множестве натуральных, целых, рациональных, действительных чисел, расширении понятия числа;
- вычисление приближенных значений с недостатком и избытком; вычисление абсолютной и относительной погрешности.

##### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должен знать:*

- определение иррациональных и действительных чисел;
- определение абсолютной и относительной погрешности, границ абсолютной и относительной погрешностей.

*Должен уметь:*

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);

##### **Методические указания**

**1.** Ответьте на вопросы.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Какие числовые множества вы знаете? Напишите их обозначения и приведите примеры чисел, содержащихся в этих множествах.
2. Какие числа называются рациональными? В виде каких дробей представимы? Привести примеры.
3. Из каких чисел состоит множество действительных чисел?
4. Дайте определение погрешности приближенного вычисления. Напишите формулу.
5. Дайте определение относительной погрешности приближенного вычисления. Напишите формулу.
6. Дайте определение абсолютной погрешности приближенного вычисления. Напишите формулу
7. Напишите формулу границы относительной погрешности.
8. Запишите десятичные приближения чисел  $5,2764\dots$ ;  $-3,1891\dots$  с недостатком до  $0,1$ ;  $0,01$ ;  $0,001$ .

**2.** Выполните задания:

1. Стр.7 -41, №№ 1.14 – 1.18, 2.1 – 2.3, 2.5 – 2.6. Дадаян А.А. Математика: Учебник. – М.:ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019 – 552с. – (Серия «Профессиональное образование»).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

##### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издатель-

## **Раздел 2. Функции, их свойства и графики**

### **Тема 2.1. Функции, их графики**

#### **Практическое занятие № 2 (2 ч.)**

#### **Определение функций. Построение и чтение графиков функций.**

##### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о числовых функциях, простейших преобразованиях графиков функций;
- формирование умений по определению значений функции по значению аргумента, нахождению области определения функции, построению графиков функций, применению геометрических преобразований при построении графиков.

##### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

###### *Должны знать:*

- определение числовой функции, способы её задания;
- простейшие преобразования графиков функций.

###### *Должны уметь:*

- находить область определения функции;
- определять значение функции по значению аргумента;
- строить графики изученных функций;
- применять геометрические преобразования (сдвиг и симметрию) при изучении графиков.

##### **Методические указания**

###### **1. Ответьте на вопросы.**

###### **Контрольные вопросы:**

1. Что называется числовой функцией, её областью определения и областью значений? Приведите примеры числовых функций.

2. Назовите способы задания функций.

3. Какие простейшие преобразования графиков функций вы знаете?

**2.** Прочитайте п.3, стр. 21 – 27. (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 383с.).

**3.** Выполните задания : №№ 40 – 49(а,б). Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 383с.

##### **Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

##### **Форма контроля:** индивидуальный.

##### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 2. Функции, их свойства и графики**

### **Тема 2.2. Основные свойства функций**

#### **Практическое занятие № 3 (2 ч.)**

**Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.**

#### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об основных свойствах числовых функций: монотонности, чётности и нечётности, периодичности, ограниченности;
- формирование умений по исследованию функции

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- основные свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность;
- свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.

*Должны уметь:*

- приводить примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин и графически их интерпретировать;
- исследовать функции (находить промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума).

#### **Методические указания**

**1.** Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие основные свойства функций вы знаете?
2. Какие функции называются монотонными?
3. Какие функции называются чётными, а какие нечётными?
4. Какие функции называются периодическими?

**2.** Прочитайте п.5.5–5.7 стр.130–135 Дадаян А.А. Математика: Учебник. – М.:ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019 – 552с. – (Серия «Профессиональное образование»).

**3.** Выполните задания: стр.136 №№ 5.15 – 5.17, стр. 138 № 5.20, стр. 141 № 5.22 Дадаян А.А. Математика: Учебник. – М.:ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019 – 552с. – (Серия «Профессиональное образование»).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 2. Функции, их свойства и графики**

### **Тема 2.3. Сложные функции**

#### **Практическое занятие № 4 (2 ч.)**

**Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).  
Обратные функции.**

#### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о сложных и обратных функциях;
- формирование умений по выполнению над функциями арифметических операций.

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

определения сложной функции (композиции), обратной функции.

*Должны уметь:*

- строить графики сложных и обратных функций;
- выполнять над функциями арифметические операции.

#### **Методические указания**

**1.** Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. В каких случаях можно говорить о сложной функции?
2. Какая функция называется обратной к данной функции?
3. Что называется суммой, разностью, произведением и частным функций?

**2.** Прочитайте п.5.8 –5.10 стр.135 –140 Дадаян А.А. Математика: Учебник. – М.:ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019 – 552с. – (Серия «Профессиональное образование»).

**3.** Выполните задания: стр.156 №№ 5.52 – 5.55 Дадаян А.А. Математика: Учебник. – М.:ФОРУМ:ИНФРА-М, 2019 – 552с. – (Серия «Профессиональное образование»).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 3. Корни, степени и логарифмы**

### **Тема 3.1. Корни и степени**

#### **Практическое занятие № 5 (2 ч.)**

**Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчётов с радикалами. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней.**

#### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о степени с действительным показателем и её свойствах;
- формирование умений по преобразованию и вычислению значений степенных выражений с использованием основных свойств степени с действительным показателем и вычислительных средств.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

1. понятие степени с действительным показателем;
2. свойства степени с действительным показателем.

*Должны уметь:*

- вычислять значения степенных выражений с помощью основных свойств степени с действительным показателем и вычислительных средств;
- преобразовывать степенные выражения с помощью основных свойств степени с действительным показателем.

**Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение корня  $n$ -й степени из числа.
2. Что такое арифметический корень  $n$ -й степени?
3. Перечислите основные свойства арифметических корней.
4. Дайте определение степени с рациональным показателем.
5. Перечислите основные свойства степени с рациональным показателем.

2. Выполните задания

Стр. 221, №№ 428 - 438(а,б)

(Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 365 с.).

3. Решите самостоятельно:

1. Упростить иррациональные выражения: а)  $\sqrt{(-22)^2}$ ; б)  $\sqrt[3]{(-3)^3}$ ; в)  $\sqrt{2^6 \cdot 5^4}$ ;

г)  $\sqrt{\frac{4}{49} \cdot \frac{16}{9}}$ ; д)  $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{8}$ ; е)  $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}$ ; ж)  $2\sqrt{5} - 2\sqrt{45} + 2\sqrt{20}$ ; з)  $(\sqrt{10}-1) \cdot (\sqrt{10}+1)$ ;

и)  $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$ ; к)  $\sqrt[3]{\sqrt{52}-5} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{52}+5}$ ; л)  $(\sqrt{6-\sqrt{11}} + \sqrt{6+\sqrt{11}})^2$ .

2. Упростить выражения и вычислить их значения при заданных значениях параметров:

а)  $\frac{\sqrt{(b+2)^2 - 8b}}{\sqrt{b} - \frac{2}{\sqrt{b}}}$  при  $b = 0,0025$ ; б)  $\left( \sqrt{\frac{abc+4}{a}} + 4\sqrt{\frac{bc}{a}} \right) : (\sqrt{abc} + 2)$  при  $a = 0,04$ .

3. Упростить: а)  $\left( \frac{12}{\sqrt{5}-1} - \frac{71}{3+4\sqrt{5}} \right) \cdot \left( \frac{8}{\sqrt{5}-1} + \frac{11}{4+\sqrt{5}} \right)$ ; б)  $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}} + \sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$ .

4. Упростить алгебраические выражения: а)  $\left( \frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) : (a-b) + \frac{2\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ ;

б)  $\left( \frac{3}{\sqrt{1+a}} + \sqrt{1-a} \right) : \left( \frac{3}{\sqrt{1-a^2}} + 1 \right)$ ; в)  $\frac{a - \frac{16}{25}}{\sqrt{a} - 0,8} - \frac{a\sqrt{a} - \frac{64}{125}}{a + 0,8\sqrt{a} + \frac{16}{25}}$ ; г)

$$\frac{\sqrt{x}+1}{x\sqrt{x}+x+\sqrt{x}} : \frac{1}{x^2-\sqrt{x}}$$

5. Выполните арифметические действия:

$$а) \frac{3^{-1} - \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}}{2 - \left(\frac{3}{4}\right)^2} \cdot \left(5^0 - \frac{1}{6}\right)^{-1} + 2 \cdot 10^{-1}; \quad б) \left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} + 810000^{0,25} - \left(7\frac{19}{32}\right)^{\frac{1}{5}} + (0,63)^0;$$

$$в) (1,5)^3 \cdot (2,25)^{-1,5} \cdot (0,75)^{-1} \cdot \left[ \left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} + \left(-\frac{1}{2}\right)^{-1} - \left(2\frac{3}{7}\right)^0 \right].$$

6. Упростите иррациональные выражения:

$$а) 81^{\frac{3}{4}}; б) 2 \cdot 25^{\frac{1}{2}}; в) 2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{-\frac{4}{3}}; г) (3^{-2})^3; д) 2^2 \cdot 5^2; е) (10^3)^4 \cdot 10^{-12}; ж) 16^2 \cdot 2^{-6}; з) \frac{0,001}{10^{-5}}.$$

7. Упростите выражения и вычислите их значения при заданных значениях параметров:

$$а) \frac{m^{-2}n^{-1} - m^{-1}n^{-2}}{m^{-2} - n^{-2}} - \frac{1}{m} (mn^{-1} + 2 + m^{-1}n)^{-1} \text{ при } m = 0,003; n = 0,007;$$

$$б) \frac{a^{\frac{3}{2}} + b^{\frac{3}{2}}}{(a^2 - ab)^{\frac{2}{3}}}; \frac{a^{\frac{2}{3}} \sqrt[3]{a-b}}{a\sqrt{a} - b\sqrt{b}} \text{ при } a = 1,2; b = 0,6.$$

8. Упростите алгебраические выражения:

$$а) \frac{y^{\frac{1}{2}}z^{\frac{1}{2}} - z}{y^{\frac{2}{3}} - z} + \frac{y}{y + y^{\frac{2}{3}}z^{\frac{1}{2}}}; \quad б) \frac{a^{\frac{4}{3}} - 8a^{\frac{1}{3}}b}{a^{\frac{2}{3}} + 2\sqrt[3]{ab} + 4b^{\frac{2}{3}}}; \left(1 - 2\sqrt[3]{\frac{b}{a}}\right) - a^{\frac{2}{3}}; \quad в) \frac{a^2 + 1}{a\sqrt{\left(\frac{a^2 - 1}{2a}\right)^2 + 1}} \text{ при } a < 0.$$

