

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края  
**«КРАСНОДАРСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОУДп.04 Математика**

для специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
5.	КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	20

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина **ОУДп.04 Математика** является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике

## 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового уровня (ПРб) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования

Коды результатов (ЛР, МР, ПРб, ЛРв)	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР 06	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 08	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
ЛР 09	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;
ЛР 10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

ЛР 13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
МР 01	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;
МР 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
МР 03	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;
МР 04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
МР 05	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
МР 07	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
МР 08	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
МР 09	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 их достижения.
ПР6 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
ПР6 02	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
ПР6 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПР6 04	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;
ПР6 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

ПР6 06	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;
ПР6 07	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;
ПР6 08	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
ПРу 1	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
ПРу 2	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
ПРу 03	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
ПРу 04	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
ПРу 05	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.
ЛРв 04	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛРв 07	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛРв 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛРв 14	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектномыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>351</b>
<b>Обязательная (аудиторная) нагрузка</b>	<b>234</b>
<b>Основное содержание</b>	<b>204</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	<b>144</b>
практические занятия	<b>38</b>
контроль работы	<b>22</b>
<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	<b>30</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	<b>8</b>
практические занятия	<b>22</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>117</b>
<b>Промежуточная аттестация <i>экзамен</i></b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды общих компетенций (указанных в разделе 1.2) и личностных метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Раздел 1.</b>		<b>10</b>	
<b>Повторение курса математики основной школы</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ПР6 01, ПР6 04, ПРу 02 ЛР 5, ЛР 9, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Цели и задачи математики при освоении специальности	<b>2</b>	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №1</b> Числа и вычисления. Выражения и их преобразования		
	<b>Практическое занятие №2</b> Уравнения и неравенства. Системы уравнений		
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить реферат на тему: «Зачем мне математика?» Подготовить сообщение на тему: «Карл Фридрих Гаусс». Подготовить презентацию на тему: «История возникновения числовых и буквенных выражений»	<b>5</b>	
	<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №1</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №3.</b> Практико-ориентированные задачи социально-экономического профиля <b>Практическое занятие №4.</b> Проценты в профессиональных задачах социально-экономического профиля		
<b>Раздел 2.</b>		<b>16</b>	
<b>Прямые и плоскости</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>12</b>	ПР6 02, ПР6 03, ПРу

<b>в пространстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	02ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08
	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	2	МР 02, МР 04, МР 05,
	Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью	2	МР 08
	Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование	2	ОК2, ОК3, ОК4, ОК5,
	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости	2	ОК8
	Перпендикулярность плоскостей. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	2	ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10,
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	ЛРв14
	<b>Практическое занятие №5. Прямые и плоскости в пространстве</b>		
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить сообщение на тему: «Евклидова геометрия». Подготовить презентацию на тему: «Лобачевский Николай Иванович». Составить кроссворд на тему: «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	<b>8</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
<b>Контрольная работа №1</b> Прямые и плоскости в пространстве			
<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №2</b>	<b>2</b>		
Аксиомы экономики			
<b>Раздел 3.</b>		<b>12</b>	
<b>Координаты и векторы в пространстве</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>8</b>	ПР6 08, ПРу 02ЛР 06,
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ЛР 07, ЛР 08
	Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками	2	МР 02, МР 04, МР 05,
	Векторы в пространстве. Разложение вектора	2	МР 08
	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2	ОК2, ОК3, ОК4, ОК5,
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	ОК8
	<b>Практическое занятие №6. Координаты и векторы в пространстве</b>		ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10,
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить реферата на тему: «Системы координат». Подготовить презентацию на тему: «Координаты и векторы в пространстве» Подготовка глоссария.	<b>6</b>	ЛРв14
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №2</b> Координаты и векторы в пространстве		
<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №3</b>	<b>2</b>		
<b>Практическое занятие №7. Координаты и векторы в задачах экономики</b>			



<b>Раздел 4.</b>		<b>32</b>	
<b>Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>28</b>	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28</b>	
	Тригонометрические функции произвольного угла, числа.	2	
	Радийная и градусная мера угла	2	
	Основные тригонометрические тождества.	2	
	Формулы приведения	2	
	Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов	2	
	Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	2	
	Функции, их свойства. Способы задания функций	2	
	Тригонометрические функции, их свойства и графики	2	
	Преобразование графиков тригонометрических функций	2	
	Обратные тригонометрические функции	2	
	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
	Простейшие тригонометрические неравенства	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №8.</b> Способы решения тригонометрических уравнений <b>Практическое занятие №9.</b> Системы тригонометрических уравнений		
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить сообщение на тему: «Из истории математики». Подготовить презентацию на тему: «Исаак Ньютон». Подготовить сообщение на тему: «Из истории тригонометрии». Подготовить кроссворд на тему: Подготовка глоссария. Подготовить доклад на тему: «Леонард Эйлер».	<b>16</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
<b>Контрольная работа №3.</b> Основы тригонометрии. Тригонометрические функции			
<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №4</b>	<b>2</b>		
Описание производственных процессов с помощью графиков функций			
<b>Раздел 5.</b>		<b>34</b>	
<b>Производная функции, ее применение</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>28</b>	ПР6 01, ПР6 05, ПРy
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28</b>	
	Понятие о пределе последовательности. Длина окружности и площадь круга как	2	

	пределы последовательностей		02, ПРy 03, ПРy 04
	Понятие производной. Производные функций	2	ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13
	Производные суммы, разности	2	МР 01, МР 04, МР 09
	Производные произведения, частного	2	ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8
	Производные тригонометрических функций.	2	ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14
	Производная сложной функции	2	
	Понятие о непрерывности функции.	2	
	Геометрический смысл производной	2	
	Уравнение касательной к графику функции	2	
	Физический смысл первой и второй производной	2	
	Монотонность функции. Точки экстремумы	2	
	Графики дробно-линейных функций	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №10.</b> Исследование функций и построение графиков		
	<b>Практическое занятие №11.</b> Наибольшее и наименьшее значения функции		
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить доклад на тему: «Дифференциальное исчисление». Подготовить презентацию на тему: «Лейбниц. Ферма. Коши». Подготовить сообщение на тему: «Понятие о производной функции» Подготовить презентацию на тему: «Производные функции высших порядков» Подготовить реферат и презентацию на тему: «Исследование функции с помощью производной» Подготовить кроссворд на тему: «Производные»	17	
	<b>Контрольная работа</b>	2	
	<b>Контрольная работа №4.</b> Производная функции, ее применение		
	<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №5</b>	4	
	<b>Практическое занятие №12.</b> Применения производной функции в экономических задачах <b>Практическое занятие №13.</b> Нахождение оптимального результата в задачах социально-экономического профиля		
<b>Раздел 6.</b>		<b>36</b>	
<b>Многогранники и тела вращения</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>28</b>	ПР6 01, ПР6 06, ПРy
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28</b>	02, ПРy 03
	Вершины, ребра, грани многогранника	2	

	Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы	2	ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08
	Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	2	МР 02, МР 04, МР 05, МР 08
	Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	2	ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8
	Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	2	ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14
	Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	2	
	Правильные многогранники, их свойства	2	
	Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	2	
	Конус, его составляющие. Сечение конуса	2	
	Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	2	
	Шар и сфера, их сечения.	2	
	Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	2	
	Объемы многогранников. Объемы цилиндра и конуса	2	
	Площади поверхностей цилиндра и конуса. Объем шара, площадь сферы	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>0</b>	
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Изготовление моделей многогранников. Подготовить сообщение на тему: «Правильные многогранники». Подготовить презентацию на тему: «Многогранники и тела вращения в природе и в архитектуре». Подготовить реферат на тему: «Платоновы тела» Подготовить кроссворд Подготовить глоссария	<b>18</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №5. Многогранники и тела вращения</b>		
	<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №6</b>	<b>6</b>	
	Площади поверхностей комбинированных геометрических тел Примеры симметрий в профессиях и специальностях социально-экономического профиля <b>Практическое занятие №14. Экономические задачи на вычисление объемов</b>		
<b>Раздел 7.</b>		<b>18</b>	
<b>Первообразная функции, ее применение</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>14</b>	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	2	

	<i>Неопределенный интеграл</i>	2	ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13
	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	2	МР 01, МР 04, МР 09
	<i>Определенный интеграл</i>	2	ОК2, ОК3, ОК4, ОК5,
	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	2	ОК8
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10,
	<b>Практическое занятие №15.</b> Нахождения первообразных функции <b>Практическое занятие №16.</b> Неопределенный и определенный интегралы		ЛРв14
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить презентацию на тему: «Интегральное исчисление». Подготовить сообщение на тему: «Риман. Чебышев. Лебег». Подготовить сообщение на тему: «Функция, область определения, множество значения функции. Графики функции различных функций.»	<b>9</b>	
	Подготовить реферат на тему: «Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность.» Подготовить кроссворд на тему: «Производная функции, геометрический смысл производной, уравнение касательной, физический смысл производной.»		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №6.</b> Первообразная функции, ее применение		
	<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №7</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №17.</b> Применения первообразной функции в экономических задачах		
<b>Раздел 8.</b>		<b>12</b>	
<b>Степени и корни. Степенная функция</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>10</b>	ПР6 02, ПР6 04, ПРу
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	02
	Степенная функция, ее свойства	2	ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10
	Преобразование выражений с корнями n-ой степени.	2	МР 03, МР 07, МР 08
	Свойства степени с рациональным и действительным показателями	2	ОК2, ОК3, ОК4, ОК5,
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	ОК8
	<b>Практическое занятие №18.</b> Решение иррациональных уравнений <b>Практическое занятие №19.</b> Решение иррациональных неравенств		ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10,
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить презентацию на тему: «Из истории степеней». Подготовить доклад на тему: «Свойства степени с действительным показателем».	<b>6</b>	ЛРв14

	Подготовить кроссворд. Подготовить глоссарий. Решение задач.		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №7.</b> Степени и корни. Степенная функция		
	<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №8 отсутствует</b>	<b>0</b>	
<b>Раздел 9.</b>		<b>14</b>	
<b>Показательная функция</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>12</b>	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Показательная функция, ее свойства	2	
	Классификация показательных уравнений	2	
	Простейшие показательные неравенства	2	
	Системы показательных уравнений	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №20.</b> Решение показательных уравнений <b>Практическое занятие №21.</b> Решение показательных неравенств		
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовка кроссворда. Подготовка глоссария. Подготовить сообщение на тему: «Из истории понятия функция». Подготовить презентацию на тему: «Показательная функция».	<b>7</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
<b>Контрольная работа №8.</b> Показательная функция			
<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №9 отсутствует</b>	<b>0</b>		
<b>Раздел 10.</b>		<b>20</b>	
<b>Логарифмы. Логарифмическая функция</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>16</b>	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$ . Свойства логарифмов.	2	
	Операция логарифмирования	2	
	Обратная функция, ее график. Симметрия относительно прямой $y=x$	2	
	Логарифмическая функция, ее свойства	2	
	Классификация логарифмических уравнений	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>6</b>	

	<b>Практическое занятие №22.</b> Решение логарифмических уравнений <b>Практическое занятие №23.</b> Логарифмические неравенства <b>Практическое занятие №24.</b> Системы логарифмических уравнений		
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить презентацию на тему: «Из истории логарифмов». Подготовить доклад на тему: «Эварист Галуа». Подготовить кроссворд. Подготовка глоссария. Решение задач. Подготовить реферат по теме: «Логарифмы и показательные функции: применение в прикладной профессиональной деятельности.»	<b>8</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №9.</b> Логарифмы. Логарифмическая функция		
	<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №10</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №25.</b> Экономические расчеты с применением показательной и логарифмической функции		
<b>Раздел 11.</b>		<b>16</b>	
<b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>10</b>	ПР6 07, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05 ЛР 05, ЛР 07, ЛР 13 МР 01, МР 05, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Основные понятия комбинаторики	2	
	Событие, вероятность события	2	
	Сложение и умножение вероятностей	2	
	Дискретная случайная величина, закон ее распределения	2	
	<i>Числовые характеристики дискретных случайных величин</i>	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>0</b>	
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить сообщение на тему: «Практическое применение комбинаторных задач» Подготовить реферат на тему: «Теория игр: история возникновения, основные понятия, области современного применения.» Подготовить презентацию на тему: «От азартных игр к комбинаторике. Комбинаторика Тартальи. П. Ферма и Б. Паскаль. Вклад в развитие комбинаторики Я. Бернулли, Г. Лейбница, Л. Эйлера. Возникновение теории вероятностей.» Подготовить реферат на тему: «Простейшие методы решения вероятностных задач. Принцип математической индукции. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Вероятность и статистиче-	<b>8</b>	

	ская частота наступления события»		
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №10.</b> Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		
	<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №11</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №26.</b> Вероятность в задачах социально-экономического профиля		
	<b>Практическое занятие №27.</b> Представление данных. Задачи математической статистики социально-экономического профиля		
<b>Раздел 12.</b>		<b>14</b>	
<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>10</b>	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, ЛР 09, ЛР 10 МР 01, МР 02, МР 04 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Равносильность уравнений и неравенств	2	
	Общие методы решения уравнений	2	
	Графический метод решения уравнений	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №28.</b> Уравнения и неравенства с модулем		
	<b>Практическое занятие №29.</b> Уравнения и неравенства с параметрами		
	Самостоятельная работа ( <i>вид задания, тематика</i> ) Подготовить реферат на тему: «Равносильные уравнения и неравенства. ОДЗ. Общие методы решения уравнений» Подготовить презентацию на тему: «Решение уравнений и неравенств с использованием разложения на множители» Решение систем уравнений. Подготовить доклад на тему: «Квадратные уравнения, методы их решения». Решение задач на движение и работу, на смеси и сплавы, на дроби и проценты	<b>7</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
<b>Контрольная работа №11.</b> Уравнения и неравенства			
<b>Профессионально ориентированное содержание к разделу №12</b>	<b>2</b>		
<b>Практическое занятие №30.</b> Нахождение неизвестной величины в задачах социально-экономического профиля			
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>6</b>	
<b>Консультации</b>		<b>6</b>	
	<b>Всего (час.)</b>	<b>246</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1.** Освоение программы учебной дисциплины ОУДп.04 Математика осуществляется в ГБПОУ КК «КТЭК», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, в учебном кабинете «Математика», в котором имеется свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете имеется в наличии мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса просматривают визуальную информацию по Математике, создают презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины Математика входят:

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины Математика, рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной и научно-популярной, художественной литературой и др....