9. Выполните действия:

$$а) 2^{\sqrt{3}} \cdot 2^{2-\sqrt{3}}; б) 2^{1+\sqrt{3}} : 2^{\sqrt{3}}; в) (2^{\sqrt{2}})^{\sqrt{18}}; г) 6^{\sqrt{5}} \cdot 6^{3-\sqrt{5}} - 5^{3+\sqrt{5}} : 5^{\sqrt{5}} + (2^{\sqrt{3}})^{\sqrt{3}}; д) 8^{\sqrt{5}} : 4^{\sqrt{5}}.$$

10. Вычислите:

$$а) 2^{(\sqrt{2+1})^2} : 2^{2\sqrt{2}}; б) \left(\left(\sqrt{6}\right)^{\sqrt{2}}\right)^{\sqrt{2}}; в) 3^{(\sqrt{3}-1)^2} : \left(\frac{1}{3}\right)^{2\sqrt{3}}; г) \left(\left(\sqrt{2}\right)^{\sqrt{6}}\right)^{\sqrt{6}}; д) \sqrt[3]{5^{(\sqrt{5}+1)^2}} \cdot 25^{-\sqrt{5}};$$

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

### Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

#### Тема 3.2. Логарифм

##### Практическое занятие № 6 (4 ч.)

**Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и**

**потенцирование выражений. Приближённые вычисления и решение прикладных задач.**

**Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о логарифме числа, свойствах логарифмов;
- формирование умений по преобразованию и вычислению значений логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- определение логарифма числа;
- определение десятичного и натурального логарифма;
- основное логарифмическое тождество;
- основные свойства логарифмов.

*Должны уметь:*

- находить логарифм произведения, частного, степени;
- преобразовывать и вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств.

**Методические указания**

1. Ответьте на вопросы

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение логарифма числа.
2. Запишите основное логарифмическое тождество.
3. Перечислите основные свойства логарифмов.

2. Выполните задания.

1) Найдите значения выражений:

а)  $\log_4 \log_3 \sqrt{81}$ ; б)  $\log_{\sqrt{3}} \log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{125}$ ; в)  $\log_9^3 \log_2 8$ ; г)  $\log_{\frac{8}{27}} \log_{25} 125$ ; д)  $\log_2 \log_{\sqrt{7}} 49$ .

2) Найдите значения выражений:

а)  $49^{\frac{1}{2\log_3 7}}$ ; б)  $81^{\frac{1}{\log_3 9}}$ ; в)  $\log_3 [(\log_2 5)(\log_5 8)]$ ; г)  $0,25(1+4^{\log_2 5})^{\log_2 4}$ ; д)  $81^{\log_3 2 - 0,25\log_3 2}$ .

3) Найдите значения выражений:

а)  $\frac{2}{5}(\log_3 81 + 16^{\log_2 3})^{\log_5 25}$ ; б)  $10^{3-\lg 4} - 49^{\log_7 15}$ ; в)  $3^{2-\log_3 5} + \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 5}$ ; г)  $9^{3-\log_3 54} + 7^{-\log_7 2}$ .

4) Найдите значения выражений:

а)  $\frac{\log_2^2 14 + (\log_2 14)(\log_2 7) - 2\log_2^2 7}{\log_2 14 + 2\log_2 7}$ ; б)  $\frac{2\log_3 12 - 4\log_3^2 2 + \log_3^2 12 + 4\log_3 2}{3\log_3 12 + 6\log_3 2}$ ;

в)  $\frac{\log_5^2 15 - \log_5^2 3 + 2\log_5 15 + 2\log_5 3}{\log_5 15 + \log_5 3}$ ; г)  $\frac{\log_7^2 14 + (\log_7 14)(\log_7 2) - 2\log_7^2 2}{\log_7 14 + 2\log_7 2}$ .

5) Вычислить  $\log_{ab} \frac{\sqrt{b}}{a} + \log_{\sqrt{ab}} b + \log_a \sqrt[3]{b}$ , если известно, что  $\log_a b = 2$ .

6) Вычислить  $\log_{a\sqrt{b}} \frac{\sqrt{b}}{a^2} + \log_{b\sqrt{a}} (a\sqrt{b}) + \frac{1}{4} \log_{\sqrt[3]{a}} \sqrt[5]{a}$ , если известно, что  $\log_a b = \frac{1}{2}$ .

7) Найдите значения выражений:

а)  $\left(2^{\frac{1}{2+\frac{1}{\log_3 2}} + 25^{\frac{1}{2\log_3 5}} + 1\right)^{\frac{1}{2}}$ ; б)  $(\log_3 2 + \log_2 81 + 4)(\log_3 2 - 2\log_{18} 2)\log_2 3 - \log_3 2$ .

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

### Список рекомендуемой литературы:

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

### Тема 3.3. Преобразование алгебраических выражений

#### Практическое занятие № 7 (2ч.)

#### Тождественные преобразования алгебраических выражений.

#### Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о степени с действительным показателем, корне, логарифме и его свойствах;
- формирование умений по преобразованию и вычислению значений иррациональных выражений;
- формирование умений по преобразованию и вычислению значений степенных выражений с использованием основных свойств степени с действительным показателем и вычислительных средств;
- формирование умений по преобразованию и вычислению значений логарифмических выражений с использованием основных свойств логарифма.

#### Требования к знаниям и умениям студентов:

*Должны знать:*

3. понятие степени с действительным показателем;
4. свойства степени с действительным показателем;
5. понятие логарифма и его свойства;
6. понятие корня  $n$ - степени и его свойства.

*Должны уметь:*

- вычислять значения степенных, иррациональных, логарифмических выражений;
- преобразовывать степенные, иррациональные, логарифмические выражения.

#### Методические указания

##### 1. Выполните задания:

1. Упростить выражения и вычислить их значения при заданных значениях параметров:

а)  $\frac{\sqrt{(b+2)^2 - 8b}}{\sqrt{b} - \frac{2}{\sqrt{b}}}$  при  $b = 0,0025$ ; б)  $\left( \sqrt{\frac{abc+4}{a}} + 4\sqrt{\frac{bc}{a}} \right) : (\sqrt{abc} + 2)$  при  $a = 0,04$ .

2. Упростить: а)  $\left( \frac{12}{\sqrt{5}-1} - \frac{71}{3+4\sqrt{5}} \right) \cdot \left( \frac{8}{\sqrt{5}-1} + \frac{11}{4+\sqrt{5}} \right)$ ; б)  $\sqrt[3]{9+\sqrt{80}} + \sqrt[3]{9-\sqrt{80}}$ .

3. Упростить алгебраические выражения:

а)  $\left( \frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) : (a-b) + \frac{2\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ ; б)  $\left( \frac{3}{\sqrt{1+a}} + \sqrt{1-a} \right) : \left( \frac{3}{\sqrt{1-a^2}} + 1 \right)$ ;

$$в) \frac{a - \frac{16}{25}}{\sqrt{a} - 0,8} - \frac{a\sqrt{a} - \frac{64}{125}}{a + 0,8\sqrt{a} + \frac{16}{25}}; \quad г) \frac{\sqrt{x} + 1}{x\sqrt{x} + x + \sqrt{x}} : \frac{1}{x^2 - \sqrt{x}}.$$

4. Упростите выражения и вычислите их значения при заданных значениях параметров:

$$а) \frac{m^{-2}n^{-1} - m^{-1}n^{-2}}{m^{-2} - n^{-2}} - \frac{1}{m} (mn^{-1} + 2 + m^{-1}n)^{-1} \text{ при } m = 0,003; n = 0,007;$$

$$б) \frac{a^{\frac{3}{2}} + b^{\frac{3}{2}}}{(a^2 - ab)^{\frac{2}{3}}} : \frac{a^{-\frac{2}{3}} \sqrt[3]{a-b}}{a\sqrt{a} - b\sqrt{b}} \text{ при } a = 1,2; b = 0,6.$$

5. Упростите алгебраические выражения:

$$а) \frac{y^{\frac{1}{2}} z^{\frac{1}{2}} - z}{y^{\frac{2}{3}} - z} + \frac{y}{y + y^{\frac{2}{3}} z^{\frac{1}{2}}};$$

$$б) \frac{a^{\frac{4}{3}} - 8a^{\frac{1}{3}}b}{a^{\frac{2}{3}} + 2\sqrt[3]{ab} + 4b^{\frac{2}{3}}} : \left(1 - 2\sqrt[3]{\frac{b}{a}}\right) - a^{\frac{2}{3}};$$

$$в) \frac{a^2 + 1}{a\sqrt{\left(\frac{a^2 - 1}{2a}\right)^2 + 1}} \text{ при } a < 0.$$

$$г) \frac{(a^{2\sqrt{3}} - 1)(a^{2\sqrt{3}} + a^{\sqrt{3}} + a^{3\sqrt{3}})}{a^{4\sqrt{3}} - a^{\sqrt{3}}};$$

$$ж) \frac{a^{\sqrt{5}} - b^{\sqrt{7}}}{a^{\frac{2\sqrt{5}}{3}} + a^{\frac{\sqrt{5}}{3}} b^{\frac{\sqrt{7}}{3}} + b^{\frac{2\sqrt{7}}{3}}};$$

$$з) \sqrt{(x^\pi + y^\pi) - \left(4^{\frac{1}{\pi}} xy\right)^\pi}.$$

6. Найдите значения выражений:

$$а) \frac{2}{5} (\log_3 81 + 16^{\log_3 3})^{\log_5 25}; \quad б) 10^{3 - \lg 4} - 49^{\log_7 15}; \quad в) 3^{2 - \log_3 5} + \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 5}; \quad г) 9^{3 - \log_3 54} + 7^{-\log_7 2}.$$

$$д) \frac{\log_2^2 14 + (\log_2 14)(\log_2 7) - 2\log_2^2 7}{\log_2 14 + 2\log_2 7}; \quad е) \frac{2\log_3 12 - 4\log_3^2 2 + \log_3^2 12 + 4\log_3 2}{3\log_3 12 + 6\log_3 2};$$

$$ж) \frac{\log_5^2 15 - \log_5^2 3 + 2\log_5 15 + 2\log_5 3}{\log_5 15 + \log_5 3}; \quad з) \frac{\log_7^2 14 + (\log_7 14)(\log_7 2) - 2\log_7^2 2}{\log_7 14 + 2\log_7 2}.$$

$$7. \text{ Вычислить } \log_{ab} \frac{\sqrt{b}}{a} + \log_{\sqrt{ab}} b + \log_a \sqrt[3]{b}, \text{ если известно, что } \log_a b = 2.$$

$$8. \text{ Вычислить } \log_{a\sqrt{b}} \frac{\sqrt{b}}{a^2} + \log_{b\sqrt{a}} (a\sqrt{b}) + \frac{1}{4} \log_{\sqrt[3]{a}} \sqrt[5]{a}, \text{ если известно, что } \log_a b = \frac{1}{2}.$$

9. Найдите значения выражений:

$$а) \left(2^{2 + \frac{1}{\log_3 2}} + 25^{\frac{1}{2\log_3 5}} + 1\right)^{\frac{1}{2}}; \quad б) (\log_3 2 + \log_2 81 + 4)(\log_3 2 - 2\log_{18} 2)\log_2 3 - \log_3 2.$$

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомоллов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомоллов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издатель-

### Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

#### Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические функции

##### Практическое занятие № 8 (2 ч.)

#### Построение графика степенной функции. Построение графика показательной функции. Построение графика логарифмической функции.

##### Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о свойствах и графиках показательной и логарифмической функций;
- формирование умений по построению графиков показательной и логарифмической функций, преобразованию этих графиков путём сдвига и симметрии; нахождению и применению производной показательной и логарифмической функций.

##### Требования к знаниям и умениям студентов:

###### Должны знать:

- определения, свойства и графики показательной и логарифмической функций;
- определение десятичного и натурального логарифма;

###### Должны уметь:

- строить графики показательных, логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;
- преобразовывать графики показательной и логарифмической функций путём сдвига и симметрии;

##### Методические указания

###### 1. Ответьте на вопросы

###### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение показательной функции и перечислите её основные свойства.
2. Дайте определение логарифмической функции и перечислите её основные свойства.
3. Запишите формулу производной для функции  $y = e^x$ ,  $y = a^x$ ,  $y = \log_a x$ .

###### 2. Выполните задания.

1) Постройте график функции  $y = 3^x$ . С помощью графика найдите:

- а) значения аргументов, при которых значения функции равны 0,5; 1; 3,7;
- б) решения неравенств  $3^x < 1$  и  $3^x > 3$ .

2) Постройте график функции  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ . С помощью построенного графика найдите:

- а) значения аргументов, при которых значения функции равны 0,5; 1; 3,7;
- б) решения неравенств  $\left(\frac{1}{3}\right)^x < 1$  и  $\left(\frac{1}{3}\right)^x > 3$ .

3) В одной системе координат постройте графики функций  $y = 3^x$ ,  $y = 2^x$ ,  $y = \left(\frac{3}{2}\right)^x$ .

Как изменяются графики с уменьшением основания?

- 4) Опишите: а) общие свойства функций  $y = 2^x$  и  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ ; б) различные свойства функций  $y = 2^x$  и  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ .

5) Пользуясь свойствами показательной функции, сравните числа:

а)  $\left(\frac{5}{7}\right)^{0,8}$  и 1; б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$  и 1; в)  $\left(\frac{4}{5}\right)^3$  и  $\left(\frac{4}{5}\right)^5$ ; г)  $(0,4)^{-2}$  и  $(0,4)^3$ ; д)  $(2,56)^0$  и  $(0,312)^0$ ;

е)  $(1,7)^{-3}$  и  $(1,7)^{-2}$ ; ж)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2,7}$  и  $\left(\frac{1}{3}\right)^{5,2}$ ; з)  $\left(\frac{8}{5}\right)^{-3}$  и  $\left(\frac{8}{5}\right)^{\frac{1}{2}}$ ; и)  $(0,2)^{-6,5}$  и  $5^{5,6}$ ; к)  $3^{-1,2}$  и

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{2,8}.$$

б) Какие значения может принимать основание показательной функции  $y = a^x$ , если:

а)  $a^{\frac{2}{3}} > a^{\frac{5}{3}}$ ; б)  $a^{\frac{7}{8}} > a^{\frac{11}{8}}$ ; в)  $a^{\frac{3}{5}} < a^{0,6}$ ; г)  $a^{\frac{1}{3}} < a^{0,2}$ ; д)  $a^{-2} > a^{-0,6}$ ?

7) Сравните числа  $\alpha$  и  $\beta$ , если:

а)  $1,34^\alpha < 1,34^\beta$ ; б)  $\sqrt{0,364^\alpha} < \sqrt{0,364^\beta}$ ; в)  $\sqrt[20]{1,6^\alpha} < \sqrt[20]{1,6^\beta}$ .

8) Сравните с единицей число  $\alpha$ , если  $\alpha^{0,4} < \alpha^{0,5}$ .

9) Сравните числа: а)  $\pi^{1,5}$  и  $3,14^{1,5}$ ; б)  $e^{-0,8}$  и  $2,72^{-0,8}$ .

10) Существует ли у функции  $y = \left(\frac{1}{5}\right)^x$ : а) наибольшее значение; б) наименьшее значение?

чение?

11) Найдите область определения функций:

а)  $y = 5^{\frac{1}{3-x}}$ ; б)  $f(x) = \left(\frac{1}{8}\right)^{\sqrt{x^2-4}}$ ; в)  $z(x) = \frac{7}{4^{x^2}}$ .

12) Найдите множество значений функции:

а)  $y = 2^{|x|}$ ; б)  $y = -2^x$ ; в)  $y = |3^x - 3|$ .

13) Исходя из графика функции  $y = 10^x$ , постройте график функции:

а)  $y = 10^x + 2$ ; б)  $y = 10^x - 2$ ; в)  $y = 10^{x-1}$ ; г)  $y = 10^{x+2}$ ; д)  $y = -10^x$ ; е)  $y = 10^{|x|}$

14) Запишите функцию, обратную функции:

а)  $y = 2^x$ ; б)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ; в)  $y = a^x (a > 0, a \neq 1)$ .

15) Постройте график функции  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ . Найдите по графику значения функции

при следующих значениях аргумента:  $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{1}{2}$ ; 1; 2; 4.

16) Объясните, на основании какого свойства логарифмической функции можно утверждать, что:

а)  $\log_2 5 > 0$ ; б)  $\log_{\frac{1}{2}} 5 < 0$ ; в)  $\ln 3 > 0$ ; г)  $\ln \frac{1}{2} < 0$ ; д)  $\log_3 7 > \log_3 5$ ; е)

$$\log_{0,3} 7 < \log_{0,3} 5.$$

17) Используя свойства логарифмической функции, сравните числа:

а)  $\log_3 4$  и  $\log_3 6$ ; б)  $\log_{\frac{1}{3}} 7$  и  $\log_{\frac{1}{3}} 9$ ; в)  $\log_6 5$  и  $\log_8 5$ ; г)  $\log_{\frac{1}{2}} 3$  и  $\log_{\frac{1}{4}} 3$ .

18) Решите неравенства:

а)  $\log_\pi 3 < \log_\pi x$ ; б)  $\log_{0,8} 5 > \log_{0,8} x$ .

б) Установите знак выражения:

а)  $\log_{0,8} 4 \cdot \log_{\frac{1}{2}} 5$ ; б)  $\log_3 10 - 2$ ; в)  $\log_{0,2} 18 - \log_{0,2} 17$ .

19) Найдите области определения функций:

а)  $y = \log_a(x+1)$ ; б)  $y = \log_a(x-1)$ ; в)  $y = \log_a(-2x)$ ; г)  $y = \log_a x^2$ ; д)  $y = \log_a(4-x^2)$ ;

е)  $y = \log_a(3x^2+1)$ ; ж)  $y = \log_a|x|$ ; з)  $y = \log_a \sqrt{x+1}$ ; и)  $y = \log_{0,3}(5x-x^2-6)$ .

8) Для каких значений  $x$  из промежутка  $[0; 2\pi]$  имеют смысл выражения:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(\sin x)$ ; б)  $\log_3(\operatorname{tg} x)$ ; в)  $\log_2(\cos x)$ ; г)  $\log_{\frac{1}{3}}(\operatorname{ctg} x)$ ?

20) Постройте графики функций:

а)  $y = \log_3 x + 1$ ; б)  $y = \log_3 x - 1$ ; в)  $y = \log_3(x+1)$ ; г)  $y = \log_3(x-1)$ ; д)  $y = |\log_3 x|$ ;

е)  $y = \log_3|x|$ .

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

### Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

#### Тема 3.5. Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства

##### Практическое занятие № 9 (4 ч.)

#### Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений и неравенств

##### Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о способах решения линейных, квадратных, рациональных, иррациональных уравнений и неравенств;
- формирование умений по решению рациональных, иррациональных уравнений и неравенств.

##### Требования к знаниям и умениям студентов:

*Должны знать:*

- основные способы решения рациональных, иррациональных уравнений;
- свойства корня  $n$ - степени.

*Должны уметь:*

- находить область допустимых значений переменной рациональных и иррациональных уравнений;
- решать рациональные, иррациональные уравнения.

##### Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

##### Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение уравнения. Что значит решить уравнение?
2. Какие уравнения называются равносильными?
3. Расскажите о правилах преобразований уравнений. Какие из них допустимы?

4. В каких случаях при решении уравнений возможно появление посторонних корней? Приведите примеры.

5. В каких случаях при решении уравнений возможна потеря корней? Приведите примеры.

6. Всегда ли при решении уравнений обязательна проверка его корней?

7. Покажите на примере, что приведение подобных членов не всегда приводит к уравнению, равносильному данному.

8. Какие уравнения называют иррациональными?

9. Расскажите план решения иррационального уравнения.

2. Выполните задания:

1)  $\sqrt{x+1} = 8 - \sqrt{3x+1}$ .

3)  $\sqrt{17+x} - \sqrt{17-x} = 2$ .

5)  $\sqrt{25-x} = 2 - \sqrt{9+x}$ .