В процессе освоения программы учебной дисциплины Математика обучающиеся имеют возможность доступа к электронным учебным материалам, имеющиеся в свободном доступе в системе Интернет (электронные книги, практикумы, тесты, материалы ЕГЭ и др.)

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Башмаков М.И. Математика для учреждений нач. и сред. Проф. Образования . М.: «Академия»
2. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для образоват. Учреждений нач. и сред. Проф. Образования. М.: «Академия»
3. Колмагоров А.Н., Абрамов А.М., Дудницын Ю.П. и др. Алгебра и начала анализа: учеб. для 10-11 кл. М: Просвещение
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев и др., Геометрия, 10-11 кл. для общеобразоват. Учреждений М: Просвещение
5. Александров, А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учебник / А.Д. Александров, Л.А. Вернер, В.И. Рыжик. – М. : Издательство «Просвещение», 2020. – 257 с. – ISBN: 978-5-09-062551-7 / - Текст : непосредственный



6. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 457 с. – ISBN: 978-5-346-01200-9 / - Текст : непосредственный
7. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 351 с. – ISBN 978-5-346-03199-4/ - Текст : непосредственный
8. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.] - М. : Мнемозина, 2020. - 336 с. – ISBN: 978-5-346-01202-3/ - Текст : непосредственный
9. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.],- М. : Мнемозина, 2020. - 137 с. – ISBN: 978-5-346-02411-8/ - Текст : непосредственный

### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
4. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
5. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
6. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
7. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Методы оценки
ПРб 01 ПРб 02 ПРб 03 ПРб 04 ПРб 05 ПРб 06 ПРб 07 ПРб 08 ПРу 01 ПРу 02 ПРу 03 ПРу 04 ПРу 05	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена

## **5. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** **по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике**

### **5.1 Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО)**

Содержание общеобразовательной дисциплины ОУДп.04 Математика (профильный уровень) направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее - ФГОС СОО) и с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО).

#### **Личностные результаты отражают:**

ЛР 05 сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

ЛР 06 толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

ЛР 07 навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

ЛР 08 нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

ЛР 09 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;

ЛР 10 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

ЛР 13 осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

#### **Метапредметные результаты отражают:**

МР 01 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;

МР 02 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 03 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;

МР 04 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 05 умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

МР 07 умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

МР 08 владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

МР 09 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 их достижения.

**Предметные результаты на базовом уровне отражают:**

ПРБ 01 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

ПРБ 02 сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПРБ 03 владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПРБ 04 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;

ПРБ 05 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

ПРБ 06 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;

ПРБ 07 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;

ПРБ 08 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

ПРу 1 сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

ПРу 2 сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

ПРу 03 сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

ПРу 04 сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

ПРу 05 владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул

комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**Личностные результаты в рамках программы Воспитания отражают**

ЛРв 04 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛРв 07 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛРв 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

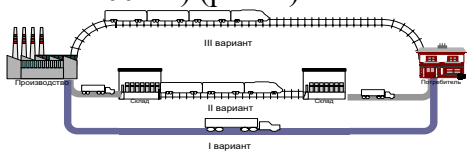
ЛРв 14 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектномыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость

**5.2 Контрольно-измерительные материалы по специальности**

**38.02.03 Операционная деятельность в логистике**

Контрольно-измерительные материалы (далее – КИМ) представлены в виде междисциплинарных заданий и направлены на контроль качества и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и процессом формирования компетенций, определенных основной образовательной программой среднего профессионального образования по учебной дисциплине *ОУДп.04 Математика* посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестацией. КИМ разработан с опорой на синхронизированные образовательные результаты и с учетом профессиональной направленности образовательной программы для специальности **38.02.03 Операционная деятельность в логистике**

	Коды образовательных результатов (ЛР, МР, ПР, ОК, ПК)	Форма контроля и оценивания		Варианты междисциплинарных заданий
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
<b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>	ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02 ЛР 5, ЛР 9, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	Опрос Практическая работа №1,2,3,4 Тестирование1	экзамен	Задача1. В прошлом году объем грузооборота по грузовому автотранспортному предприятию составил 210 млн т.км. В текущем году планировали довести объем грузооборота до 220 млн т.км; фактический объем грузооборота в текущем году составил 230,5 млн т.км. Определить, на сколько % планировали увеличить грузооборот? На сколько % фактически увеличился грузооборот? На сколько % выполнен план? Задача 2. Закон спроса на товар описывается формулой $Q_d=400-p$ , закон предложения $Q_s=2p-200$ .

			<p>Определить точку равновесия и равновесный объем.</p> <p>Задача 3. Имеются три варианта перевозки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• перевозка автомобильным транспортом от предприятия до потребителя (расстояние составляет 1500 км);</li> <li>• смешанная автомобильно-железнодорожная перевозка: перевозка автотранспортом до распределительного центра, находящегося в 130 км от предприятия, далее железнодорожным транспортом до другого склада (расстояние 1180 км), откуда уже автотранспортом до потребителя (расстояние составляет 110 км);</li> <li>• перевозка железнодорожным транспортом от подъездных путей предприятия до подъездных путей потребителя (расстояние составляет 1400 км) (рис. 1).</li> </ul>  <p>Рисунок 1 – Варианты схем перевозки груза</p> <p>Объем перевозимого груза равен 560 т, стоимость единицы груза – 3900 руб./т. При перевозках грузов может происходить потеря части их массы за период транспортировки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• потери груза при железнодорожной перевозке – 0,5% %</li> <li>• потери груза при автомобильной перевозке – 0,1%.</li> </ul> <p>Затраты на погрузку (выгрузку) груза на железнодорожный вагон составляет 250 руб./т, на автотранспорт – 150 руб./т. Затраты на упаковку груза при железнодорожной перевозке – 20 руб./т, при автомобильной перевозке – 350 руб./т. Затраты на перевозку автомобильным транспортом – 5,5 руб./ткм, железнодорожным транспортом – 2,15 руб./ткм.</p> <p>Сравните варианты смешанных перевозок груза на основе данных,</p>
--	--	--	--

				представленных в задании.
<b>Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве</b>	ПРб 02, ПРб 03, ПРу 02ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	Опрос Практическая работа №5 Контрольная работа №1 Тестирование 2	экзамен	
<b>Раздел 3 Координаты и векторы в про- странстве</b>	ПРб 08, ПРу 02ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	Опрос Практическая работа №6, №7 Контрольная работа №2 Тестирование 3		Задача 1 При обработке матери- ального потока на складе готовой продукции промышленного пред- приятия используются стационар- ные погрузочно-разгрузочные машины, работающие от цен- тральной электросети, от нее же происходит освещение складских помещений. Данные о работе склада за год представлены в таб- лице 1.2. Из общей суммы затрат на электроэнергию необходимо выделить постоянные и перемен- ные затраты, используя графиче- ский метод Задача 2 Производственная компания пла- нирует выпуск новой продукции. Прогнозируемый годовой спрос составляет 600 ед. Постоянные затраты, связанные с выпуском такого объема продукции, нахо- дятся на уровне 12000 руб. в год. Планируемые переменные расхо- ды на единицу продукта состав- ляют 42 руб. Анализ конкурент- ных компаний, выпускающих аналогичную продукцию, показал, что средний уровень отпускных цен составляет 67 руб. за единицу. Необходимо определить «точку безубыточности» в натуральном и стоимостном выражении (графи- чески).

			<p>Задача 3 Рассчитать параметры системы управления с фиксированным размером заказа, если известно, что годовая потребность в заказываемом продукте составляет 200 000 кг, а оптимальный размер заказа – 40 000 кг. Время поставки, указанное в договоре поставки, составляет 15 дней, возможная задержка поставки – 3 дня, число рабочих дней в году – 250 дней.</p> <p>Задача 4 Торговая компания считается крупным посредником на рынке оптовой торговли. С целью завоевания новых рынков сбыта руководство решило открыть филиал в соседнем регионе. Необходимо определить целесообразность строительства собственного склада, если прогнозируемый годовой грузооборот будущего склада составит 10000 т, длительность нахождения товарных запасов на складе – 29 дней. На строительство склада предполагается выделить 1500 тыс. руб., постоянные затраты, связанные с функционированием склада, составляют 750 тыс. руб., стоимость обработки 1 т грузопотока – 0,7 руб. в сутки. Анализ рынка складских услуг данного региона показал, что средняя стоимость использования 1 кв. м грузовой площади наемного 127 склада составляет 3,9 руб. в сутки. Количество рабочих дней склада – 254, год не високосный. Нормативный срок окупаемости капитальных вложений составляет 6-7 лет.</p>
<p><b>Раздел 4</b> <b>Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b></p>	<p>ПРб 03, ПРб 04, ПРу 01, ПРу 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5,</p>	<p>Опрос Практическая работа №8, №9 Контрольная работа №3 Тестирование 4</p>	<p>Описание производственных процессов с помощью графиков функций</p>



	ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14			
<b>Раздел 5 Производная функции, ее применение</b>	ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04 ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	Опрос Практическая работа №10, №11, №12, №13 Контрольная работа №4 Тестирование 5		Задача 1. Общие затраты фирмы описываются равенством $y=200+10x+0,5x^2$ . Приведите выражения для средних и предельных затрат. Задание 2. Зависимость между издержками производства $y$ и объемом выпускаемой продукции $x$ выражается функцией $y = 35x - 0,05x^3$ (ден.ед.). Определить средние и предельные издержки при объеме продукции 10 ед. Задача 3. Затраты на производство продукции объема $x$ задаются функцией $C(x)= x^2+10x+3$ . Производитель реализует продукцию по цене 30 ден. ед. Найдите максимальную прибыль и соответствующий объем продукции $x$ . Задача 4. Зависимость между издержками производства $y$ и объемом выпускаемой продукции $x$ выражается функцией $y = 50x - 0,05 x^3$ (ден. ед.). Определить средние и предельные издержки при объеме продукции 10 ед. Задача 5. План годового выпуска продукции производственного предприятия составляет 800 шт., при этом на каждую шт. готовой продукции требуется 2 шт. комплектующего изделия. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 200 руб., цена одной шт. комплектующего изделия – 480 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 15% от его цены. Требуется определить оптимальный размер заказа на комплектующее изделие.
<b>Раздел 6 Многочлены и тела вращения</b>	ПРб 01, ПРб 06, ПРу 02, ПРу 03 ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08	Опрос Практическая работа №14 Контрольная работа №5 Тестирование		Задача 1. Рассчитаем коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава. Организация перевозит краску в бочках. Расчет количества бочек, помещающихся

	<p>MP 02, MP 04, MP 05, MP 08          ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8          ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14</p>	6	<p>в полуприцепе грузоподъемностью 25 т, производим в соответствии с внутренними габаритными размерами, грузоподъемностью, а также исходя из условия недопустимости погрузки бочек более одного ряда, и при условии максимально возможного использования укрупненных грузовых единиц (паллеты). Вместимость полуприцепа – 88 бочек, все бочки располагаются на 22 паллетах, по 4 бочки на каждую</p> <p>Задача 2. Сколько нужно цистерн для перевозки 1000 т нефти, если объем каждой цистерны 20 м<sup>3</sup>? (плотность нефти находим по таблице плотности жидкости)</p> <p>Задача 3 Автоцистерна для перевозки молока имеет форму цилиндра. Внутренний диаметр, которого равен 1,4 м, а длина - 3,5 м. Сколько тонн молока можно налить в такую цистерну, если заполнить ее доверху? Плотность молока 1032 кг/м<sup>3</sup>.</p> <p>Задача 4. Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 2м и образующая 3,5м. Сколько надо открытых прицепов, чтобы перевезти весь щебень, уложенный в десяти таких кучах, если 1 м<sup>3</sup> щебня весит 3 т и на один прицеп грузят 0,5 т.</p>
<p><b>Раздел 7</b>  <b>Первообразная функции, ее применение</b></p>	<p>ПРб 01, ПРб 05, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 04          ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13          МР 01, МР 04, МР 09          ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8          ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14</p>	<p>Опрос          Практическая работа №15, №16, №17          Контрольная работа №6          Тестирование7</p>	<p>Задача 1. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой <math>v = 9t^2 - 2t - 8</math> (м/с). Найти путь, пройденный телом за 3 секунд <math>s</math> от начала движения.</p> <p>Задача 2. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью <math>v_1 = (2t^2 + 4t)</math> м/с, второе – со скоростью <math>v_2 = (3t + 2)</math> м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 10 с?</p> <p>Задача 3. Скорость легкового автомобиля задана функцией <math>v = 3t^2</math> м/с. Найти закон изменения пути <math>S</math>, если за <math>t = 2</math> с, автомобиль про-</p>

				ехал путь $S = 20$ м. Задача 4. Вычислить среднюю производительность дорожной организации, если она меняется по закону $p(t) = -t^2 + 3t + 40$ , $t \in [0,7]$ (из расчета 7 часов рабочего времени в день).
<b>Раздел 8 Степени и корни. Степен- ная функция</b>	ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	Опрос Практическая работа №18, №19 Контрольная работа №7 Тестирование 8		
<b>Раздел 9 Показа- тельная функция</b>	ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	Опрос Практическая работа №20, №21 Контрольная работа №8 Тестирование 9		
<b>Раздел 10. Лога- рифмы. Лога- рифми- ческая функция</b>	ПРб 02, ПРб 04, ПРу 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	Опрос Практическая работа №22, №23, №24, №2 5 Контрольная работа №9		Задание 1 Согласно плану оптимизации кад- рового состава необходимо еже- годно уменьшать количество со- трудников на 0,7%. Через сколько лет будет достигнуто необходи- мое количество сотрудников – 120 человек, если изначально работает – 210 человек? Задание 2 Население города возрастает еже- годно на 3%. Через сколько лет население этого города увели- читься в 1,5 раза? Задание 3 Рассчитать, сколько денег полу- чит вкладчик через 5 лет, если он