7)  $\sqrt{x^2+x-5} + \sqrt{x^2+8x-4} = 5$ .

9)  $(x^2-4)\sqrt{x+1} = 0$ .

11)  $\sqrt{x+5} + \sqrt{x+3} = \sqrt{2x+7}$ .

13)  $\sqrt{4x+2} + \sqrt{4x-2} = 4$ .

15)  $\sqrt{x+7} - x + 3 = 0$ .

17)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{3x-5} = 2$ .

19)  $9^{3-5x} \cdot 7^{5x-3} = 1$ .

21)  $3 \cdot 4^x + \frac{1}{3} \cdot 9^{x+2} = 6 \cdot 4^{x+1} - \frac{1}{2} \cdot 9^{x+1}$ .

23)  $16^{\frac{x+5}{x-7}} = 512 \cdot 64^{\frac{x+17}{x-3}}$ .

2)  $\sqrt{x+\sqrt{x+11}} + \sqrt{x-\sqrt{x+11}} = 4$ .

4)  $\sqrt{3x+7} - \sqrt{x+1} = 2$ .

6)  $\sqrt{x^2+1} + \sqrt{x^2-2x+3} = 3$ .

8)  $\sqrt{x^2+x+1} = \sqrt{x^2-x+1} + 1$ .

10)  $\sqrt{4x-3} + \sqrt{5x+1} = \sqrt{15x+4}$ .

12)  $\sqrt{4-x} + \sqrt{5+x} = 3$ .

14)  $\sqrt{x-\sqrt{x-2}} + \sqrt{x+\sqrt{x-2}} = 2$ .

16)  $\sqrt[3]{x+34} - \sqrt[3]{x-3} = 1$ .

18)  $2^{3x} \cdot 5^x = 1600$ .

20)  $3^{2x-1} \cdot 5^{3x+2} = \frac{9}{5} \cdot 5^{2x} \cdot 3^{3x}$ .

22)  $4 \cdot 3^{x+2} + 5 \cdot 3^x - 7 \cdot 3^{x+1} = 40$ .

24)  $5 \left( \frac{1}{25} \right)^{\sin^2 x} + 4 \cdot 5^{\cos 2x} = 25^{\frac{1}{2} \sin 2x}$ .

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

### Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

**Тема 3.5. Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства**

**Практическое занятие № 10 (2ч.)**

**Решение упражнений на нахождение области допустимых значений переменной логарифмических уравнений и неравенств.**

**Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о способах решения неравенств;
- формирование умений находить область допустимых значений переменной логарифмических уравнений и неравенств.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- основные способы решения неравенств, свойства логарифма, свойства логарифмической функции.

*Должны уметь:*

- решать линейные, квадратные, рациональные, неравенства.

**Методические указания**

1. Ответьте на вопросы

**Контрольные вопросы:**

1. Приведите примеры логарифмических уравнений и неравенств.
2. Расскажите об известных вам способах решения линейных, квадратных, рациональных неравенств и уравнений и покажите их применение на примерах.

2. Выполните задания: найдите область допустимых значений переменной логарифмических уравнений.

$$1) \log_5(2 + \log_3(3 + x)) = 0.$$

$$2) \lg(5 - x) - \frac{1}{3} \lg(35 - x^3) = 0.$$

$$3) \log_3(3^x - 8) = 2 - x.$$

$$4) \log_{\sqrt{5}}(4^x - 6) - \log_{\sqrt{5}}(2^x - 2) = 2.$$

$$5) \lg(3x^2 + 12x + 19) - \lg(3x + 4) = 1.$$

$$6) x^{2 + \log_3 x} = 3^8.$$

$$7) \lg^3 x - \lg^2 x - 6 \lg x = 0.$$

$$8) 9x^{\lg x} + 91x^{-\lg x} = 60.$$

$$9) x^{(2 \lg^3 x - 1,5 \lg x)} = \sqrt{10}.$$

$$10) 4 - \lg x = 3\sqrt{\lg x}.$$

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

**Раздел 3. Корни, степени и логарифмы**

**Тема 3.5. Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства**

**Практическое занятие № 11 (4 ч.)**

**Решение логарифмических уравнений и неравенств.**

**Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о способах решения логарифмических уравнений и неравенств;
- формирование умений по решению логарифмических уравнений и неравенств; .

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- определение логарифмического уравнения;
- свойства логарифма;
- основное логарифмическое тождество;
- основные способы решения логарифмических уравнений и неравенств.

*Должны уметь:*

- находить область допустимых значений переменной логарифмических уравнений и неравенств;
- решать логарифмические уравнения и неравенства.
- преобразовывать и вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств.

### **Методические указания**

**1.** Ответьте на вопросы

#### **Контрольные вопросы:**

Какое уравнение называется логарифмическим? Приведите примеры логарифмических уравнений.

5. Укажите все корни уравнения  $\log_a x = b$  ( $a > 0, a \neq 1$ ).

6. Почему при решении логарифмических уравнений потенцированием возможно появление посторонних корней?

7. Назовите способы решения логарифмических уравнений.

8. Составьте план решения уравнения:

а)  $\log_a f(x) = \log_a \varphi(x)$ ;      б)  $\log_a f(x) + \log_a \varphi(x) = \log_a g(x)$ .

9. Какое заключение можно сделать об основании логарифма, если при любом  $x$  из области определения функции имеет место неравенство:

а)  $\log_a(x^2 + 3) > \log_a x$ ;      б)  $\log_a(x^2 + 3) < \log_a x$ ?

**2.** Выполните задания:

1)  $\log_5(2 + \log_3(3 + x)) = 0$ .

2)  $\lg(5 - x) - \frac{1}{3}\lg(35 - x^3) = 0$ .

3)  $\log_3(3^x - 8) = 2 - x$ .

4)  $\log_{\sqrt{5}}(4^x - 6) - \log_{\sqrt{5}}(2^x - 2) = 2$ .

5)  $\lg(3x^2 + 12x + 19) - \lg(3x + 4) = 1$ .

6)  $x^{2 + \log_3 x} = 3^8$ .

7)  $\lg^3 x - \lg^2 x - 6\lg x = 0$ .

8)  $9x^{\lg x} + 91x^{-\lg x} = 60$ .

9)  $x^{(2\lg^3 x - 1,5\lg x)} = \sqrt{10}$ .

10)  $4 - \lg x = 3\sqrt{\lg x}$ .

11)  $3\sqrt{\lg x} + 2\lg \sqrt{\frac{1}{x}} = 2$ .

12)  $\log_3(3^x - 1)\log_3(3^{x+1} - 3) = 6$ .

13)  $15^{\log_3 3} x^{\log_3 9x+1} = 1$ .

14)  $\lg(x(x+9)) + \lg \frac{x+9}{x} = 0$ .

15)  $2\log_3(x-2) + \log_3(x-4)^2 = 0$ .

16)  $(x+1)\log_3^2 x + 4x\log_3 x - 16 = 0$ .

17)  $3x^2 - 2x^3 = \log_2(x^2 + 1) - \log_2 x$ .

18)  $3^x = 10 - \log_2 x$ .

19)  $\log_2^2 x + (x-1)\log_2 x = 6 - 2x$ .

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образова-

ние). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве**

### **Тема 4.1. Параллельность прямых и плоскостей**

#### **Практическое занятие № 12 (6 ч.)**

**Признаки взаимного расположение прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Признаки и свойства параллельных плоскостей.**

#### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об основных понятиях стереометрии, аксиомах стереометрии и следствиях из них, взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве с точки зрения отношения параллельности;
- формирование умений по описанию взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве с точки зрения отношения параллельности, применению основных теорем о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

##### *Должны знать:*

- символы, принятые в стереометрии;
- основные понятия стереометрии;
- аксиомы стереометрии и следствия из них;
- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.

##### *Должны уметь:*

- по словесному описанию взаимного расположения точек, прямых и плоскостей выполнять рисунки и записывать его с помощью символов;
- читать символические записи и по ним выполнять рисунки;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- применять основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей к вычислению расстояний в пространстве.

#### **Методические рекомендации**

##### **1. Ответьте на вопросы**

##### **Контрольные вопросы:**

1. Что изучает стереометрия?
2. Каковы основные (простейшие) фигуры в пространстве?
3. Как устанавливаются свойства фигур (теоремы) в геометрии?
4. Сформулируйте стереометрические аксиомы группы С и следствия из них.
5. Каково может быть взаимное расположение двух различных прямых в пространстве? (Описать, обосновать и показать на моделях.)
6. В каком случае прямые в пространстве называются параллельными? скрещивающимися?
7. Каково может быть взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве? (Описать, обосновать и показать на моделях.)
8. В каком случае прямая и плоскость называются параллельными? пересекающимися?
9. Каково может быть взаимное расположение двух плоскостей в пространстве? (Описать, обосновать и показать на моделях.)

10. В каком случае две плоскости называются параллельными? пересекающимися?

2. Решите самостоятельно задачи:

1. Прочитайте записи и выполните рисунки:  $a \perp \alpha = A, b \perp \alpha = B, a \perp b = C, C \notin \alpha$ . Докажите, что  $B \notin a$ .

2. Прочитайте записи и выполните рисунки:  $M \notin a, a \in \alpha, M \in \alpha, a \in \beta, \beta \neq \alpha$ . Может ли точка  $M$  принадлежать плоскости  $\beta$ ?

3. Запишите символически: “Прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$  и не проходит через точку  $M$ , принадлежащую этой плоскости”.

4. Запишите символически и выполните рисунок: “Прямая  $a$  пересекает плоскость  $\alpha$  в точке  $M$ , не принадлежащей прямой  $b$ , которая лежит в этой плоскости”. Можно ли провести плоскость через прямые  $a$  и  $b$ ?

5. Запишите символически и выполните рисунок: “Две различные параллельные прямые  $a$  и  $b$  лежат в плоскости  $\alpha$ . Плоскость  $\beta$  проходит через  $a$  и не совпадает с  $\alpha$ ”. Может ли прямая  $b$  пересечь плоскость  $\beta$ ?

6. Докажите, что, если плоскость пересекает одну из двух параллельных прямых, то она пересекает и другую.

7. Решите задачу 4 при условии, что отрезок  $AB$  пересекает плоскость.