				положил на счёт в банк 1500 р. И ни разу не будет брать деньги со счёта, а тем временем сумма будет ежегодно увеличиваться на 10%																												
<b>Раздел 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	ПРб 07, ПРб 08, ПРу 02, ПРу 03, ПРу 05, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 13, МР 01, МР 05, МР 08, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	Опрос Практическая работа №26, 27 Контрольная работа №10		<p>Задача 1. По предприятию известны данные о расстоянии перевозки партий груза в международном сообщении (км): 1560, 1060, 1420, 1410, 1500, 1400, 1800, 1700, 1420, 1780, 1450. Вычислить среднее расстояние, моду и медиану. Задание 2*</p> <p>Согласно представленной статистической выборке, определить основные статистические показатели</p> <table border="1"> <tr> <td>Месяц</td> <td>0 1</td> <td>0 2</td> <td>0 3</td> <td>0 4</td> <td>0 5</td> <td>0 6</td> </tr> <tr> <td>Кол-во выполненных перевозок</td> <td>2 2</td> <td>1 8</td> <td>5 6</td> <td>4 8</td> <td>2 2</td> <td>5 6</td> </tr> <tr> <td>Месяц</td> <td>0 7</td> <td>0 8</td> <td>0 9</td> <td>1 0</td> <td>1 1</td> <td>1 2</td> </tr> <tr> <td>Кол-во выполненных перевозок</td> <td>6 0</td> <td>4 5</td> <td>3 0</td> <td>2 2</td> <td>2 2</td> <td>2 2</td> </tr> </table> <p>Задание 3*</p> <p>На основе полученных результатов из задания 1 составить прогноз на выполненные перевозки на будущий год. *Допустимо выполнение задания с использованием программного продукта MSExcel</p>	Месяц	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	Кол-во выполненных перевозок	2 2	1 8	5 6	4 8	2 2	5 6	Месяц	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	Кол-во выполненных перевозок	6 0	4 5	3 0	2 2	2 2	2 2
Месяц	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6																										
Кол-во выполненных перевозок	2 2	1 8	5 6	4 8	2 2	5 6																										
Месяц	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2																										
Кол-во выполненных перевозок	6 0	4 5	3 0	2 2	2 2	2 2																										
<b>Раздел 12 Уравнения и неравенства</b>	ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 10, МР 01, МР 02, МР 04	Опрос Практическая работа №28,29,30 Контрольная работа №11 Тестирование		<p>Задача 1.</p> <p>На три базы <math>A_1, A_2, A_3</math> поступил очередной груз в количествах равных 140, 160, 120 ед. Этот груз требуется перевезти в четыре пунктов назначения <math>B_1, B_2, B_3, B_4</math> в количествах 150, 90, 100, 80. Та-</p>																												

	ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 ЛРв04, ЛРв07, ЛРв 10, ЛРв14	10		риффы перевозок указаны в таблице в условных единицах.
--	---	----	--	--

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
$A_1$	2	3	4	2	140
$A_2$	8	4	1	4	160
$A_3$	9	7	3	6	120
Потребности	150	90	100	80	0

Задача 2. Тарифы перевозок указаны в таблице в условных единицах. Необходимо перевести груз оптимальным способом опираясь на наименьшую стоимость.

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
$A_1$	2	3	1	2	150
$A_2$	3	4	5	1	100
$A_3$	3	6	3	4	100
Потребности	140	100	70	40	0

**Критерии оценивания устных ответов на вопросы промежуточной аттестации в форме экзамена/дифференцированного зачета:**

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности усвоения;
- последовательность изложения;
- умение подтвердить ответ своими примерами;

«5» - ответ полный, правильный, материал усвоен и подтверждается своими примерами, отвечает связно, последовательно, без недочетов или допускает некоторые неточности.

«4» - ответ близкий к «5», но студент допускает неточности, которые легко исправляется сам.

«3» - обучающийся обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неточно, по наводящим вопросам, затрудняется сам привести пример. Исправляет только с помощью, излагает материал несвязно..

«2» - обучающийся обнаруживает полное непонимание излагаемого материала, отсутствие ответа

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:**

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта предприятия;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;

- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

### 5.3 Контрольно-оценочные средства и критерии оценки текущего контроля знаний

#### 5.3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения учебной дисциплины ОУДп.04 Математика

##### 1.1. Задания и эталоны ответов для проведения текущего контроля

#### РАЗДЕЛ 1. Повторение курса математики основной школы

1. Какие виды чисел вы уже знаете?
2. Что такое натуральные числа, целые, рациональные, иррациональные, действительные числа?
3. Порядок действий при вычислениях.
4. Свойства степеней с одинаковыми основаниями.
5. На сколько нужно уменьшить 64, чтобы получить 39?
6. В школе 895 детей. Из них 417 девочек. Сколько мальчиков?
7. Что такое Постоянные, параметры, Переменные, неизвестные.
8. Сложение, вычитание, Умножение, Умножение, Деление, Степени.

#### Практическая работа № 1. Числа и вычисления. Выражения и их преобразования.

Время на выполнение: 90 мин.

Задание 1. Выполнить действие и записать результат в виде десятичной дроби.

- a)  $\frac{8}{13} + \frac{2}{3}$
- b)  $\frac{1}{6} + 0,33$
- c)  $\frac{7}{9} \cdot 1,7$

Задание 2. Вычислите значение выражения.

- a)  $((2,15 - 1\frac{5}{16}) : 33,5 + 5\frac{1}{7} * 3,85 - 15,7) \frac{8}{11} + 2,25$
- b)  $0,364 : \frac{7}{25} + \frac{5}{16} : 0,125 + 2\frac{1}{2} \cdot 0,8$

Задание 3. Даны числа:

$$0,212112111\dots; -6,7; -0,(23); 0; -\frac{1}{5}; 1\frac{3}{7}; \sqrt{5}-6; 10; 0,25; 136; \pi.$$

Выписать те из них, которые являются: натуральными; целыми; рациональными; иррациональными.

#### Практическая работа №2. Уравнения и неравенства. Системы уравнений.

Время на выполнение: 90 мин.

Задание 1. Упростите выражение.

- a)  $\left(\frac{x+10}{5x+25} - \frac{1}{x+5}\right) \frac{5}{x-5} - \frac{10}{x^2-25}$
- b)  $\frac{y^2}{y^2-1} + \frac{1}{y^2-1} : \left(\frac{2}{2y-y^2} - \frac{1}{2-y}\right)$
- c)  $\frac{8-27^n}{4+2 \cdot 3^n+9^n} + 2007 + 3^n$

Задание 2. Решите систему уравнений.

- a)  $\begin{cases} 8x + 3y = -21 \\ 4x + 5y = -7 \end{cases}$
- b)  $\begin{cases} 4x - 6y = 26 \\ 5x + 3y = 1 \end{cases}$

$$c) \begin{cases} 3x + y = 7 \\ 2y - 5x = 3 \end{cases}$$

Задание 3. Найдите значение выражения:  
 $2x + 3y + z$  при  $x = -0,4; y = -0,2; z = 2,3$

**Практическая работа №3.** Практико-ориентированные задачи социально-экономического профиля.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задание 1. Для транспортировки 45 тонн груза на 1300 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указаны в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?

Перевозчик	Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. за 100 км)	Грузоподъемность (т)
А	3200	3,5
В	4100	5
С	9500	12

Задание 2. Из Брянска в Берн планируется отправить груз, для оптимального расхода средств было решено рассмотреть предложения трех фирм автомобильных перевозок. Первая фирма предложила маршрут через Белоруссию, Польшу, Германию. Вторая – Белоруссию, Польшу, Чехию, Австрию. Третья – Украину, Словакию, Австрию. Определите, какой маршрут будет оптимальный, учитывая оплату стоимости платных дорог.

Задача 3. Закон спроса на товар описывается формулой  $Q_d = 400 - p$ , закон предложения  $Q_s = 2p - 200$ . Определить точку равновесия и равновесный объем.

Задача 4. Имеются три варианта перевозки:

- перевозка автомобильным транспортом от предприятия до потребителя (расстояние составляет 1500 км);
- смешанная автомобильно-железнодорожная перевозка: перевозка автотранспортом до распределительного центра, находящегося в 130 км от предприятия, далее железнодорожным транспортом до другого склада (расстояние 1180 км), откуда уже автотранспортом до потребителя (расстояние составляет 110 км);
- перевозка железнодорожным транспортом от подъездных путей предприятия до подъездных путей потребителя (расстояние составляет 1400 км) (рис. 1).

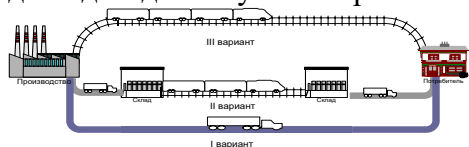


Рисунок 1 – Варианты схем перевозки груза

Объем перевозимого груза равен 560 т, стоимость единицы груза – 3900 руб./т. При перевозках грузов может происходить потеря части их массы за период транспортировки:

- потери груза при железнодорожной перевозке – 0,5% %
- потери груза при автомобильной перевозке – 0,1%.

Затраты на погрузку (выгрузку) груза на железнодорожный вагон составляет 250 руб./т, на автотранспорт – 150 руб./т. Затраты на упаковку груза при железнодорожной перевозке – 20 руб./т, при автомобильной перевозке – 350 руб./т. Затраты на перевозку автомобильным транспортом – 5,5 руб./ткм, железнодорожным транспортом – 2,15 руб./ткм.

Сравните варианты смешанных перевозок груза на основе данных, представленных в задании

**Практическая работа №4.** Проценты в профессиональных задачах социально-экономического профиля.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задача 1. В прошлом году объем грузооборота по грузовому автотранспортному предприятию составил 210 млн т.км. В текущем году планировали довести объем грузооборота до 220 млн т.км; фактический объем грузооборота в текущем году составил 230,5 млн т.км. Определить, на сколько % планировали увеличить грузооборот? На сколько % фактически увеличился грузооборот? На сколько % выполнен план?

Задача 2. Стоимость товара и перевозки составляет 39420 рублей, причем расходы по перевозке товара составляют 8% стоимости самого товара. Какова стоимость товара без учета стоимости его перевозки?

Задача 3. Закон спроса на товар описывается формулой  $Q_d=400-p$ , закон предложения  $Q_s=2p-200$ . Определить точку равновесия и равновесный объем.

### Тестовое задание № 1

**Время на выполнение:** 20 минут.

Задание 1. Сравните числа  $(-8,1)$  и  $(-8,12)$

Варианты ответа:

1)  $-8,1 < -8,12$

2)  $-8,1 > -8,12$

3)  $-8,1 = -8,12$

Задание 2. Выполните сложение:  $(-54) + (-16)$

Варианты ответа:

1)  $-38$

2)  $-70$

3)  $70$

Задание 3. Выполните сложение:  $(-63) + 26$

Варианты ответа:

1)  $-37$

2)  $37$

3)  $-89$

Задание 4. Найдите разность:  $(-75) - (-25)$

Варианты ответа:

1)  $-50$

2)  $50$

3)  $-100$

Задание 5. Найдите значение выражения удобным способом:

$$-8,9 + 12,17 + 4,8 - 13,2 + 8,9 - 12,17$$

Варианты ответа:

1)  $18$

2)  $8,4$

3)  $-8,4$

Задание 6. Найдите произведение:  $(-17) \cdot 0,5$

Варианты ответа:

1)  $-0,85$

2)  $-8,5$

3)  $8,5$

Задание 7. Найдите значение выражения удобным способом:  $1,6 \cdot (-1,25) \cdot 0,5 \cdot (-8)$

Варианты ответа:

1)  $8$

2)  $0,8$

3)  $-8$



Задание 8. Найдите значение выражения удобным способом:  $(4/7)*(-9,27)-(4/7)*(-2,27)$

Варианты ответа:

- 1) -4
- 2) 4
- 3) -28

Задание 9. Найдите частное:  $-3,2:(-0,08)$

Варианты ответа:

- 1) -40
- 2) -4
- 3) 40

**Ключ к тесту:**

	№ правильного ответа
Задание 1	2
Задание 2	3
Задание 3	1
Задание 4	1
Задание 5	3
Задание 6	2
Задание 7	3
Задание 8	1
Задание 9	3

## РАЗДЕЛ 2. Прямые и плоскости в пространстве

1. Какие плоскости называются параллельными?
2. Укажите модели параллельных плоскостей на предметах классной обстановки.
3. Сформулируйте и докажите признак параллельности плоскостей.
4. Докажите, что через точку вне данной плоскости можно провести плоскость, параллельную данной, и притом только одну.
5. Докажите, что если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то прямые пересечения параллельны.
6. Докажите, что отрезки параллельных прямых, заключенные между двумя параллельными плоскостями, равны.
7. Какую фигуру на плоскости мы называем углом? (фигуру, образованную двумя лучами, исходящими из одной точки).
8. Прочитайте плоский угол:  $\angle O$ ,  $\angle COD$ .
9. Какие виды углов на плоскости мы изучили? (острый, прямой, тупой)
10. Приведите примеры параллельного проектирования в природе.
11. При параллельном проектировании изображением отрезка является ...

### Практическое работа №5. Прямые и плоскости в пространстве.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Вариант 1.

Задание 1. Плоскость пересекает стороны АВ и ВС треугольника АВС соответственно в точках D и E, причем  $AC \parallel DE$ . Найдите AC, если  $BD:AD=4:3$  и  $DE=12$  см.

Задание 2. Ребро куба равно 6 см. Найдите:

- а) диагональ куба;
- б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.

Задание 3. Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=30$  см.,  $AC=48$  см.,  $OK=16$  см.

Задание 4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=4\sqrt{2}$  см.,  $BD_1=16$  см. Найдите: а) расстояние между прямыми  $BD_1$  и  $AA_1$ ;

б) угол между прямой  $BD_1$  и плоскостью  $ABC$ .

Вариант 2.

Задание 1. Плоскость  $\square$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel \square$ . Найдите  $AC$ , если  $BD:AD=6:5$  и  $DE=18$  см.

Задание 2. Ребро куба равно 10 см. Найдите: а) диагональ куба; б) площадь сечения, проходящего через две диагонали куба.

Задание 3. Точка  $O$  – центр вписанной в треугольник  $ABC$  окружности. К плоскости данного треугольника проведен перпендикуляр  $OK$ . Найдите расстояние от точки  $K$  до сторон треугольника, если  $AB=BC=15$  см.,  $AC=24$  см.,  $OK=8$  см.

Задание 4. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано:  $AB=BC=$  см.,  $BD_1=24$  см. Найдите: а) расстояние между прямыми  $BD_1$  и  $AA_1$ ; б) угол между прямой  $BD_1$  и плоскостью  $ABC$ .

**Контрольная работа №1.** Прямые и плоскости в пространстве.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Вариант 1

Задание 1. Дан треугольник  $MKP$ . Плоскость  $\square$ , параллельная прямой  $MK$ , пересекает сторону  $MP$  этого треугольника в точке  $M_1$ , а сторону  $KP$  – в точке  $K_1$ . Найдите длину отрезка  $M_1K_1$ , если  $PK:PK_1=9:5$  и  $MK=27$  см.

Задание 2. Параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекают стороны угла  $AKC$  в точках  $M_1$  и  $M_2$ ,  $P_1$  и  $P_2$  соответственно. Найдите  $M_1M_2$ , если  $P_1P_2=45$  см,  $M_1P_1 : M_1K = 4 : 5$ .

Задание 3. Точка  $M$  лежит между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ . Прямые  $a$  и  $b$ , проходящие через точку  $M$  пересекают плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, A_2$ , а плоскость  $\beta$  в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите  $MB_2$ , если  $A_1A_2 : B_1B_2 = 3 : 5$  и  $A_2B_2 = 16$  см.

Задание 4. Дан треугольник  $ABC$ . Точка  $E$  принадлежит стороне  $AB$ , точка  $K$  принадлежит стороне  $BC$ , причем  $BE : EA = BK : KC = 2 : 5$ . Через прямую  $AC$  проходит плоскость  $\alpha$ , не совпадающая с плоскостью треугольника  $ABC$ . Докажите, что  $EK \parallel \alpha$ . Найдите длину отрезка  $AC$ , если  $EK = 4$  см.

Вариант 2

Задание 1. Дан треугольник  $MPE$ . Плоскость  $a$ , параллельная прямой  $ME$ , пересекает сторону  $MP$  этого треугольника в точке  $M_1$ , а сторону  $PE$  – в точке  $K_1$ . Найдите длину отрезка  $M_1K_1$ , если  $MP:M_1P=9:3$  и  $ME=13$  см.

Задание 2. Параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекают стороны угла  $ABC$  в точках  $M_1$  и  $M_2$ ,  $K_1$  и  $K_2$  соответственно. Найдите  $K_1K_2$ , если  $M_1M_2=14$  см,  $BM_2:M_2K_2 = 7:11$ .

Задание 3. Точка  $C$  лежит между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ . Прямые  $a$  и  $b$ , проходящие через точку  $C$  пересекают плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, A_2$ , а плоскость  $\beta$  в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите  $CB_2$ , если  $A_1A_2:B_1B_2 = 6 : 10$  и  $A_2B_2 = 8$  см.

Задание 4. Дан треугольник  $ABC$ . Точка  $M$  принадлежит стороне  $AB$ , точка  $K$  принадлежит стороне  $BC$ , причем  $BM:MA = 3:4$ . Через прямую  $MK$  проходит плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $AC$ . Докажите, что  $BC:BK = 7:3$ . Найдите длину отрезка  $MK$ , если  $AC = 14$  см.

**Тестовое задание №2.**

**Время на выполнение:** 20 мин.

Задание 1. Установите соответствие.

1) Две прямые в пространстве лежат в одной плоскости и не имеют общих точек.	А) Скрещивающиеся
2) Две прямые в пространстве не лежат в одной плоскости.	В) Пересекающиеся
3) Две прямые в пространстве лежат в одной плоскости и имеют общую точку.	С) Параллельные

Задание 2. Распределите по соответствующим категориям

1) Через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость, и притом только одна.		А) Теорема
2) Через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна.		В) Аксиома
3) Если одна из двух параллельных прямых пересекает данную плоскость, то и другая прямая пересекает эту плоскость.		С) Определение
4) Две плоскости называются параллельными, если они не пересекаются.		Д) Лемма

Задание 3. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  прямые  $AA_1$  и  $CC_1$ :

- А) пересекаются;
- В) параллельные;
- С) совпадают;
- Д) скрещиваются.

Задание 4. Если две параллельные плоскости пересечь третьей, то . . .

- А) линии пересечения равны;
- В) линии пересечения параллельны;
- С) линии пересечения перпендикулярны;
- Д) плоскости совпадают.

Задание 5. Точки А, В, С и D не лежат в одной плоскости. Плоскости (BCD) и (ABD) пересекаются по прямой:

- А) AC;
- В) BD;
- С) AB;
- Д) BC

Задание 6. Угол между наклонной и плоскостью. . .

- А) меньше 90 градусов;
- В) больше 90 градусов;
- С) равен 60 градусам;
- Д) тупой.

Задание 7. Проекцией наклонной на плоскость называют прямую, . . .

- А) перпендикулярную плоскости;
- В) пересекающую наклонную под углом 30 градусов;
- С) проходящую через точки наклонной и перпендикуляра;
- Д) проходящую через основания наклонной и перпендикуляра.

Задание 8. Прямую, перпендикулярную любой прямой в плоскости, называют . . .

- А) наклонной к плоскости;
- В) перпендикуляром к плоскости;
- С) секущей;
- Д) лучом.

Задание 9. Если две прямые параллельны третьей, то они.

- А) перпендикулярны друг другу;
- В) совпадают;

- C) параллельны между собой;  
D) пересекаются.

Кейс ответы:	
Задание 1.	C, A, B
Задание 2.	B, A, D, C
Задание 3.	B
Задание 4.	B
Задание 5.	B
Задание 6.	A
Задание 7.	D
Задание 8.	B
Задание 9.	C

### Раздел 3. Координаты и векторы в пространстве.

- 1) Отрезок, у которого указано, какой из его концов считается началом, какой концом?
- 2) Коэффициенты в разложении вектора по трем некомпланарным векторам?
- 3) Геометрическая фигура, при помощи которой складываются три некомпланарных вектора?
- 4) Как называются векторы, отложенные от одной и той же точки и лежащие в одной плоскости?

### Практическое работа №6. Координаты и векторы в пространстве.

Время на выполнение: 90 мин.

#### Вариант 1

1. Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ , если A (3; 4; -2) и B(4; 1; 5).
2. Даны координаты точек A (-3; 2; 1), B(2; -1; -3), C(1; -4; 3), D(-1; 2; -2). Найдите  $|2\overline{AB} + 3\overline{CD}|$ .
3. Даны координаты точек C (3; -2; 1), D(-1; 2; 1), M(2; -3; 3), N(-1; 1; -2). Найдите косинус угла между векторами CD и MN.
4. При каком значении k векторы  $\overline{a}$  (6-k; k; 2) и  $\overline{b}$  (-3; 5+5k; -9) перпендикулярны.
5. При каком значении a векторы AB и CD коллинеарны, если A(-2; -1; 2), (4; -3; 6), C(-1; a-1; 1), D(-4; -1; a)?
6. Известно, что A(0; 1; -1), B(1; -1; 2), C(3; 1; 0). Найдите косинус угла C треугольника ABC.

#### Вариант 2

1. Найдите координаты вектора  $\overline{BA}$ , если A(1; -3; 2) и B(0; 2; 7).
2. Даны координаты точек C (-4; -3; -1), D(-1; -2; 3), M(2; -1; -2), N(0; 1; -3). Найдите  $|3\overline{CD} - 2\overline{MN}|$
3. Даны координаты точек A (1; -1; -4), B(-3; -1; 0), C(-1; 2; 5), D(2; -3; 1). Найдите косинус угла между векторами AB и CD.
4. При каком значении m векторы  $\overline{a}$  (4; m-1; m) и  $\overline{b}$  (-2; 4; 3-m) перпендикулярны.
5. При каком значении a векторы MN и CD коллинеарные, если C(-3; 2; 4), D(1; -4; 2), M(1; -2; a), N(-1; a+3; -1)?
6. Известно, что A(0; 1; -1), B(1; -1; 2), C(2; -3; 1). Найдите косинус угла C треугольника ABC.

## Контрольная работа №2. Координаты и векторы в пространстве.

Время на выполнение: 90 мин.

### Вариант 1

Задание 1. ABCD – параллелограмм:  $A(4; -1; 3)$ ,  $B(-2; 4; 5)$ ,  $C(1; 0; 4)$ ,  $D(x; y; z)$ .  
Найдите координаты точки D и в ответе запишите число, равное  $x+y+z$ .

Задание 2. Найдите сумму расстояний от точки  $B(-7; 4; 3)$  до оси Oх и от точки B до плоскости уOz.

Задание 3. Докажите, что четырехугольник ABCD является ромбом, если  $A(0; 2; 0)$ ,  $B(1; 0; 0)$ ,  $C(2; 0; 0)$ ,  $D(1; 2; 2)$

Задание 4. Известны координаты вершин треугольника CDE:  $C(-3; 4; 2)$ ,  $D(1; -2; 5)$ ,  $E(-1; -6; 4)$ . DK – медиана треугольника. Найдите длину DK.

Задание 5. Координаты точек:  $P(4; -5; 2)$ ,  $C(-1; 3; 1)$ . Найдите сумму координат точки K, лежащей на оси Oz и равноудаленной от точек P и C.

### Вариант 2

Задание 1. CDEF – параллелограмм:  $C(-4; 1; 5)$ ,  $D(-5; 4; 2)$ ,  $E(3; -2; -1)$ ,  $F(x; y; z)$ .  
Найдите координаты точки F и в ответе запишите число, равное  $x+y+z$ .

Задание 2. Найдите сумму расстояний от точки  $A(3; -2; 4)$  до оси Oy и от точки A до плоскости xOz.

Задание 3. Докажите, что четырехугольник ABCD с вершинами  $A(0; 2; -3)$ ,  $B(-1; 1; 1)$ ,

$C(2; -2; -1)$ ,  $D(3; -1; -5)$  является параллелограммом.

Задание 4. Известны координаты вершин треугольника ABC:  $A(2; -1; 3)$ ,

$B(-3; 5; 2)$ ,  $C(-2; 3; -5)$ . BM – медиана треугольника. Найдите длину BM.

Задание 5. Координаты точек:  $A(4; -3; 2)$ ,  $B(-1; -5; 4)$ . Найдите сумму координат точки C, лежащей на оси Oy и равноудаленной от точек A и B.

## Практическая работа №7. Координаты и векторы в задачах экономики.

Время на выполнение: 90 мин.

Задача 1 При обработке материального потока на складе готовой продукции промышленного предприятия используются стационарные погрузочно-разгрузочные машины, работающие от центральной электросети, от нее же происходит освещение складских помещений. Данные о работе склада за год представлены в таблице 1.2. Из общей суммы затрат на электроэнергию необходимо выделить постоянные и переменные затраты, используя графический метод

Задача 2 Производственная компания планирует выпуск новой продукции. Прогнозируемый годовой спрос составляет 600 ед. Постоянные затраты, связанные с выпуском такого объема продукции, находятся на уровне 12000 руб. в год. Планируемые переменные расходы на единицу продукта составляют 42 руб. Анализ конкурентных компаний, выпускающих аналогичную продукцию, показал, что средний уровень отпускных цен составляет 67 руб. за единицу. Необходимо определить «точку безубыточности» в натуральном и стоимостном выражении (графически).

Задача 3 Рассчитать параметры системы управления с фиксированным размером заказа, если известно, что годовая потребность в заказываемом продукте составляет 200 000 кг, а оптимальный размер заказа – 40 000 кг. Время поставки, указанное в договоре поставки, составляет 15 дней, возможная задержка поставки – 3 дня, число рабочих дней в году – 250 дней.

Задача 4 Торговая компания считается крупным посредником на рынке оптовой торговли. С целью завоевания новых рынков сбыта руководство решило открыть филиал в соседнем регионе. Необходимо определить целесообразность строительства собственного склада, если прогнозируемый годовой грузооборот будущего склада составит 10000 т, длительность нахождения товарных запасов на складе – 29 дней. На строительство склада предполагается выделить 1500 тыс. руб., постоянные затраты, связанные с функциониро-

ванием склада, составляют 750 тыс. руб., стоимость обработки 1 т грузопотока – 0,7 руб. в сутки. Анализ рынка складских услуг данного региона показал, что средняя стоимость использования 1 кв. м грузовой площади наемного 127 склада составляет 3,9 руб. в сутки. Количество рабочих дней склада – 254, год не високосный. Нормативный срок окупаемости капитальных вложений составляет 6-7 лет.

### Тестовое задание №3.

**Время на выполнение: 20 мин.**

1. Какое из следующих утверждений неверно?
  - А) длиной нулевого вектора  $AB$  называется длина отрезка  $AB$ ;
  - Б) нулевой вектор считается сонаправленным любому вектору;
  - В) разностью векторов  $a$  и  $b$  называется такой вектор, сумма которого с вектором  $b$  равна вектору  $a$ ;
  - Г) векторы называются равными, если равны их длины.
2. упростите выражения:  $CC_1+CB+CD+A_1B_1$ , если  $ABCD A_1B_1C_1D_1$  – параллелепипед.
  - А)  $AC$ ;
  - Б)  $0$ ;
  - В)  $CB_1$ ;
  - Г)  $DC$ ;
  - Д)  $BA$ .
3. Какие из следующих утверждений верны?
  - А) противоположные векторы равны;
  - Б) векторы, лежащие на двух прямых, перпендикулярных к одной плоскости, коллинеальны;
  - В) произведение вектора на число является числом;
  - Г) для сложения двух векторов на плоскости используют правило параллелограмма.
4. дан куб  $ABCD A_1B_1C_1D_1$ . Найдите угол между  $DC_1$  и  $CB$ .
  - А)  $45^\circ$ ;
  - Б)  $30^\circ$ ;
  - В)  $135^\circ$ ;
  - Г)  $90^\circ$ ;
  - Д)  $60^\circ$ .
5. Какие следующих утверждений неверны?
  - А) векторы называются компланарными, если при откладывании их от одной и той же точки они будут лежать в одной плоскости;
  - Б) если вектор «с» можно разложить по векторам  $a$  и  $b$ , т.е. представить в виде  $c=xa+yb$ , где  $x, y$  – некоторые числа, то векторы  $a, b, c$  компланарны;
  - В) для сложения трех некопланарных векторов используют правило параллелепипеда;
  - Г) любые два вектора компланарны;
6. диагонали куба  $ABCD F_1D_1C_1D_1$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите число  $a$  из равенства:  $DB_1=aOB_1$ .
7. Известно, что  $2AC=AB+AD$ , тогда векторы  $AB, AD$  являются:
  - А) некопланарными;
  - Б) сонаправленными;
  - В) коллинеарными;
  - Г) нулевыми;
  - Д) компланарными.
8. Даны параллелограммы  $ABCD$  и  $A_1B_1C_1D_1$ . Тогда векторы  $BB_1, CC_1, DD_1$ :
  - А) нулевые;
  - Б) равные;
  - В) противоположные;
  - Г) компланарные;
  - Д) некопланарные.
9. составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $A$  и перпендикулярной прямой  $AB$ , если  $A(-1,2,1), B(-3,1,-2)$ .
10. Площадь треугольника равна 8. Угол между плоскостью треугольника и его ортогональной проекцией равен  $45^\circ$  найдите площадь ортогональной проекции треугольника.