8. Докажите, что если прямые  $AB$  и  $CD$  скрещивающиеся, то прямые  $AC$  и  $BD$  тоже скрещивающиеся.

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве

### Тема 4.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей

#### Практическое занятие № 13 (6 ч.)

Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах. Признаки и свойства перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

#### Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве с точки зрения отношения перпендикулярности;
- формирование умений по описанию взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве с точки зрения отношения перпендикулярности, применению признака перпендикулярности прямой и плоскости, теоремы о трёх перпендикулярах, признака перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве.

#### Требования к знаниям и умениям студентов:

*Должны знать:*

- признаки и свойства перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей;
- определение перпендикуляра и наклонной;
- теорему о трёх перпендикулярах;
- определение угла между прямой и плоскостью.

*Должны уметь:*

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- применять основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей к вычислению углов и расстояний в пространстве.

### **Методические рекомендации**

**1.** Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие прямые в пространстве называются перпендикулярными?
2. Сформулируйте определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
3. Дайте определение прямой, перпендикулярной плоскости.
4. Сколько прямых перпендикулярных данной плоскости, можно провести через данную точку?
5. Сколько плоскостей, перпендикулярных данной прямой, можно провести через данную точку?
6. Что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости? их основания? проекция наклонной?
7. Как связаны между собой длины перпендикуляра  $AB$ , наклонной  $AC$  и её проекции  $BC$ ?

**2.** Решите самостоятельно задачи:

1. Концы отрезка  $AB$ , не пересекающего плоскость, удалены от неё на расстояния 2,4 м и 7,6 м. Найдите расстояние от середины  $M$  отрезка  $AB$  до этой плоскости.
2. Перекладина длиной 5 м своими концами лежит на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 6 м. Каково расстояние между основаниями столбов?
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 17 см и 15 см. Проекция одной из них на 4 см больше проекции другой. Найдите проекции наклонных.
4. Из вершины равностороннего треугольника  $ABC$  восстановлен перпендикуляр  $AD$  к плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки  $D$  до прямой  $BC$ , если  $AD=1$  дм,  $BC=8$  дм.

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).
2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 5. Основы тригонометрии**

### **Тема 5.1. Основные понятия**

#### **Практическое занятие №14 (2 ч.)**

#### **Радийный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.**

### **Цель практического занятия:**

- систематизация, углубление, закрепление знаний о радианной мере угла, соотношениях между градусной и радианной мерами угла;
- формирование умений по переводу градусной меры угла в радианную и обратно.
- систематизация, углубление, закрепление знаний о синусе, косинусе, тангенсе и котангенсе числа, основных тригонометрических тождествах;
- формирование умений по вычислению значений тригонометрических функций, преобразованию тригонометрических выражений.

### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

#### *Должны знать:*

- определение радиана;
- формулы перевода градусной меры угла в радианную и обратно.
- определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;
- основные тригонометрические тождества.

#### *Должны уметь:*

- использовать соотношения между градусной и радианной мерами угла при решении задач.
- преобразовывать тригонометрические выражения, используя основные тригонометрические тождества

### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое угол в один радиан?
2. С помощью каких формул осуществляется перевод градусной меры угла в радианную и обратно?
3. Назовите основные тригонометрические тождества.
4. Что называется синусом и косинусом любого угла  $\alpha$ ?
5. Что называется тангенсом и котангенсом любого угла  $\alpha$ ?
6. Как, зная синус угла, найти тангенс этого угла? Как решить обратную задачу: зная тангенс угла, найти синус этого угла?

2. Выполните задания:

Стр. 10-12 , № № 1 – 8 (а, б). (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова).

### **Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

#### **Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 5. Основы тригонометрии**

### **Тема 5.2. Основные тригонометрические тождества**

#### **Практическое занятие № 15 (4 ч.)**

#### **Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения.**

### **Цель практического занятия:**

- систематизация, углубление, закрепление знаний о теоремах сложения и их следствиях; о формулах приведения, формулах суммы и разности тригонометрических функций;
- формирование умений по преобразованию тригонометрических выражений с использованием формул приведения, формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов.

### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов. формулы приведения.

*Должны уметь:*

- преобразовывать тригонометрические выражения с использованием формул.

### **Методические указания**

**1.** Ответьте на вопросы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Данные тригонометрические функции приведите к тригонометрическим функциям углов, меньше  $45^\circ$ :  $\sin 137^\circ$ ,  $\cos 110^\circ$ ,  $tg 160^\circ$ ,  $\sin(-250^\circ)$ ,  $\cos(-190^\circ)$ ,  $tg 300^\circ$ ,  $\sin 1000^\circ$ ,  $\cos 1000^\circ$ .
2. Какие формулы называют формулами приведения. Приведите примеры.
3. Формулы сложения синусов (косинусов).
4. Как преобразовать разность косинусов в произведение?
5. В каком случае при вычислениях, в которых встречаются тригонометрические функции, бывает целесообразно заменять произведения суммами? Когда бывает полезно, наоборот, суммы заменять произведениями?

**2.** Выполните задания:

Стр. 12-14, № № 9-12 (а, б)

(Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 5. Основы тригонометрии**

### **Тема 5.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений**

#### **Практическое занятие № 16 (4 ч.)**

**Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.**

### **Цель практического занятия:**

- систематизация, углубление, закрепление знаний о формулах тригонометрических функций двойного, половинного аргумента; о формулах понижения степени для синуса и косинуса;

- формирование умений по преобразованию тригонометрических выражений с использованием формул понижения степени для синуса и косинуса.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- формулы тригонометрических функций двойного, половинного аргумента; о формулы понижения степени для синуса и косинуса;

*Должны уметь:*

- преобразовывать тригонометрические выражения с использованием формул.

**Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите формулы двойного угла.  
2. Какие формулы называются формулами понижения степени для косинуса и синуса?

2. Выполните задания:

Стр. 12-14 , № № 13-15 (а, б), 21,22, 24,25.

(Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

**Раздел 5. Основы тригонометрии**

**Тема 5.4. Тригонометрические функции**

**Практическое занятие № 17 (4 ч.)**

**Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.**

**Цель практического занятия:**

- систематизация, углубление, закрепление знаний о формулах свойствах функций;
- формирование умений по построению графиков тригонометрических функций, определению свойств функций по графику.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- свойства тригонометрических функций

*Должны уметь:*

- строить графики тригонометрических функций.

**Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

**Контрольные вопросы:**

Назовите свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

**2. Выполните задания:**

Стр. 21-31, № № 36-38 (а, б), 48(б,г), 50(а,в), 56(а,в) (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 383с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 5. Основы тригонометрии**

### **Тема 5.5. Тригонометрические уравнения**

#### **Практическое занятие № 18 (2 ч.)**

#### **Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.**

#### **Цель практического занятия:**

- систематизация, углубление, закрепление знаний об обратных тригонометрических функциях, способах решения простейших тригонометрических уравнений, основных методах решения тригонометрических уравнений
- формирование умений по вычислению значений обратных тригонометрических функций, решению простейших тригонометрических уравнений, а также несложных уравнений, сводящихся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- понятия обратных тригонометрических функций;
- способы решения простейших тригонометрических уравнений;
- основные методы решения несложных тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

*Должны уметь:*

- вычислять значения обратных тригонометрических функций;
- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- решать несложные тригонометрические уравнения.

#### **Методические указания**

**1.** Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа.
2. Приведите формулы простейших тригонометрических уравнений.

**2. Выполните задания:**

Стр. 69 - 75, № № 136 - 143 (а, б). (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 5. Основы тригонометрии**

### **Тема 5.5. Тригонометрические уравнения**

#### **Практическое занятие №19 (4 ч.)**

#### **Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.**

##### **Цель практического занятия:**

- систематизация, углубление, закрепление знаний о способах решения тригонометрических уравнений, основных методах решения тригонометрических уравнений;
- формирование умений решению тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

##### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

###### *Должны знать:*

- понятия обратных тригонометрических функций;
- способы решения простейших тригонометрических уравнений;
- основные методы решения несложных тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

###### *Должны уметь:*

- вычислять значения обратных тригонометрических функций;
- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

##### **Методические указания**

1. Ответьте на контрольные вопросы

##### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений?
2. Какие уравнения называются однородными?

2. Выполните задания:

Стр. 74 - 75, № № 144 - 148 (а, б), 164 – 169 (а,б).

(Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 365 с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 6. Начала математического анализа**

### **Тема 6.1. Последовательности**

#### **Практическое занятие №20 (2 ч.)**

**Числовая последовательность, способы её задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.**

#### **Цель практического занятия:**

- систематизация, углубление, закрепление знаний о последовательностях;
- формирование умений по нахождению суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии, нахождению предела числовой последовательности.

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- определение числовой последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.

*Должны уметь:*

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- вычислять предел числовой последовательности.

#### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение числовой последовательности.
2. Назовите способы задания и свойства числовых последовательностей.
3. Приведите формулу бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

2. Выполните задания:

Стр. 164 – 167, №№ 9.1 – 9.3, 9.10 – 9.14 (Подольский В.А. и др. Сборник задач по математике: Учеб. пособие.)

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 6. Начала математического анализа**

### **Тема 6.2. Производная**

#### **Практическое занятие № 21 (4 ч.)**

**Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде.**

### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о геометрическом и физическом смысле производной, уравнении касательной к графику функции;
- формирование умений по нахождению углового коэффициента и угла наклона касательной, составлению уравнения касательной к графику функции в данной точке, нахождению мгновенной скорости материальной точки.

### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- геометрический смысл производной;
- физический смысл производной;
- уравнение касательной к графику функции.

*Должны уметь:*

- находить угловой коэффициент и угол наклона касательной;
- мгновенную скорость материальной точки.
- составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке.

### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте определение касательной к кривой в заданной на ней точке.
2. В чём состоит геометрический смысл производной?
3. В чём состоит физический смысл производной?
4. Запишите уравнение касательной к графику функции в данной точке в общем виде.
5. Чему равна мгновенная скорость материальной точки?

### **2. Выполните задания**

Стр. 132, №№ 252 – 260(а,б), 267, 271,274. (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 365 с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 6. Начала математического анализа**

### **Тема 6.2. Производная**

#### **Практическое занятие № 22 (4 ч.)**

**Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций.**

### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о производной;

- формирование умений по нахождению производной, используя правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- определение производной;
- правила дифференцирования;
- формулы производных элементарных функций.