ОТВЕТЫ.

№	
1	Г
2	В
3	Б Г
4	Г
5	А Б
6	2
7	В
8	Б
9	$-2x-y-3z=3=0$
10	14

#### Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

##### Вопросы:

1. Единицы измерения углов.
2. Чему равен угол квадрата?
3. На какой угол поворачивается солдат по команде «кругом»?
4. Чему равен угол между минутной и часовой стрелками на часах, когда они показывают 2ч?
5. Понятие радиана.
6. Какие величины принимают за единицу при градусном и радианном измерении дуг (углов)?
7. При решении каких задач удобнее применять радианное измерение дуг (углов) по сравнению с градусным?
8. Формула перехода от радиана к градусу.
9. Формула перехода от градуса к радиану.
10. Какова радианная мера прямого центрального и развёрнутого углов?
11. Как определяют функцию синус, косинус, тангенс, котангенс?
12. На какой оси находятся значения синуса, косинуса, тангенса котангенса?
13. В каких пределах может изменяться значение синуса, косинуса, тангенса и котангенса?
14. В какой четверти косинус больше 0, синус отрицателен, тангенс положителен, а котангенс меньше нуля?
15. Что необходимо знать, чтобы определить знак функции?
16. Какое направление считается положительным, а какое отрицательным?
17. В каких единицах может выражаться угол?
18. Как выполнить переход от радианной меры к градусной и наоборот?
19. Основное тригонометрическое тождество.
20. Значения тригонометрических функций отрицательного аргумента.

##### Практическое работа №8. Способы решения тригонометрических уравнений.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задание 1.

- a)  $\frac{1 - \sin(2x + 1,5\pi)}{\sin(\pi - 3x) - \sin(-x)}$ , если  $x = \frac{\pi}{6}$
- b)  $\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 3\alpha}{\sqrt{3} \cos 2\alpha}$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{24}$

- c)  $\frac{\sin \alpha - \sin \beta}{\cos \alpha + \cos \beta}$ , если  $\alpha - \beta = \frac{\pi}{2}$
- d)  $\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 3\alpha}{\sqrt{3} \cos 2\alpha}$ , если  $\alpha = \frac{\pi}{24}$

Задание 2.

- a)  $y = \frac{\sin^3 x + \cos^3 x}{\sin^3 x - \cos^3 x}$ , если  $\operatorname{tg} x = 2$
- b)  $y = \frac{\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x + 2}{3 \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x - 4}$  ? если  $\operatorname{tg} x = 3$

**Практическое работа №9. Системы тригонометрических уравнений.**

**Время на выполнение:** 90 мин.

.Вариант 1.

Задание 1.

- a)  $\begin{cases} x + y = \pi \\ \cos x - \cos y = 1 \end{cases}$  а)  $(\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} - 2\pi n), (-\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{4\pi}{3} - 2\pi n)$ ; б)  $(\frac{\pi}{2} - \pi n; \pi n)$
- b)  $\begin{cases} x + y = \frac{\pi}{2} \\ \sin^2 x - \sin^2 y = 1 \end{cases}$

Задание 2.

- a)  $\begin{cases} \sin x + \cos y = 0, \\ \sin^2 x + \cos^2 y = \frac{1}{2}. \end{cases}$  б)  $\begin{cases} \sqrt{2} \sin x + \cos y = 1, \\ 2 \sin x - 3 \cos y = \sqrt{2}. \end{cases}$

$$\left( \cos x + \frac{\pi}{2}; \sin x + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos y + \frac{\pi}{2}; \sin y + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos x + \frac{\pi}{2}; \sin x + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos y + \frac{\pi}{2}; \sin y + \frac{\pi}{2} \right)$$

$$\begin{cases} \cos 2x = \operatorname{tg} \left( y + \frac{\pi}{4} \right), \\ \cos 2y = \operatorname{tg} \left( x + \frac{\pi}{4} \right). \end{cases} \left( \cos x + \frac{\pi}{2}; \sin x + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos y + \frac{\pi}{2}; \sin y + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos x + \frac{\pi}{2}; \sin x + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos y + \frac{\pi}{2}; \sin y + \frac{\pi}{2} \right)$$

c)

Вариант 2.

Задание 1.

- a)  $\begin{cases} x + y = \frac{\pi}{4} \\ \operatorname{tg} x * \operatorname{tg} y = \frac{1}{6} \end{cases}$
- b)  $\begin{cases} x - y = \frac{5\pi}{3} \\ \sin x = 2 \sin y \end{cases}$   $\left( \cos x + \frac{\pi}{2}; \sin x + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos y + \frac{\pi}{2}; \sin y + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos x + \frac{\pi}{2}; \sin x + \frac{\pi}{2} \right) \left( \cos y + \frac{\pi}{2}; \sin y + \frac{\pi}{2} \right)$

Задание 2.

- a)  $\begin{cases} 2^{\sin x + \cos y} = 1 \\ 16^{\sin^2 x + \cos^2 y} = 4 \\ \sin x \cdot \sin y = 0,36 \end{cases}$
- b)  $\cos x \cdot \cos y = 0,14$

**Контрольная работа №3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.**

**Время на выполнение:** 90 мин.

Вариант 1

Задание 1. Решить уравнения:



1)  $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  2)  $\cos 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$  3)  $\sin \frac{x}{2} = 1$  4)  $\operatorname{ctg} 4x = -1$  5)  $-\cos x = 1$  6)  $\sin(\pi - x) = 0$

Задание 2. Упростить.

1.  $\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg}(45^\circ - \alpha)}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg}(45^\circ - \alpha)}$
2.  $\cos^2 2\alpha + 4 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$
3.  $\frac{(\sin 10^\circ + \sin 80^\circ)(\cos 80^\circ - \cos 10^\circ)}{\sin 70^\circ}$
4.  $\frac{1}{\cos^{-2} 2\alpha - 1} - \operatorname{ctg}^2 2\alpha$   
 $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha} - \frac{\cos 3\alpha}{\cos \alpha}$

Задание 3. Решите уравнение  $2 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x = 0$

Задание 4. Решите уравнение:  $\sin 3x + \cos 3x = 0$

Вариант 2

Задание 1. Решить уравнения:

- 1)  $\sin x = \frac{1}{2}$  2)  $\cos 2x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$  3)  $\cos \frac{x}{2} = 1$  4)  $\operatorname{tg}(-3x) = -\sqrt{3}$  5)  $\cos(-x) = 1$
- 6)  $\sin(2\pi + x) = 0$

Задание 2. Упростить.

1.  $\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg}(45^\circ - \alpha)}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg}(45^\circ - \alpha)}$
2.  $\cos^2 2\alpha + 4 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$
3.  $\frac{(\sin 10^\circ + \sin 80^\circ)(\cos 80^\circ - \cos 10^\circ)}{\sin 70^\circ}$
4.  $\frac{1}{\cos^{-2} 2\alpha - 1} - \operatorname{ctg}^2 2\alpha$
5.  $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha} - \frac{\cos 3\alpha}{\cos \alpha}$

Задание 3. Решите уравнение  $9 \sin x \cos x - 7 \cos^2 x = 2 \sin^2 x$

Задание 4. Решите уравнение:  $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0$

**Тестовое занятие №4.**

**Время на выполнение: 20 мин.**

1. Вычислите  $\sin 75^\circ$

А)  $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2}$     Б)  $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{3}}{2}$     В)  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$     Г)  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

2. Вычислите  $\cos 37^\circ \cos 8^\circ - \sin 37^\circ \sin 8^\circ$

А)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     Б)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$     В)  $\frac{1}{2}$     Г) 1

3. Вычислите  $\sin 9 \cos 9 + \cos 9 \sin 9$

А)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       Б)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       В)  $\frac{1}{2}$       Г) 0

4. Найдите  $\cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = -0,8$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

А)  $0,7\sqrt{2}$       Б)  $-0,1\sqrt{2}$       В)  $0,3 + 0,4\sqrt{3}$       Г)  $0,3 - 0,4\sqrt{3}$

5. Упростите:  $\cos \alpha \cos 2\alpha + \sin(-\alpha) \sin 2\alpha$

А)  $\cos 3\alpha$       Б)  $\cos \alpha$       В)  $\sin 3\alpha$       Г)  $\sin \alpha$

6. Найдите  $\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

А)  $-\frac{119}{169}$       Б)  $\frac{119}{169}$       В)  $-\frac{120}{169}$       Г)  $\frac{120}{169}$

**ОТВЕТЫ**

1	2	3	4	5	6
в	б	г	а	а	А

## РАЗДЕЛ 5. Производная функции, ее применение

Вопросы:

1. Что называется производной?
2. Чему равна производная суммы и разности?
4. Чему равна производная произведения?
5. Чему равна производная дроби?
6. В чём состоит геометрический смысл производной?
7. В чём состоит физический смысл производной?
8. Назвать уравнение касательной.
9. Каков механический смысл второй производной?
10. Каков геометрический смысл второй производной?
11. Как найти точки перегиба графика функции?
12. Если вторая производная обратилась в некоторой точке в нуль, обязательно ли график имеет в этой точке перегиб?
13. Правило нахождения экстремумов функции с помощью второй производной.
14. Что такое производная второго, третьего, n-го порядка?

### Тестовое занятие №5

**Время на выполнение: 25 мин.**

Вопрос №1

Производная данной функции это

- А) значение данной функции при  $x=0$
- В) новая функция, связанная с данной
- С) максимальное значение данной функции

Вопрос №2

Найдите производную функции  $y=x+2x^2$

- А)  $x+4$
- В)  $\sqrt{2}+x$
- С)  $1+4x$

Вопрос №3

Найдите производную функции  $y=-4x^3+8x-12$

- А)  $-12x^2+8$
- В)  $4x^2+8$
- С)  $-12x^2-8$

Вопрос №4

Какая из формул является неверной?

- А)  $\left(\frac{1}{x}\right)' = \frac{1}{x^2}$       В)  $(kx + m)' = k$       С)  $(x + km)' = k$

Вопрос №5

Чему равна производная суммы двух функций?

- А) Произведению производных  
 В) Сумме производных  
 С) Разности производных

Вопрос №6

Найдите производную функции  $y = (-4x^2 + 2x)(2x - x^3)$

- А)  $2(2x - x^3)$       В)  $(2x - x^3)(x - 3x)$       С) нет правильного ответа

Вопрос №7

Найдите производную функции  $y = \frac{x^2 - 1}{5 - 4x}$

- А)  $\frac{4x^3 + 9x^2 - 4}{5 - 4x}$       В)  $\frac{-4x^3 + 9x^2 - 4}{(5 - 4x)^2}$       С)  $\frac{x^2}{5} + \frac{1}{4x}$

Вопрос №8

Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = x^{\frac{2}{3}}$  в точке  $x_0 = 1$

- А)  $y = 2 - x$   
 В)  $y = -x + 2$   
 С)  $y = 4 - 2x$

Вопрос №9

Какой знак имеет производная функции на заданном отрезке, если сама функция возрастает?

- А)  $f'(x) > 0$   
 В)  $f'(x) \geq 0$   
 С)  $f'(x) \leq 0$

Вопрос №10

Точки экстремума функции- это...

- А) точки минимума функции  
 В) точки максимума функции  
 С) точки, в которых производная функции не существует или равна нулю

Ответы:

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
В	С	А	С	В	С	В	С	А	С

### Практическая работа № 10. Исследование функций и построение графиков.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задание №1. Исследуйте на максимум и минимум функцию:  $f(x) = 2x^4 - 4x^2 + 1$

Задание №2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 2x^4 + \frac{8}{3}x^3$$

Задание №3. Исследуйте на максимум и минимум функцию:  $f(x) = x^4 - 8x^2$

Задание №4. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:

$$f(x) = 4x^4 - \frac{16}{3}x^3$$

Задание №5. Найдите точки экстремума функции:

$$a) y = x^2 + 4x - 12; \quad б) y = \frac{2}{x} + \frac{1}{4}x$$

**Практическая работа № 11.** Наибольшее и наименьшее значения функции.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задания по теме:

Задание №1. Найти область определения функции  $Y(x) = 6x^3 - 2x^5$ .

Задание №2. Найти точки пересечения графика функции  $Y(x) = 6x^3 - 2x^5$  с осями координат.

Задание №3. Найти промежутки возрастания и убывания функции  $Y(x) = 6x^3 - 2x^5$ .

Задание №4. Найти точки экстремума функции  $Y(x) = 6x^3 - 2x^5$ .

Задание №5. Построить график функции  $Y(x) = 6x^3 - 2x^5$ .

**Практическая работа № 12.** Применения производной функции в экономических задачах.

**Время на выполнение:** 60 мин.

Задача 1. Общие затраты фирмы описываются равенством  $y = 200 + 10x + 0,5x^2$ . Приведите выражения для средних и предельных затрат.

Задание 2. Зависимость между издержками производства  $y$  и объемом выпускаемой продукции  $x$  выражается функцией  $y = 35x - 0,05x^3$  (ден.ед.). Определить средние и предельные издержки при объеме продукции 10 ед.

Задача 3. Затраты на производство продукции объема  $x$  задаются функцией  $C(x) = x^2 + 10x + 3$ . Производитель реализует продукцию по цене 30 ден. ед. Найдите максимальную прибыль и соответствующий объем продукции  $x$ .

Задача 4. Зависимость между издержками производства  $y$  и объемом выпускаемой продукции  $x$  выражается функцией  $y = 50x - 0,05x^3$  (ден. ед.). Определить средние и предельные издержки при объеме продукции 10 ед.

Задача 5. Функция полных издержек при перевозке грузов автомобильным транспортом имеет вид  $y = x^3 - 6x^2 + 15x$ , где  $x$  – объем перевозки грузов в условных единицах для данного вида транспорта. Определить при каком объеме перевозок грузов автомобильным транспортом средние издержки имеют наименьшее значение.

**Практическая работа № 13.** Нахождение оптимального результата в задачах социально-экономического профиля.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задача 1. План годового выпуска продукции производственного предприятия составляет 800 шт., при этом на каждую шт. готовой продукции требуется 2 шт. комплектующего изделия. Известно, что стоимость подачи одного заказа составляет 200 руб., цена одной шт. комплектующего изделия – 480 руб., а стоимость содержания комплектующего изделия на складе составляет 15% от его цены. Требуется определить оптимальный размер заказа на комплектующее изделие.

Задача 2

На трассе М53 произошла авария. Для выяснения степени виновности водителя нам необходимо знать:

а) в течение какого времени осуществлялось торможение до полной остановки машины?