*Должны уметь:*

- находить производную используя правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций.

**Методические указания**

а. Ответьте на вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте определение производной.
2. Запишите правила дифференцирования.
3. Запишите формулы производных элементарных функций.

**2. Выполните задания**

Стр. 117, №№ 208 – 217(а,б).

(Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

**Раздел 6. Начала математического анализа**

**Тема 6.3. Применение производной**

**Практическое занятие № 23 (4 ч.)**

**Исследование функции с помощью производной.**

**Цель** практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о применении производной к нахождению промежутков монотонности и к исследованию функций на экстремум;
- формирование умений по нахождению промежутков монотонности функций;
- формирование умений по нахождению экстремумов функций.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- достаточные признаки возрастания и убывания функции;
- достаточные признаки возрастания и убывания функции, существования экстремума.

*Должны уметь:*

- находить промежутки монотонности(возрастания, убывания) функции;

- исследовать в простейших случаях функции на экстремум;

### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте признаки постоянства, возрастания и убывания функций. Приведите примеры возрастающих и убывающих функций.
2. Запишите символически теоремы о связи возрастания и убывания функции со знаком её производной.
3. Какие точки называются критическими?
4. Какие точки называются точками экстремума функции?
5. Какие значения функции называются экстремальными и как они обозначаются?
6. В чём состоит необходимое условие существования экстремума функции?

2. Выполните задания.

Стр. 150, №№ 279 – 281, №№ 287 – 295. 296 – 301(а,б).305, 312, 314. (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 365 с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 6. Начала математического анализа**

### **Тема 6.3. Применение производной**

#### **Практическое занятие № 24 (2 ч.)**

**Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.**

**Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о наибольшем, наименьшем значении функции; применении производной к исследованию функций на экстремум;
- формирование умений по нахождению наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции, существования экстремума; признак существования экстремума.

*Должны уметь:*

- исследовать функции и строить график;
- решать прикладные задачи.

### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие точки называются точками экстремума функции?
2. Какие значения функции называются экстремальными и как они обозначаются?
3. В чём состоит необходимое условие существования экстремума функции?
4. Чем отличается задача нахождения наибольшего и наименьшего значений функции от задачи получения экстремума функции?
5. Сформулируйте план исследования функций.

### **2 Выполните задания.**

Стр. 154, №№ 296 – 300. (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 365 с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 6. Начала математического анализа**

### **Тема 6.4. Первообразная и интеграл**

#### **Практическое занятие № 25 (4 ч.)**

#### **Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница.**

#### **Цель практического занятия:**

1. обобщение, систематизация, закрепление знаний о первообразной и её основном свойстве, формулах и правилах нахождения первообразных основных элементарных функций;
2. формирование умений по нахождению первообразных элементарных функций, с применением правил нахождения первообразных, с использованием справочных материалов;
3. формирование умений по вычислению определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница;

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

##### *Должны знать:*

- определение первообразной и её основное свойство;
- таблицу первообразных элементарных функций;
- простейшие правила нахождения первообразных;
- формулу Ньютона-Лейбница.

##### *Должны уметь:*

- находить первообразные элементарных функций, применяя правила нахождения первообразных, используя справочные материалы;
- вычислять определённые интегралы с помощью формулы Ньютона-Лейбница.

#### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

### Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение первообразной.
2. Какие из функций  $2\sqrt{x}, 4\sqrt{x}, 2\sqrt{x} + 3, \sqrt{x} - 1$  являются первообразными для функции  $\frac{1}{\sqrt{x}}$ ?
3. Сформулируйте основное свойство первообразной. Как геометрически интерпретируется это свойство?
4. Сформулируйте правила нахождения первообразной.
5. Дайте определение определенного интеграла.
6. Назовите основные свойства определенного интеграла.

### 2. Выполните задания:

1. Докажите, что функция  $\frac{2}{3}x\sqrt{x} + 5$  является первообразной функции  $\sqrt{x}$  на промежутке  $(0; \infty)$ .
2. Докажите, что функция  $5\sin 3x - 7$  является первообразной функции  $15\cos 3x$  на промежутке  $(-\infty; \infty)$ .
3. Для функции  $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $\left(\frac{\pi}{4}; 3\right)$ .
4. Найдите первообразную функции:
  - а)  $f(x) = \frac{1}{3} \cdot \sin 2x - 2\cos \frac{x}{3}, x \in (-\infty; \infty)$ ; б)  $\varphi(x) = \frac{7}{\sin^2 3x}, x \in \left(0; \frac{\pi}{3}\right)$ ;
  - в)  $h(x) = 3\sqrt[4]{x} + x, x \in [0; \infty)$ .
5. Стр. 154, №№ 326 – 332(а,б). (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. – М.: Просвещение, 2019. – 365 с.)
6. Стр. 250 №№ 12.2 – 12.54(четные). (Подольский В.А. и др. Сборник задач по математике: Учеб. пособие. М.: Высш. шк. 2019 – 495 с.)

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

### Список рекомендуемой литературы:

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).
2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## Раздел 6. Начала математического анализа

### Тема 6.4. Первообразная и интеграл

**Практическое занятие № 26 (4 ч.) Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.**

**Цель** практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о геометрических и физических приложениях определённого интеграла;
4. формирование умений по нахождению площади криволинейной трапеции с помощью определённого интеграла.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- определение первообразной и её основное свойство;
- таблицу первообразных элементарных функций;
- простейшие правила нахождения первообразных;
- обозначение определённого интеграла;
- формулу Ньютона-Лейбница;
- определение криволинейной трапеции.

*Должны уметь:*

- вычислять определённый интеграл с помощью формулы Ньютона-Лейбница;
- вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью определённого интеграла.

**Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

**Контрольные вопросы:**

1. Какую фигуру называют криволинейной трапецией?
2. Сформулируйте теорему о площади криволинейной трапеции.
3. Объясните, что такое интеграл.
4. Запишите формулу Ньютона – Лейбница.
5. В чём заключается геометрический смысл интеграла?

2. Выполните задания:

1). Докажите, что  $\int_1^2 x^3 dx = \frac{15}{4}$ .

2). Вычислите:

а)  $\int_1^9 \frac{dx}{x\sqrt{x}}$ ; б)  $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$ ; в)  $\int_{-2}^3 x^4 dx$ ; г)  $\int_{-1}^3 (x+1)^2 dx$ ; д)  $\int_0^{\pi} (\sin 2x + \cos 2x) dx$ .

3). Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а)  $y = -x^2 - 3x, y = 0$ ; б)  $y = 2 \cos x, y = 1, x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ ;

в)  $x = 1, x = 3, y = 0, y = \frac{1}{x^2}$ .

3. Выполнение самостоятельных работ С-8 – С-9 (Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса / Б.М. Ивлев, С.М. Саакян).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 7. Многогранники**

### **Тема 7.1 Призма**

#### **Практическое занятие 27 (2 ч.)**

**Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения. Развёртки многогранников. Площадь поверхности.**

**Цель** практического занятия:

5. обобщение, систематизация, закрепление знаний о призмах, их свойствах и поверхностях;

6. формирование умений по изображению призм, решению планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в призмах.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- понятие многогранника, его вершин, рёбер, граней, поверхности;
  - определение призмы, её оснований, боковых рёбер, высоты, боковой поверхности;
- понятие прямой призмы, правильной призмы; определение параллелепипеда, куба.

*Должны уметь:*

- изображать призмы, выполнять чертежи по условиям задач;
7. решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в призмах;
8. использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
9. проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

#### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Как взаимно расположены боковые рёбра призмы? Что можно сказать об их длинах?
2. Что можно сказать об основаниях призмы? о боковых гранях призмы?
3. Что такое высота призмы? В каком случае высота призмы равна длине её бокового ребра?
6. В каком случае параллелепипед называется прямым? прямоугольным?
7. Чему равны диагонали куба с ребром  $a$ ? с диагоналями боковых граней  $b$ ?

2. Решите задачи (Геометрия: Учебник для 7-11 классов средней школы / А.В. Погорелов)

Стр. 313, №№ 10, 11, 16, 17, 20, 21, 23 – 30, 42 – 46.

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 7. Многогранники**

### **Тема 7.2 Пирамида**

#### **Практическое занятие № 28 (2 ч.)**

#### **Виды симметрий в пространстве. Симметрия многогранников.**

**Цель** практического занятия:

10. обобщение, систематизация, закрепление знаний о пирамидах, их свойствах и поверхностях;

11. формирование умений по изображению пирамид, решению планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в призмах, пирамидах.

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- понятие многогранника, его вершин, рёбер, граней, поверхности;
- определение пирамиды, её основания, боковых рёбер, высоты, боковой поверхности; понятие правильной пирамиды;
- свойства пирамиды.

*Должны уметь:*

- изображать пирамиды, выполнять чертежи по условиям задач;
- 12. решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в призмах; пирамидах
- 13. использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- 14. проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

#### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое пирамида (основание пирамиды, боковые грани, рёбра, высота)?
  2. В каком случае пирамида называется правильной? Что такое центр правильного многоугольника?
  3. Как (в какой последовательности) строится чертёж правильной  $n$ -угольной пирамиды при  $n = 3, 4, 6$ ?
  4. Какими соотношениями связаны высота  $h$ , апофема  $k$ , боковое ребро  $b$ , радиусы вписанной и описанной окружностей  $r$  и  $R$  основания правильной пирамиды? (запишите два соотношения.)
  5. В какие отрезки проектируются боковые рёбра и апофемы правильной пирамиды при ортогональном проектировании их на плоскость основания пирамиды?
2. Выполните самостоятельные работы С-6 – С-5 (Дидактические материалы по геометрии для 11 класса / С.Б. Веселовский, В.Д. Рябчинская).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 8. Тела и поверхности вращения**

### **Тема 8.1 Цилиндр**

#### **Практическое занятие № 29 (2 ч.)**

#### **Решение задач на нахождение радиуса, образующей, высоты в цилиндре.**

**Цель** практического занятия:

15. обобщение, систематизация, закрепление знаний о телах вращения (цилиндре), его свойствах и поверхности;

16. формирование умений по изображению круглых тел (цилиндра), решению планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в цилиндре.