б) сколько метров двигалась машина с начала торможения?

в) чему равно ускорение в любой момент времени?

Нами установлено, что тормозной путь определяется по формуле:

$$S(t) = 120t - 10t^3, \text{ где } t \text{ (с), } S \text{ (м)}$$

Задача 3. Автомобиль приближается к мосту со скоростью 72 км/ч. Перед мостом висит дорожный знак "40км/ч". За 7 сек до въезда на мост, водитель нажал на педаль тормоза. С разрешенной ли скоростью автомобиль въехал на мост, если тормозной путь определяется формулой  $s=20t-t^2$ .

Расход горючего легкового автомобиля (литров на 100 км) в зависимости от скорости  $X$  км/час при движении на четвертой передаче приблизительно описывается функцией

$f(x)=0,0017x^2 - 0,18x + 15,2$ ,  $x > 30$  км/час. При какой скорости расход горючего будет наименьшим?

Задача 4. Для стоянки машин выделили площадку прямоугольной формы, примыкающую одной стороной к стене здания. Площадку обнесли с трех сторон металлической сеткой длиной 200 м, и площадь ее при этом оказалась наибольшей. Каковы размеры площадки?

### Контрольная работа №4. Производная функции, её применение

Время на выполнение: 90 мин.

Вариант №1	Вариант №2
<p>Задание №1. Найти производные функций:            1. <math>y = (x+4)^6</math>      2. <math>y = 2\sin(3x-4)</math></p> <p>Задание №2. Найдите производную функции:            1. <math>f(x) = x^2</math>            2. <math>f(x) = -3x^2 - 13x</math>            3. <math>f(x) = 3\sin x + \cos x</math>            4. <math>f(x) = x^2 + 2x</math>            5. <math>f(x) = \sqrt{x} * \cos x</math>            6. <math>f(x) = \operatorname{tg}(2x + \frac{\pi}{3})</math>            7. <math>f(x) = 9</math></p> <p>Задание №3. Объясните, почему функции не имеют точек экстремума: а) <math>y = \frac{1}{x}</math> б) <math>y = \operatorname{tg} x</math></p> <p>Задание №4. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  <math>f(x)=2x^4 + \frac{8}{3}x^3</math></p>	<p>Задание №1. Найти производные функций:            1. <math>y = (3x-2)^3</math>      2. <math>y = (x^5 + x^3 + 1)^6</math></p> <p>Задание №2. Найдите производную функции:            1. <math>f(x) = \sqrt{x} - 9x^2</math>            2. <math>f(x) = -2x^2 - \frac{1}{x}</math>            3. <math>f(x) = 2\sin x - 6x</math>            4. <math>f(x) = x^4 - x^9</math>            5. <math>f(x) = x * \operatorname{tg} x</math>            6. <math>f(x) = (3-x)^5</math>            7. <math>f(x) = \frac{x^2}{2} + 2</math></p> <p>Задание №3. Объясните, почему функции не имеют точек экстремума: а) <math>y = -\frac{1}{x^3}</math>            б) <math>y = x^3 + x + 2</math></p> <p>Задание №4. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  <math>f(x)=4x^4 - \frac{16}{3}x^3</math></p>

### РАЗДЕЛ 6. Многогранники и тела вращения

Вопросы:

1. Что такое стереометрия?
2. Без каких основных объектов не может существовать стереометрия?
3. Что такое многоугольник?
4. Что можно определить у многоугольника?
5. Какой многоугольник называется правильным?
6. Как можно определить площадь квадрата, если известна сторона?
7. Какой физической формулой связаны масса, плотность и объём?
8. Что такое двугранный угол (грань угла, ребро угла)?
9. Что такое линейный угол двугранного угла?

10. Почему мера двугранного угла не зависит от выбора линейного угла?
11. Объясните, что такое трехгранный угол (грани и ребра трехгранного угла).
12. Объясните, что такое плоские и двугранные углы трехгранного угла.
13. Что такое многогранник?
14. Какой многогранник называется выпуклым?
15. Что такое грань выпуклого многогранника, ребро, вершина, развертка?
16. Какое наименьшее число ребер может иметь многогранник?
17. Что такое объем?
18. Любое ли материальное тело имеет объем?
19. Любая ли геометрическая фигура имеет объем?
20. Как можно сравнить объемы материальных тел?
21. Как сравнить объемы различных физических тел: сыпучих, жидких, твердых?

Приведите примеры.

22. Какие предметы, геометрические тела могут быть мерами (эталоны, мерками) объема?
23. Какие меры измерения объема являются общепринятыми? Почему именно они?
24. Каковы причины появления формул вычисления объема геометрических тел?
25. Какова процедура прямого измерения объема тела? Какова процедура косвенного измерения объема тела?
26. Формула площади круга
27. Формула длины окружности
28. Формула площади боковой поверхности цилиндра.
29. Чему равен радиус основания, если осевым сечением цилиндра является квадрат 25 м<sup>2</sup>?
30. Чему равен угол между плоскостью основания цилиндра и плоскостью, проходящей через образующую цилиндра?
31. Что представляет собой сечение цилиндра плоскостью, перпендикулярной его образующей?
32. Формула площади боковой поверхности конуса, усеченного конуса.
33. Формула площадь полной поверхности конуса.
34. Формула площади полной поверхности цилиндра.

### Тестовое занятие №6

**Время на выполнение: 45 мин.**

Вариант №1.

1. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется:
  1. Четырехугольник
  2. Многоугольник
  3. Многогранник
  4. Шестиугольник
2. К многогранникам относятся:
  1. Параллелепипед
  2. Призма
  3. Пирамида
  4. Все ответы верны
3. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:
  1. Диагональю
  2. Ребром
  3. Гранью
  4. Осью
4. У призмы боковые ребра:
  1. Равны
  2. Симметричны
  3. Параллельны и равны
  4. Параллельны
5. Грани параллелепипеда, не имеющие общих вершин, называются:
  1. Противлежащими
  2. Противоположными
  3. Симметричными
  4. Равными
6. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:
  1. Медианой
  2. Осью
  3. Диагональю
  4. Высотой
7. Точки, не лежащие в плоскости основания пирамиды, называются:

1. Вершинами пирамиды 2. Боковыми ребрами 3. Линейным размером 4. Вершинами грани
  8. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:
    1. Медианой 2. Апофемой 3. Перпендикуляром 4. Биссектрисой
  9. У куба все грани:
    1. Прямоугольники 2. Квадраты 3. Трапеции 4. Ромбы
  10. Тело, состоящее из двух кругов и всех отрезков, соединяющих точки кругов называется:
    1. Конусом 2. Шаром 3. Цилиндром 4. Сферой
  11. У цилиндра образующие:
    1. Равны 2. Параллельны 3. Симметричны 4. Параллельны и равны
  12. Основания цилиндра лежат в:
    1. Одной плоскости 2. Равных плоскостях 3. Параллельных плоскостях 4. Разных плоскостях
  13. Поверхность конуса состоит из:
    1. Образующих 2. Граней и ребер 3. Основания и ребра 4. Основания и боковой поверхности
  14. Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется:
    1. Радиусом 2. Центром 3. Осью 4. Диаметром
  15. Всякое сечение шара плоскостью есть:
    1. Окружность 2. Круг 3. Сфера 4. Полуокруг
  16. Сечение шара диаметральной плоскостью называется:
    1. Большим кругом 2. Большой окружностью 3. Малым кругом 4. Окружностью
  17. Круг конуса называется:
    1. Вершиной 2. Плоскостью 3. Гранью 4. Основанием
  18. Основания призмы:
    1. Параллельны 2. Равны 3. Перпендикулярны 4. Не равны
  19. Площадь боковой поверхности призмы называется:
    1. Сумма площадей боковых многоугольников
    2. Сумма площадей боковых ребер
    3. Сумма площадей боковых граней
    4. Сумма площадей оснований
  20. Пересечения диагоналей параллелепипеда является его:
    1. Центром 2. Центром симметрии 3. Линейным размером 4. Точкой сечения
  21. Радиус основания цилиндра 1,5 см, высота 4см. Найти диагональ осевого сечения.
    1. 4,2 см. 2. 10 см. 3. 5 см.
  22. Наибольший угол между образующими конуса  $60^\circ$ . Чему равен диаметр основания, если образующая равна 7 см?
    1. 7 см. 2. 14 см. 3. 3,5 см.
  23. Высота цилиндра равна 8 см, радиус 1 см. Найти площадь осевого сечения.
    1. 9 см<sup>2</sup>. 2. 8 см<sup>2</sup> 3. 16 см<sup>2</sup>.
  24. Радиусы оснований усеченного конуса равны 15 см и 12 см, высота 4 см. Чему равна образующая конуса?
    1. 5 см 2. 4 см 3. 10 см
- Вариант №2.
1. Вершины многогранника обозначаются:
    1. a, b, c, d ... 2. A, B, C, D ... 3. ab, cd, ac, ad ... 4. AB, CB, AD, CD ...

2. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещенных параллельным переносом, называется:
1. Пирамидой
  2. Призмой
  3. Цилиндром
  4. Параллелепипедом
3. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:
1. Наклонной
  2. Правильной
  3. Прямой
  4. Выпуклой
4. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:
1. Правильной призмой
  2. Параллелепипедом
  3. Правильным многоугольником
  4. Пирамидой
5. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется:
1. Конусом
  2. Пирамидой
  3. Призмой
  4. Шаром
6. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:
1. Гранями
  2. Сторонами
  3. Боковыми ребрами
  4. Диагоналями
7. Треугольная пирамида называется:
1. Правильной пирамидой
  2. Тетраэдром
  3. Треугольной пирамидой
  4. Наклонной пирамидой
8. К правильным многогранникам не относится:
1. Куб
  2. Тетраэдр
  3. Икосаэдр
  4. Пирамида
9. Высота пирамиды является:
1. Осью
  2. Медианой
  3. Перпендикуляром
  4. Апофемой
10. Отрезки, соединяющие точки окружностей кругов, называются:
1. Гранями цилиндра
  2. Образующими цилиндра
  3. Высотами цилиндра
  4. Перпендикулярами цилиндра
11. Прямая, проходящая через центры оснований называется:
1. Осью цилиндра
  2. Высотой цилиндра
  3. Радиусом цилиндра
  4. Ребром цилиндра
12. Тело, которое состоит из точки, круга и отрезков соединяющих их, называется:
1. Пирамидой
  2. Конусом
  3. Шаром
  4. Цилиндром
13. Тело, которое состоит из всех точек пространства, называется:
1. Сферой
  2. Шаром
  3. Цилиндром
  4. Полусферой
14. Граница шара называется:
1. Сферой
  2. Шаром
  3. Сечением
  4. Окружностью
15. Линия пересечения двух сфер есть:
1. Круг
  2. Полуокруг
  3. Окружность
  4. Сечение
16. Сечение сферы называется:
1. Кругом
  2. Большой окружностью
  3. Малым кругом
  4. Малой окружностью
17. Грани выпуклого многогранника являются выпуклыми:
1. Треугольниками
  2. Углами
  3. Многоугольниками
  4. Шестиугольниками
18. Боковая поверхность призмы состоит из:
1. Параллелограммов
  2. Квадратов
  3. Ромбов
  4. Треугольников
19. Боковая поверхность прямой призмы равна:
1. Произведению периметра на длину грани призмы
  2. Произведению длины грани призмы на основание
  3. Произведению длины грани призмы на высоту
  4. Произведению периметра основания на высоту призмы
20. К правильным многогранникам относятся:
1. Тетраэдр
  2. Куб и додекаэдр
  3. Октаэдр и икосаэдр
  4. Все ответы верны
21. Радиус основания цилиндра 2,5 см, высота 12см. Найти диагональ осевого сечения.
1. 15 см;
  2. 14 см;
  3. 13 см.
22. Наибольший угол между образующими конуса  $60^\circ$ . Чему равен диаметр основания, если образующая равна 5 см?



1. 5 см; 2. 10 см; 3. 2,5 см.  
 23. Высота цилиндра равна 4 см, радиус 1 см. Найти площадь осевого сечения.  
 1. 9 см<sup>2</sup>. 2. 8 см<sup>2</sup> 3. 16 см<sup>2</sup>.  
 24. Радиусы оснований усеченного конуса равны 6 см и 12 см, высота 8 см. Чему равна образующая конуса?  
 1. 10 см; 2. 4 см; 3. 6 см.

Ответы:

В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
В1	3	4	1	3	1	4	1	2	2	3	4	3	4	4	2	1	4	2	3	2	3	1	3	1
В2	2	2	3	2	2	3	2	4	3	2	1	2	2	1	3	2	3	1	4	4	3	1	2	1

### Практическая работа № 14. Экономические задачи на вычисление объемов.

**Время на выполнение: 60 мин.**

Задача 1. Рассчитаем коэффициент использования грузоподъемности подвижного состава. Организация перевозит краску в бочках. Расчет количества бочек, помещающихся в полуприцепе грузоподъемностью 25 т, производим в соответствии с внутренними габаритными размерами, грузоподъемностью, а также исходя из условия недопустимости погрузки бочек более одного ряда, и при условии максимально возможного использования укрупненных грузовых единиц (паллеты). Вместимость полуприцепа – 88 бочек, все бочки располагаются на 22 паллетах, по 4 бочки на каждую

Задача 2. Сколько нужно цистерн для перевозки 1000 т нефти, если объем каждой цистерны 20 м<sup>3</sup>? (плотность нефти находим по таблице плотности жидкости)

Задача 3. Автоцистерна для перевозки молока имеет форму цилиндра. Внутренний диаметр, которого равен 1,4 м, а длина - 3,5 м. Сколько тонн молока можно налить в такую цистерну, если заполнить ее доверху? Плотность молока 1032 кг/м<sup>3</sup>.

Задача 4. Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 2 м и образующая 3,5 м. Сколько надо открытых прицепов, чтобы перевезти весь щебень, уложенный в десяти таких кучах, если 1 м<sup>3</sup> щебня весит 3 т и на один прицеп грузят 0,5 т.