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- определение цилиндра, его оснований, высоты, боковой поверхности, образующей, развёртки;

- свойства цилиндра.

*Должны уметь:*

- изображать цилиндры, выполнять чертежи по условиям задач;

17. решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в цилиндрах.

18. использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

19. проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

#### **Методические указания**

**1.** Ответьте на вопросы

#### **Контрольные вопросы:**

1. Объясните, что такое круговой цилиндр (образующая цилиндра, основания цилиндра, высота, боковая поверхность, развёртка).

2. Чему равна боковая и полная поверхность цилиндра?

#### **2.** Выполните задания:

1. Радиус основания цилиндра 2 м, высота 3 м. Найдите диагональ осевого сечения.

2. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечён плоскостью так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси.

3. В равностороннем цилиндре (диаметр равен высоте цилиндра) точка окружности верхнего основания соединена с точкой окружности нижнего основания. Угол между радиусами, проведёнными в эти точки, равен  $60^\circ$ . Найдите угол  $x$  между проведённой прямой и осью цилиндра.

4. Высота цилиндра 2 м. Радиус оснований 7 м. В этот цилиндр наклонно вписан квадрат так, что вершины его лежат на окружностях оснований. Найдите сторону квадрата.

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 8. Тела и поверхности вращения**

### **Тема 8.2 Конус**

#### **Практическое занятие № 30 (2 ч.)**

#### **Решение задач на нахождение радиуса, образующей, высоты в конусе.**

**Цель** практического занятия:

20. обобщение, систематизация, закрепление знаний о телах вращения (конусе), его свойствах и поверхности;

21. формирование умений по изображению круглых тел (конуса), решению планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в конусе.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- определение конуса, его основания, высоты, боковой поверхности, образующей, развёртки;

- свойства конуса.

*Должны уметь:*

- изображать конусы, выполнять чертежи по условиям задач;

22. решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в конусах;

23. использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

24. проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

#### **Методические указания**

**1.** Ответьте на вопросы

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое круговой конус, вершина конуса, образующая конуса, основание конуса, высота конуса, боковая поверхность конуса, развёртка конуса?

2. Чему равна боковая и полная поверхность конуса?

**2.** Выполните задания:

1. Радиус основания конуса 3 м, высота 4 м. Найдите образующую. (Ответ: 5 м.)

2. Образующая конуса  $l$  наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите высоту. (Ответ:  $\frac{l}{2}$ .)

3. Радиус основания конуса  $R$ . Осевым сечением является прямоугольный треугольник. Найдите его площадь.

4. Радиус основания конуса  $R$ , а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $\alpha$ . Через вершину конуса проведена плоскость под углом  $\varphi$  к его высоте. Найдите площадь полученного сечения.

5. Образующая конуса 13 см, высота 12 см. Конус пересечён прямой, параллельной основанию; расстояние от неё до основания равно 6 см, а до высоты 2 см. Найдите отрезок этой прямой, заключённый внутри конуса.

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 8. Тела и поверхности вращения**

### **Тема 8.3 Шар и сфера**

#### **Практическое занятие № 31 (2 ч.)**

#### **Симметрия тел вращения.**

**Цель** практических занятий:

25. обобщение, систематизация, закрепление знаний о телах вращения (шаре и сфере), их свойствах и поверхностях;

26. формирование умений по изображению круглых тел (шара и сферы), решению планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в шаре и сфере.

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- определение шара, сферы, радиуса, диаметра;
- свойства шара и сферы.

*Должны уметь:*

- изображать шар и сферу, выполнять чертежи по условиям задач;

27. решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин;

28. использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

29. проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

#### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы:

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое шар (шаровая поверхность или сфера)?
2. Какая плоскость называется касательной к шару?
3. В каком случае многогранник называется вписанным в сферу? Любой ли многогранник можно вписать в сферу?
4. В каком случае сфера называется вписанной в многогранник? В любой ли многогранник можно вписать сферу?

5. Около любой ли правильной  $n$ -угольной: 1) призмы; 2) пирамиды – можно описать сферу? Если можно это сделать, то где будет лежать её центр?

2. Выполните задания:

1. Шар, радиус которого 41 дм, пересечён плоскостью на расстоянии 9 дм от центра. Найдите площадь сечения.

2. Радиус шара  $R$ . Через конец радиуса проведена плоскость под углом  $60^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения.

3. Радиус земного шара  $R$ . Чему равна длина параллели, если её широта  $60^\circ$ ?

4. Город  $N$  находится на  $60^\circ$  северной широты. Какой путь совершает этот пункт в течение 1 ч вследствие вращения Земли вокруг своей оси? Радиус Земли принять равным 6000 км.

5. Диаметр шара 25 см. На его поверхности даны точка  $A$  и окружность, все точки которой удалены (по прямой) от  $A$  на 15 см. Найдите радиус этой окружности.

6. Стороны треугольника 13 см, 14 см и 15 см. Найдите расстояние от плоскости треугольника до центра шара, касающегося всех сторон треугольника. Радиус шара 5 см.

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 9. Измерения в геометрии**

### **Тема 9.1. Объёмы и площади поверхностей тел**

#### **Практическое занятие № 32 (4 ч.)**

#### **Вычисление площадей и объёмов.**

#### **Цель практических занятий:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об объёме геометрического тела; о формулах для вычисления объёмов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы;
- обобщение, систематизация, закрепление знаний о площади поверхности геометрического тела; о формулах для вычисления площади поверхности цилиндра, конуса, сферы;
- формирование умений по нахождению объёмов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра, конуса, шара;
- формирование умений по нахождению площади поверхности цилиндра, конуса, сферы.

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

##### *Должны знать:*

- понятие объёма геометрического тела;
- формулы для вычисления объёмов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, пирамиды, формулы для вычисления объёма прямого кругового цилиндра, конуса, шара;
- понятие площади поверхности геометрического тела;
- формулы для вычисления площади поверхности цилиндра, конуса, сферы.

##### *Должны уметь:*

- находить объёмы куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, пирамиды; объёмы прямого кругового цилиндра, конуса, шара;
- вычислять объёмы пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- находить площади поверхности цилиндра и конуса, сферы;
- вычислять площади поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Сформулируйте основные свойства объёма.
2. Докажите, что объём любого параллелепипеда равен произведению площади основания на высоту.
3. Докажите, что объём треугольной призмы равен произведению площади её основания на высоту.
5. Докажите, что объём любой призмы равен произведению площади её основания на высоту.
6. Выведите формулу для объёма цилиндра.
7. Во сколько раз надо увеличить высоту цилиндра, не меняя основание, чтобы объём увеличился в  $n$  раз? Во сколько раз нужно увеличить радиус основания цилиндра, не меняя высоты, чтобы объём увеличился в  $n$  раз?
8. В цилиндр вписана правильная треугольная призма, а в призму вписан цилиндр. Найдите отношение объёмов цилиндров.
9. Выведите формулу для объёма треугольной пирамиды.
10. Докажите, что объём любой пирамиды равен одной трети произведения площади её основания на высоту.
11. Выведите формулу для объёма конуса.
12. Выведите формулу для объёма тел вращения.
13. По какой формуле вычисляется площадь боковой поверхности цилиндра?
14. По какой формуле находится площадь боковой поверхности конуса (боковой поверхности усечённого конуса)?

### **2. Выполните задания**

Стр. 349, №№ 8 – 15, 20 – 25., стр.361, №№ 1-5.

(Геометрия: Учебник для 7-11 классов средней школы / А.В. Погорелов).

### **3. Выполните тест**

Контрольное тестирование по заданию преподавателя

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## Раздел 9. Измерения в геометрии

### Тема 9.2. Подобие тел

#### Практическое занятие № 33 (2 ч.)

#### Нахождение отношений площадей поверхностей и объемов подобных тел.

##### Цель практического занятия:

• обобщение, систематизация, закрепление знаний об объёме геометрического тела; о формулах для вычисления объёмов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, круглых тел

##### *Должны знать:*

- понятие площади поверхности геометрического тела;
- понятие площади поверхности геометрического тела;
- формулы для вычисления площади поверхности цилиндра, конуса, сферы

##### *Должны уметь:*

- находить площади поверхности цилиндра и конуса, сферы;
- вычислять площади поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.
- обобщение, систематизация, закрепление знаний о площади поверхности и объёме геометрического тела; о формулах для вычисления площади поверхности сферы и объёма шара;
- формирование умений по нахождению площади поверхности сферы и объёма шара;
- находить отношения площадей поверхностей и объёмов подобных тел.

##### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Чему равен объем призмы, пирамиды, усеченной пирамиды?
2. Чему равен объем цилиндра, конуса, шара?
3. Чему равна площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды, усеченной пирамиды?
4. Чему равна площадь боковой и полной поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы?
5. Как относятся объемы двух подобных тел?

##### **2. Выполните задания**

Стр. 348. Задача 48, Стр. 351, №№ 44 – 46, стр.363, №№ 44-45.

(А.В. Погорелов Геометрия. 10-11 кл : учебник для общеобразоват. организаций / 13 изд., М.: Просвещение, 2019.- 175 с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

##### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 10. Уравнения и неравенства**

### **Тема 10.1. Уравнения и системы уравнений**

#### **Практическое занятие № 34 (4 ч.)**

**Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений.**

#### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о способах решения рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и неравенств, основных приемах их решения

#### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

##### *Должны знать:*

- способы решения рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем, основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

##### *Должны уметь:*

- применять основные способы решения уравнений (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод);
- решать системы уравнений.

#### **Методические указания**

1. Ответьте на вопросы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите способы решения показательных уравнений.
2. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
3. Перечислите способы решения иррациональных уравнений.
4. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.

#### **1. Выполните задания:**

Стр. 297- 300, №№ 146 -148, 152 – 153, 163 – 164, 171 – 172. (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 365 с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

#### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 10. Уравнения и неравенства**

**Тема 10.3. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств**

#### **Практическое занятие № 35 (4 ч.)**

## **Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.**

### **Цель практического занятия:**

• обобщение, систематизация, закрепление знаний о способах решения рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических неравенств, основных приемах их решения

### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

#### *Должны знать:*

• способы решения рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических неравенств, основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

#### *Должны уметь:*

• применять основные способы решения неравенств (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод);

### **Методические указания**

Выполните задания:

Стр. 297- 300, №№ 150, 159, 168, 176. (Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова.– М.: Просвещение, 2019.– 365 с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## **Раздел 11. Координаты и векторы**

### **Тема 11.1. Координаты в пространстве**

#### **Практическое занятие № 36 (4 ч.)**

**Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками.**

### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

#### *Знать:*

- понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве;
- формулу для вычисления расстояния между двумя точками;
- уравнение сферы;

#### *Уметь:*

- вычислять расстояние между двумя точками, заданными своими координатами;
- составлять уравнение сферы;

### **Методические рекомендации**

1. Ответьте на вопросы.

### **Контрольные вопросы:**

1. Как вводится декартова система координат в пространстве? Из чего она состоит?
2. Как определяются координаты точки в пространстве?
3. Укажите координаты проекций (оснований перпендикуляров, проведённых из) данной точки  $A(x, y, z)$  на координатные оси  $x, y, z$  и плоскости  $xy, yz, xz$ .
4. Чему равно расстояние между двумя точками с указанными координатами?
5. Чему равны координаты середины отрезка с данными концами?

2. Выполните задания:

1. Найдите точки, равноотстоящие от точек  $(0,0,1), (0,1,0), (1,0,0)$  и отстоящие от плоскости  $yz$  на расстояние 2.

2. На оси  $x$  найдите точку  $C(x,0,0)$ , равноудалённую от двух точек  $A(1,2,3), B(-2,1,3)$ .

3. Составьте уравнение геометрического места точек пространства, равноудалённых от точки  $A(1,2,3)$  и начала координат.

4. Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  является параллелограммом, если:  $A(0,2,-3),$

$B(-1,1,1), C(2,-2,-1), D(3,-1,-5)$ .

5. Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  является ромбом, если:  $A(6,7,8), B(8,2,6), C(4,3,2), D(2,8,4)$ .

6. Найдите координаты вершины  $D$  параллелограмма  $ABCD$ , если координаты трёх других его вершин известны:  $A(1,-1,0), B(0,1,-1), C(-1,0,1)$ .

7. 1) Точка  $A(0, \sqrt{2}, \sqrt{5})$  лежит на сфере с центром  $O(3,0,0)$ .

а) Запишите уравнение сферы.

б) Принадлежат ли этой сфере точки с координатами  $(5, 0, 2\sqrt{3}), (4, -1, 0)$ ?

2) Вершины прямоугольного треугольника с гипотенузой 24 см лежат в сфере. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до плоскости треугольника равно 5 см.

8. 1) Даны точки  $A(-3; 1,5; -2)$  и  $B(3; -2,5; 2)$ . Отрезок  $AB$  является диаметром сферы.

а) Запишите уравнение сферы.

б) Принадлежат ли этой сфере точки с координатами  $(\sqrt{7}; -1,5; 3), (3; 2,5; 1)$ ?

2) Сторона треугольника, лежащая против угла в  $60^\circ$ , равна  $3\sqrt{3}$  см. Вершины треугольника принадлежат сфере. Найдите расстояние от центра сферы до плоскости треугольника, если радиус сферы равен 5 см.

9. 1) Плоскость  $\alpha$ , параллельная оси  $Oz$ , пересекает плоскость  $Oxy$  по прямой  $a$ . Прямая  $a$  в плоскости  $Oxy$  имеет уравнение  $y = 6\sqrt{2} - x$ . Пересечёт ли плоскость  $\alpha$  сферу  $x^2 + y^2 + z^2 = 100$ ? В случае пересечения найдите длину этой линии.

2) Периметр треугольника равен  $72\sqrt{3}$  см, его стороны касаются сферы. Найдите расстояние от центра сферы до плоскости треугольника, если вершины треугольника удалены от центра сферы на 26 см.

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## Раздел 11. Координаты и векторы

### Тема 11.2. Векторы в пространстве

#### Практическое занятие № 37 (4 ч.)

**Векторы. Действия с векторами. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.**

#### Цель практического занятия:

30. обобщение, систематизация, закрепление знаний об аппарате метода координат и векторной алгебры;

31. формирование умений по вычислению координат вектора, модуля вектора, угла между векторами;

32. формирование умений выполнять действия над векторами.

#### Требования к знаниям и умениям студентов:

*Должны знать:*

- определение вектора;
- понятия абсолютной величины, направления, равенства векторов;
- определения и свойства действий над векторами;
- правила действий над векторами, заданными координатами;
- формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами.

*Должны уметь:*

- выполнять действия над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение);
- разлагать вектор на составляющие;
- вычислять угол между векторами, длину вектора.

#### Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы.

#### Контрольные вопросы:

1. Что называется вектором в пространстве? Что такое нулевой вектор? абсолютная величина вектора? направление вектора? В каком случае векторы называются равными?

2. Как определяются координаты вектора? Как в координатах записать условие равенства векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ .

3. Как в координатах записать абсолютную величину вектора  $\overrightarrow{AB}$ ? Вектора  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ ?

4. Как определяется сумма двух векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ? Как записывается правило треугольника?

5. Как определяется произведение вектора на число?

6. Что такое скалярное произведение двух векторов? Перечислите его основные свойства.

2. Решите самостоятельно задачи:

1. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{a} = (2, -2, 1)$  и  $\vec{b} = (0, -3, 4)$ .

2. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = -3\vec{j} + \vec{k}$ .

3. Даны четыре точки:  $A(0, 1, -1), B(1, -1, 2), C(3, 1, 0), D(2, -3, 1)$ . Найдите косинус угла  $\varphi$  между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ .

4. Даны три точки:  $A(0, 1, -1), B(1, -1, 2), C(3, 1, 0)$ . Найдите косинус угла  $C$  треугольника  $ABC$ .

5. Из вершины  $A$  треугольника  $ABC$  восстановлен перпендикуляр  $AD$  к плоскости треугольника. Найдите косинус угла  $\varphi$  между векторами  $\vec{BC}$  и  $\vec{BD}$ , если угол  $ABD$  равен  $\alpha$ , а угол  $ABC$  равен  $\beta$ .

3. Выполнение самостоятельных работ С-33 – С-35 (Дидактические материалы по геометрии для 10 класса / С.Б. Веселовский, В.Д. Рябчинская.– М.: Просвещение, 2005.– 80с.).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомоллов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомоллов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## Раздел 12. Комбинаторика

### Тема 12.1. Элементы комбинаторики

#### Практическое занятие № 38 (6 ч.)

**История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бинома Ньютона. Треугольник Паскаля. Прикладные задачи.**

#### Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об основных понятиях комбинаторики;
- закрепление, расширение области умений по решению комбинаторных задач с применением формул для вычисления числа перестановок, сочетаний, размещений.

#### Требования к знаниям и умениям студентов:

*Должны знать:*

- основные понятия комбинаторики;
- формулы для вычисления числа перестановок, сочетаний, размещений;
- Формула бинома Ньютона;
- Свойства биномиальных коэффициентов.

*Должны уметь:*

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул.

#### Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы.

#### Контрольные вопросы:

- Что называется перестановкой элементов множества? Напишите формулу числа перестановок
- Что называется размещением? Напишите формулу числа размещений.
- Что называется сочетанием? По каким формулам вычисляется число сочетаний? Что такое треугольник Паскаля? Составьте строку треугольника Паскаля для  $n = 6$

iv. Напишите формулу биннома Ньютона.

2. Выполните упражнения № 15.5 – 15.12 (А.А.Дадаян. Математика: Учебник. (Серия «Профессиональное обучение»).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

### **Раздел 13. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

#### **Тема 13.1 Элементы теории вероятностей**

##### **Практическая занятие № 39 (4 ч.)**

**Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи.**

##### **Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об основных понятиях теории вероятностей;
- формирование умений применять формулы для вычисления вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.

##### **Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- аксиоматическое и классическое определения вероятности;
- теоремы сложения и умножения вероятностей;
- формулу полной вероятности;
- формулу Бернулли;

*Должны уметь:*

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.

##### **Методические рекомендации**

1. Ответьте на вопросы.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Что называют опытом или испытанием?
2. Что называют событием, случайным, достоверным и невозможным событием?
3. Какие события называют совместными и несовместными?
4. Какие события называют противоположными?
5. Сформулируйте теорему сложения для несовместных событий.
6. Сформулируйте теорему умножения независимых событий.
7. Напишите формулу полной вероятности.
8. Что называется дискретной случайной величиной?

2. Выполните упражнения № 15.15 – 15.17, 15.20 – 15.22, 15.26, 15.27 (А.А.Дадаян. Математика: Учебник. – М. ФОРУМ: ИНФРА – М, 2019. – 552с. – (Серия «Профессиональное обучение»).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

### **Раздел 13. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

#### **Тема 13.2. Элементы математической статистики**

##### **Практическое занятие № 40 (4 ч.)**

##### **Представление числовых данных. Прикладные задачи.**

**Цель практического занятия:**

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об основных понятиях математической статистики;

**Требования к знаниям и умениям студентов:**

*Должны знать:*

- понятие моды, генеральной совокупности; выборки, среднего арифметического;

*Должны уметь:*

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.

##### ***Методические рекомендации***

1. Ответьте на вопросы.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое мода, генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана?

2. Что такое мода, размах варьирования, коэффициент вариации?

2. Выполните упражнения № 15.39 – 15.43, (А.А.Дадаян. Математика: Учебник. – М. ФОРУМ: ИНФРА – М, 2019. – 552с. – (Серия «Профессиональное обучение»).

**Требования к результатам работы:** письменная работа в тетради.

**Форма контроля:** индивидуальный.

**Список рекомендуемой литературы:**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издатель-

ство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

## Информационное обеспечение обучения

### *Основная литература*

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469417> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 17.08.2021).

### *Дополнительная литература*

1 Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470067> (дата обращения: 17.08.2021).

2. Далингер, В. А. Математика: логарифмические уравнения и неравенства : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05316-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472774> (дата обращения: 17.08.2021).

3. Павлюченко, Ю. В. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01261-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469708> (дата обращения: 17.08.2021).

**5 Лист внесения изменений к методическим рекомендациям по практическим занятиям**

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись	Номер и дата распорядительного документа о принятии изменений