### Контрольная работа №5. Многогранники и тела вращения.

**Время на выполнение: 45 мин.**

Вариант №1	Вариант №2
<p>Задание №1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите: высоту призмы, площадь боковой поверхности призмы. Площадь полной поверхности призмы.</p> <p>Задание №2. Основание прямого параллелепипеда – параллелограмм со сторонами 5 и 8 см. и острым углом 30°. Полная поверхность параллелепипеда равна 170 дм<sup>2</sup>. Найдите его высоту.</p> <p>Задание №3. Найдите объём правильной пирамиды, если боковое ребро равно 3 см, а сторона основания – 4 см.</p> <p>Задание №4. Сфера проходит через вершины квадрата <math>CDEF</math>, сторона которого равна 18 см. Найдите расстояние от центра сферы</p>	<p>Задание №1. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см, и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащей второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите: высоту призмы, площадь боковой поверхности, площадь полной поверхности.</p> <p>Задание №2. Сторона основания прямоугольного параллелепипеда равна 2 и 3 см, а диагональ – 7 см. Найдите боковую поверхность параллелепипеда.</p> <p>Задание №3. Основание пирамиды – квадрат. Сторона основания равна 20 дм, а её высота равна 21 дм. Найдите объём пирамиды.</p> <p>Задание №4. Сфера проходит через вершины квадрата <math>MNKL</math>, сторона которого равна 24 см. Найдите расстояние от центра сферы</p>

– точки  $O$  до плоскости квадрата, если радиус сферы  $OE$  образует с плоскостью квадрата угол, равный  $30^\circ$ .

– точки  $O$  до плоскости квадрата, если радиус сферы  $OK$  образует с плоскостью квадрата угол, равный  $30^\circ$ .

## РАЗДЕЛ 7. Первообразная функции, ее применение

Вопросы:

1. Что называется производной?
2. Чему равна производная суммы и разности?
4. Чему равна производная произведения?
5. Чему равна производная дроби?
6. В чём состоит геометрический смысл производной?
7. В чём состоит физический смысл производной?
8. Назвать уравнение касательной.
9. Каков механический смысл второй производной?
10. Каков геометрический смысл второй производной?
11. Как найти точки перегиба графика функции?
12. Если вторая производная обратилась в некоторой точке в нуль, обязательно ли график имеет в этой точке перегиб?
13. Правило нахождения экстремумов функции с помощью второй производной.
14. Что такое производная второго, третьего,  $n$ -го порядка?

### Тестовое занятие №7

**Время на выполнение:** 20 мин.

1. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла?
  - а) формулы Римана
  - б) формулы Коши
  - в) используя формулы преобразования интеграла
  - г) формулы Ньютона – Лейбница
2. Чему равен неопределенный интеграл от 0?
  - а) 0
  - б) 1
  - в)  $x$
  - г)  $\text{const } C$
3. Чему равен неопределенный интеграл  $\sin(x)$ ?
  - а)  $-\cos(x)+C$
  - б)  $\cos(x)+C$
  - в)  $\text{tg}(x)+C$
  - г)  $\arcsin(x)+C$
4. Если  $f$  - непрерывная и неотрицательная функция на отрезке  $[a;b]$  функция, а  $F$  её первообразная на этом отрезке, то площадь  $S$  соответствующей криволинейной трапеции равна:
  - а) приращению первообразной на отрезке  $[a;b]$
  - б) площади прямоугольника
  - в) нет правильного ответа
5. Вставить пропущенное слово:  
для данной функции  $f(x)$  называют такую функцию  $F(x)$ , производная которой равна  $f$  (на всей области определения  $f$ ).
  - а) интегралом
  - б) производной
  - в) первообразной

- г) нет верного ответа
6. Что называется интегрированием?
- а) операция нахождения интеграла  
 б) преобразование выражения с интегралами  
 в) операция нахождения производной  
 г) предел приращения функции к приращению её аргумента
7. Верно ли правило нахождения первообразных:  
 Если  $F$  есть первообразная для  $f$ , а  $k$  - постоянная, то функция  $kF$  есть первообразная для  $kf$
- а) верно  
 б) неверно
8. Фигура, ограниченная графиком непрерывной неотрицательной функции  $f(x)$ , где  $x$  принадлежит  $[a;b]$ , параллельными прямыми  $x=a$  и  $x=b$  и отрезком оси  $Ox$ ?
- а) трапеция  
 б) криволинейная трапеция  
 в) приращение первообразной  
 г) прямолинейная трапеция
9. Чему равен неопределенный интеграл от 1?
- а)  $x+C$   
 б) 0  
 в)  $1+C$   
 г)  $\text{const } C$
10. Верно ли правило нахождения первообразных:  
 Если  $F$  есть первообразная для  $f$ , а  $G$  первообразная для  $g$ , то  $F+G$  есть первообразная для  $f+g$ .
- а) верно  
 б) неверно

Ответы:

В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	В9	В10
г	а	а	а	в	а	а	б	а	а

### Практическая работа № 15. Нахождения первообразных функции.

Время на выполнение: 90 мин.

Задание №1. Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f$  на множестве  $R$ :

а)  $F(x) = x^4 - 3$ ,  $f(x) = 4x^3$ ; б)  $F(x) = 5x - \cos x$ ,  $f(x) = 5 + \sin x$

Задание №2. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = \frac{4}{x^2} + 3 \cos x$ .

Задание №3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .

### Практическая работа № 16. Неопределенный и определенный интегралы.

Время на выполнение: 90 мин.

Задание №1. Найдите первообразную функции:

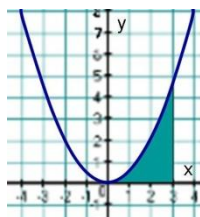
- а)  $f(x) = 4x^7 - 2x^5$  б)  $f(x) = 2x^2 + 4x + 1$  в)  $f(x) = 2 \sin x - 3 \cos x$  г)  $f(x) = (4x - 3)^3$   
 д)  $f(x) = \cos(3x - 1)$

Задание №2. Вычислите интеграл: а)  $\int_{0.25}^{0.5} \frac{dx}{x^2}$  б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx$  в)  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$

Задание №3. Вычислите:

$$A) \int_1^2 x^4 dx \quad \text{б) } \int_{-2}^0 (5x^3 - 5x + 1) dx \quad \text{в) } \int_0^{\frac{\pi}{4}} 3 \cos x dx$$

Задание №4. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



**Практическая работа № 17** Применения первообразной функции в экономических задачах.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задача 1. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 9t^2 - 2t - 8$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за 3 секунд  $s$  от начала движения.

Задача 2. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $v_1 = (2t^2 + 4t)$  м/с, второе – со скоростью  $v_2 = (3t + 2)$  м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 10 с?

Задача 3. Скорость легкового автомобиля задана функцией  $v = 3t^2$  м/с. Найти закон изменения пути  $S$ , если за  $t = 2$  с, автомобиль проехал путь  $S = 20$  м.

Задача 4. Вычислить среднюю производительность дорожной организации, если она меняется по закону  $p(t) = -t^2 + 3t + 40$ ,  $t \in [0, 7]$  (из расчета 7 часов рабочего времени в день).

**Контрольная работа №6.** Первообразная функции, её применение.

**Время на выполнение:** 60 мин.

Вариант №1	Вариант №2
Задание №1. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = \frac{4}{x^2} + 3 \cos x$ .	
Задание №2. Докажите, что функция $F$ является первообразной для функции $f$ на множестве $R$ : $F(x) = x^4 - 3$ , $f(x) = 4x^3$	Задание №2. Докажите, что функция $F$ является первообразной для функции $f$ на множестве $R$ : $F(x) = 5x - \cos x$ , $f(x) = 5 + \sin x$
Задание №3. Найдите первообразную функции: а) $f(x) = 2x^5 - 3x^2$ б) $f(x) = 3 \cos x - 4 \sin x$	Задание №3. Найдите первообразную функции: а) $f(x) = 3x^3 + 2x - 1$ б) $f(x) = \sin(3x + 2)$
Задание №4. Вычислите: а) $\int_1^2 x^4 dx$ б) $\int_{-2}^0 (5x^3 - 5x + 1) dx$ в) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 3 \cos x dx$	Задание №4. Вычислите: а) $\int_1^2 x^7 dx$ б) $\int_{-2}^0 (7x^3 + 2x - 15) dx$ в) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \cos x dx$

## РАЗДЕЛ 8. Степени и корни. Степенная функция

Вопросы:

1. Что такое степень с дробным показателем
2. Свойства степени с рациональным показателем
3. Дайте определение степени с натуральным, отрицательным и дробным показателями.
4. Перечислите свойства степени с рациональными показателями
5. Какая функция называется показательной?
6. Какими свойствами обладает показательная функция?
7. Какова её область определения?
8. Какова область изменения?
9. Какова показательная функция по монотонности?

### Тестовое занятие №8

**Время на выполнение: 45 мин.**

Вариант №1.

1. Найдите область определения функции:  $y = \sqrt{x^2 + 5x + 6}$

А)  $(-\infty; -3) \cup (-2; +\infty)$ .

В)  $(-2; +\infty)$ .

С)  $[-3; -2]$ .

Д)  $[-3; +\infty)$ .

Е)  $(-\infty; -3] \cup [-2; +\infty)$ .

2. Вычислите:  $\frac{81^{\frac{3}{4}}}{\sqrt{16}}$

А) 6,75.

В) 0,75.

С) 2,25.

Д) 5,2.

Е) 10,5.

3. Упростите выражение:  $\frac{x-1}{\sqrt{x}-1} + \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1}$

А)  $\frac{x+3\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1}$ .

В)  $\frac{x+3\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}$ .

С)  $\frac{x+3\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}$ .

Д)  $\frac{x-3\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}$ .

Е)  $\frac{x-2\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}$ .

4. Извлеките корень  $\sqrt[3]{\frac{125a^{12}b^9}{0,027c^3}}$ .

А)  $\frac{50a^4b^3}{3c}$ .

В)  $\frac{5a^4b^3c}{3}$ .

С)  $\frac{50a^4b^3}{3}$ .

Д)  $\frac{50a^4b^3}{3c^3}$ .

Е)  $\frac{25a^4b^3}{0,3c}$ .

5. Упростите:  $\left(\frac{1}{x^3} + \frac{1}{y^3}\right) \cdot \left(x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}}}\right)$

А)  $x - y$ .

- B)  $x + y$ .
- C)  $x^3 - y^3$ .
- D)  $x^3 + y^3$ .
- E)  $x^2 + y^2$ .

6. Извлеките корень  $\sqrt[4]{\frac{0,0016a^4}{81b^8c^{12}}}$  и найдите его значение при  $a = 3, b = 2, c = 1$ .

- A) 0,05.
- B) 0,15.
- C) 0,025.
- D) 0,25.
- E) 0,5.

7. Упростите выражение:  $a^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt[3]{a}$ .

- A)  $a^{\frac{3^2}{3}}$ .
- B)  $a^{\frac{2}{9}}$ .
- C)  $a$ .
- D)  $a^{\frac{2}{3}}$ .
- E)  $a^{\frac{1}{3}}$ .

8. Упростите выражение:  $\frac{xy^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}}y - y^{\frac{1}{2}}}$ .

- A)  $\frac{x^{\frac{1}{2}}}{y^{\frac{1}{2}}}$ .
- B)  $\frac{x}{y}$ .
- C)  $\frac{x}{\sqrt{y}}$ .
- D)  $\frac{2x}{3\sqrt{y}}$ .
- E)  $\frac{\sqrt{x}}{y}$ .

9. Решите уравнение:  $\sqrt{x + 2} = x$

- A) -2.
- B) 3.
- C) 2.
- D) 0.
- E) 4.

10. Решите уравнение:  $\sqrt{x} + \sqrt{45} = \sqrt{20}$ .

- A) 25.
- B) 35.
- C) 5.
- D) Нет решений.
- E) 30.

11. Решите уравнение:  $(x - 3) \cdot \sqrt{x^2 - 16} = 0$ .

- A). -4; 3; 4
- B) -4; 4
- C) 3; 4.
- D) Нет решений.
- E) -3; 4.

12. Найдите производную функции:  $y = \sqrt{2x-1} + 5$ .

- A)  $\frac{2}{\sqrt{2x-1}}$ .
- B)  $\frac{1}{\sqrt{2x-1}}$ .
- C)  $\frac{1}{2\sqrt{2x-1}}$ .
- D)  $\frac{2}{\sqrt{2x-1}} + 5$ .
- E)  $\frac{2}{\sqrt{2x}}$ .

13. Найдите производную функции:  $y = \left(x^{\frac{1}{3}} + 2\right)^2$

- A)  $\frac{2 \cdot \left(\frac{1}{x^{\frac{2}{3}} + 2}\right)}{x^{\frac{2}{3}}}$ .
- B)  $\frac{\left(\frac{1}{x^{\frac{2}{3}} + 2}\right)}{\frac{2}{x^{\frac{2}{3}}}}$ .

C)  $\frac{2 \cdot \left(\frac{1}{x^{\frac{2}{3}} + 2}\right)}{3x}$ .

D)  $\frac{2 \cdot \left(\frac{1}{x^{\frac{2}{3}} + 2}\right)}{3x^{\frac{2}{3}}}$ .

E)  $\frac{2}{x^{\frac{2}{3}}}$ .

14. Вычислите  $f'(8)$ , если  $f(x) = \sqrt[3]{x^4} + 3$

- A)  $2\frac{2}{3}$ .
- B) 3.
- C) 5.
- D)  $5\frac{2}{3}$ .
- E)  $7\frac{2}{3}$ .

15. Вычислите:  $2(\sqrt{2}+1)^2; 4\sqrt{2}$

- A) 2.
- B) 8.
- C) 32.
- D) 4.
- E) 16.

16. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{\sqrt{x}}{x^2}$  в точке  $x_0 = 1$

- A)  $y = -3x + 5$ .
- B)  $y + 5x + 3 = 0$ .
- C)  $y = 3x - 5$ .
- D)  $3y + 2x - 5 = 0$ .
- E)  $2y + 3x - 5 = 0$ .

17. В каких точках касательная к графику функции  $y = f(x)$  образует с осью  $Ox$  угол  $45^\circ$ , если  $f(x) = \sqrt{2x - 1}$
- A) (0; 1).  
 B) (-1; 1).  
 C)  $(\frac{1}{2}; 0)$ .  
 D) (1; 1).  
 E) (-1; 0).

18. Вычислите:  $\int_{-1}^0 \frac{dx}{(2x+1)^4}$

- A)  $-\frac{1}{6}$ .  
 B) 0.  
 C)  $\frac{1}{6}$ .  
 D)  $-\frac{1}{3}$ .  
 E)  $\frac{1}{3}$ .

19. Для функции  $y = -x - \frac{1}{x}$  найдите:

- а) все критические точки;  
 б) точки минимума и точки максимума.
- A) а)  $x_1 = -1, x_2 = 0, x_3 = 1$ ; б)  $x_1 = x_{\max}, x_2 = x_{\min}, x_3 = x_{\max}$ .  
 B) а)  $x_1 = -1, x_2 = 1$ ; б)  $x_1 = x_{\min}, x_2 = x_{\max}$ .  
 C) а)  $x_1 = -1, x_2 = 1$ ; б)  $x_1 = x_{\max}, x_2 = x_{\min}$ .  
 D) а)  $x_1 = 0, x_2 = 0$ ; б)  $x_1 = x_{\max}, x_2 = x_{\min}$ .  
 E) а)  $x_1 = 2, x_2 = -2$ ; б)  $x_1 = x_{\max}, x_2 = x_{\min}$ .

20. Вычислите интеграл:  $\int_0^6 \frac{x^4 - 1}{x + 1} dx$ :

- A) 212.  
 B) 310.  
 C) 264.  
 D) 252.  
 E) 320.

Вариант №2.

1. Найдите область определения функции:  $y = \sqrt{x^2 - 5x + 6}$

- A)  $(-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$   
 B)  $(3; +\infty)$ .  
 C)  $[2; 3]$ .  
 D)  $[-3; +\infty)$ .  
 E)  $(-\infty; 2] \cup [3; +\infty)$ .

2. Вычислите:  $\frac{64^{\frac{2}{3}}}{\sqrt{16}}$

- A) 1.  
 B) 2.  
 C) 4.



D) 8.

E) 16.

3. Упростите выражение:  $\frac{x-1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}+1}$

A)  $\frac{x+3\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+1}$ .

B)  $\frac{x+3\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}$ .

C)  $\frac{x+3\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}$ .

D)  $\frac{x-3\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}$ .

E)  $\frac{x+\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}$ .

4. Извлеките корень  $\sqrt[3]{\frac{64a^6b^9}{0,027c^3}}$ .

A)  $\frac{40a^3b^3}{3c}$ .

B)  $\frac{4a^4b^3c}{3}$ .

C)  $\frac{40a^2b^3}{3c}$ .

D)  $\frac{40a^4b^3}{3c^3}$ .

E)  $\frac{20a^4b^3}{0,3c}$ .

5. Упростите:  $\left(x^{\frac{1}{3}} - y^{\frac{1}{3}}\right) \cdot \left(x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} + x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}}\right)$

A)  $x - y$ .

B)  $x + y$ .

C)  $x^3 - y^3$ .

D)  $x^3 + y^3$ .

E)  $x^2 + y^2$ .

6. Извлеките корень  $\sqrt[4]{\frac{0,0081a^8}{16b^4c^{12}}}$  и найдите его значение при  $a = 2, b = 3, c = 1$ .

A) 0,5.

B) 0,3.

C) 0,4.

D) 0,25.

E) 0,6.

7. Упростите выражение:  $a^{-\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{a^3}$ .

A)  $a^{-\frac{3}{4}}$ .

B)  $a^{-\frac{3}{2}}$ .

- C)  $a^2$ .
- D)  $a$ .
- E)  $a^{\frac{2}{3}}$ .

8. Упростите выражение:  $\frac{xy^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}}y + y^{\frac{1}{2}}}$ .

- A)  $\frac{2x}{3\sqrt{y}}$ .
- B)  $\frac{\sqrt{x}}{y}$ .
- C)  $\frac{x}{\sqrt{y}}$ .
- D)  $\frac{x^{\frac{1}{2}}}{y^{\frac{1}{2}}}$ .
- E)  $\frac{x}{y}$ .

9. Решите уравнение:  $\sqrt{2x-1} = x$

- A) -2.
- B) -1.
- C) 2.
- D) 1.
- E) 4.

10. Решите уравнение:  $\sqrt{x} + \sqrt{48} = \sqrt{27}$ .

- A) 25.
- B) 35.
- C) 5.
- D) Нет решений.
- E) 30.

11. Решите уравнение:  $(x-6) \cdot \sqrt{25-x^2} = 0$ .

- A) -6.
- B) -5; 5.
- C) 5; 6.
- D) Нет решений.
- E) -5; 6.

12. Найдите производную функции:  $y = \sqrt{x^2 - 1} + 5$ .

- A)  $\frac{x}{\sqrt{x^2-1}}$ .
- B)  $\frac{1}{2\sqrt{x^2-1}}$ .
- C)  $\frac{x}{2\sqrt{x^2-1}}$ .
- D)  $\frac{2}{\sqrt{x^2-1}} + 5$ .
- E)  $\frac{2}{\sqrt{2x}}$ .

13. Найдите производную функции:  $y = \left(1 + x^{\frac{2}{3}}\right)^2$

- A)  $\frac{2 \cdot \left(\frac{2}{x^{\frac{2}{3}}+1}\right)}{3x^{\frac{2}{3}}}$ .
- B)  $\frac{\left(1+x^{\frac{2}{3}}\right)}{\frac{1}{x^{\frac{2}{3}}}}$ .
- C)  $\frac{4 \cdot \left(1+x^{\frac{2}{3}}\right)}{3x^{\frac{2}{3}}}$ .
- D)  $\frac{2 \cdot \left(1+x^{\frac{2}{3}}\right)}{\frac{1}{x^{\frac{2}{3}}}}$ .
- E)  $\frac{2}{3x^{\frac{2}{3}}}$ .

14. Вычислите  $f'(8)$ , если  $f(x) = \sqrt[3]{x^2} + 3$

- A)  $2\frac{2}{3}$ .
- B) 3.
- C) 5.
- D)  $\frac{2}{3}$ .
- E)  $\frac{1}{3}$ .

15. Вычислите:  $3^{(\sqrt{2}+1)^2} : 9^{\sqrt{2}}$

- A) 3.
- B) 9.
- C) 27.
- D) 81.
- E) 243.

16. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{\sqrt{x}}{x^3}$  в точке  $x_0 = 1$

- A)  $y = -5x + 7$ .
- B)  $y + 5x + 7 = 0$ .
- C)  $y = 5x - 7$ .
- D)  $3y + 5x - 7 = 0$ .
- E)  $2y + 5x - 7 = 0$ .

17. В каких точках касательная к графику функции  $y = f(x)$  образует с осью Oх угол  $45^\circ$ , если  $f(x) = \sqrt{2x + 3}$

- A) (0; 1).
- B) (-1; 1).
- C)  $\left(\frac{1}{2}; 0\right)$ .
- D) (1; 1).

Е) (-1; 0).

18. Вычислите:  $\int_{-1}^0 \frac{dx}{(2x+1)^5}$

А)  $-\frac{1}{8}$ .

В) 0.

С)  $\frac{1}{8}$ .

Д)  $-\frac{1}{4}$ .

Е)  $\frac{1}{4}$ .

19. Для функции  $y = -\frac{x}{3} - \frac{3}{x}$  найдите:

а) все критические точки;

б) точки минимума и точки максимума.

А) а)  $x_1 = -3, x_2 = 3$ ; б)  $x_1 = x_{\min}, x_2 = x_{\max}$ .

В) а)  $x_1 = 3, x_2 = 1$ ; б)  $x_1 = x_{\min}, x_2 = x_{\max}$ .

С) а)  $x_1 = 0, x_2 = 0$ ; б)  $x_1 = x_{\max}, x_2 = x_{\min}$ .

Д) а)  $x_1 = 0, x_2 = -3$ ; б)  $x_1 = x_{\max}, x_2 = x_{\min}$ .

Е) а)  $x_1 = -3, x_2 = 3$ ; б)  $x_1 = x_{\max}, x_2 = x_{\min}$ .

20. Вычислите интеграл:  $\int_0^3 \frac{x^3 - 1}{x - 1} dx$ :

А) 4,5.

В) 9,5.

С) 10,5.

Д) 16,5.

Е) 18,5.

Ответы:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1-вар	Е	А	С	А	В	А	С	А	С	Д	В	В	Д	А	В	Е	Д	Д	В	С
2-вар	Е	С	Е	С	А	С	Д	Д	Д	Д	В	А	С	Е	С	Е	В	В	А	Д

**Практическая работа № 18. Решение иррациональных уравнений.**

**Время на выполнение: 90 мин.**

Задание №1. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{x+4} = 5$     б)  $\sqrt{3x-2} = 4-x$     в)  $\sqrt{4x+3} = \sqrt{x^2+x-1}$     г)  $\sqrt[3]{2x+3} = -3$

Задание №2. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{x+1} = 5$     б)  $\sqrt{3x-1} = 1-3x$     в)  $\sqrt{3x-1} = \sqrt{x^2+x-4}$     г)  $\sqrt[3]{3x-1} = -5$

**Практическая работа № 19. Решение иррациональных неравенств.**

**Время на выполнение: 90 мин.**

Задание №1. Решите неравенство:

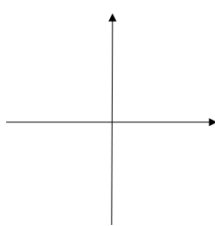
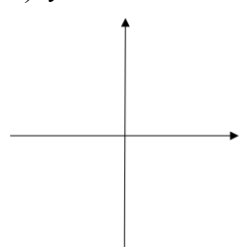
1.  $\sqrt{x-4} \geq \sqrt{5-2x}$
2.  $\sqrt{5x-9} < 4$
3.  $\sqrt{x^2-5x+6} < 4+x$
4.  $\sqrt{x+3} \geq x+1$

Задание №2. Решите неравенство:

1.  $\sqrt{x+4} \leq \sqrt{2x-1}$
2.  $\sqrt{5x-11} < 7$
3.  $\sqrt{x^2-6x+8} \leq 5+x$
4.  $\sqrt{x-1} > x-3$

**Контрольная работа №7. Степени и корни. Степенная функция.**

Вариант №1	Вариант №2
<p>Задание №1. Решите уравнения:</p> <p>а) <math>\sqrt{x+4} = 5</math></p> <p>б) <math>\sqrt{3x-2} = 4-x</math></p> <p>в) <math>\sqrt{4x+3} = \sqrt{x^2+x-1}</math></p> <p>г) <math>\sqrt[3]{2x+3} = -3</math></p> <p>Задание №2. Вычислите:</p> <p>а) <math>64^{\frac{1}{2}}</math></p> <p>б) <math>0,0016^{\frac{-3}{4}}</math></p> <p>в) <math>0,04^{\frac{-1}{2}}</math></p> <p>г) <math>\left(\frac{1}{6}\right)^{-2}</math></p> <p>д) <math>9^{\frac{3}{2}}</math></p> <p>е) <math>\left(\frac{1}{125}\right)^{\frac{-1}{3}}</math></p> <p>Задание №3. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{4x^2+5x-2} = 2$ <p>Задание №4. Вычислите:</p> <p>а) <math>\sqrt[3]{\frac{54}{250}}</math> ;                      б) <math>\sqrt[3]{38} \cdot \sqrt[3]{\frac{4}{19}}</math> ;</p>	<p>Задание №1. Решите уравнения:</p> <p>а) <math>\sqrt{x+1} = 5</math></p> <p>б) <math>\sqrt{3x-1} = 1-3x</math></p> <p>в) <math>\sqrt{3x-1} = \sqrt{x^2+x-4}</math></p> <p>г) <math>\sqrt[3]{3x-1} = -5</math></p> <p>Задание №2. Вычислите:</p> <p>а) <math>144^{\frac{1}{2}}</math></p> <p>б) <math>36^{\frac{-1}{2}}</math></p> <p>в) <math>16^{-0,75}</math></p> <p>г) <math>121^{\frac{-1}{2}}</math></p> <p>д) <math>\left(\frac{25}{36}\right)^{\frac{1}{2}}</math></p> <p>е) <math>\left(\frac{1}{16}\right)^{-0,5}</math></p> <p>Задание №3. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x^2+4x-50} = 3$ <p>Задание №4. Вычислите:</p> <p>а) <math>\sqrt[4]{18 \cdot 72}</math> ;                      б) <math>\sqrt[3]{81} \cdot \sqrt[3]{\frac{16}{6}}</math> ;</p> <p>Задание №5. Представьте выражение в виде</p>

<p>Задание №5. Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:</p> <p>а) <math>\frac{1}{3}\sqrt[4]{27 \cdot \sqrt[3]{x}}</math> б) <math>\sqrt[7]{a^3} \cdot \sqrt[4]{b}</math></p> <p>Задание №6. Начертите схематично графики функций:</p> <p>а) <math>y = x^{0,5}</math></p> 	<p>степени с рациональным показателем:</p> <p>а) <math>\frac{1}{8}\sqrt[7]{2^5 \cdot ax^3}</math> б) <math>\sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[4]{a}</math></p> <p>Задание №6. Начертите схематично графики функций:</p> <p>а) <math>y = x^5</math></p> 
--	--

### РАЗДЕЛ 9 Показательная функция

Вопросы:

1. Какая функция называется показательной?
2. Какими свойствами обладает показательная функция?
3. Какова её область определения?
4. Какова область изменения?
5. Какова показательная функция по монотонности?

#### Тестовое занятие № 9

Время на выполнение: 40 мин.

Вариант 1

1. Решите уравнение  $5^x = \sqrt[3]{25}$

- A)  $\frac{2}{3}$  B)  $\frac{1}{3}$  C)  $\frac{1}{2}$  D)  $\sqrt{5}$  E)  $\sqrt{3}$

2. Решите уравнение  $5^x + 5^{x+2} = 26$

- A) 1 B) 0 C) -1 D) 1,5 E) 0,5

3. Решите уравнение  $\left(\frac{4}{25}\right)^{x+2} = \left(\frac{5}{2}\right)^6$

- A) 5 B) 2 C) -5 D) -4 E) -6

4. Решите уравнение  $\sqrt[3]{9^{2x+1}} = \frac{3}{\sqrt[5]{3}}$

- A) -1,1 B) -1 C) -1,2 D) 2 E) 0,1

5. Найдите сумму корней уравнения

$$7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 = 0$$

- A) 8 B) 7 C) 1 D) -8 E) -1

6. Найдите произведение корней уравнения

$$5^x + 5^{2-x} = 26$$

- A) 26 B) 25 C) 5 D) 0 E) 3

7. Найдите сумму  $x+y$  из системы уравнений

$$\begin{cases} 3^x - 5^y = 22 \\ 3^x \cdot 5^y = 135 \end{cases}$$

A)5 B)3 C)4 D)6 E)7

8. Найдите произведение  $xу$  из системы уравнений

$$\begin{cases} 4^{x-y} = 16 \\ 4^{x-2y-1} = 1 \end{cases}$$

A)3 B)4 C)-3 D)2 E) 6

9. Решите уравнение  $3 \cdot 16^x + 36^x = 2 \cdot 81^x$

A)-1 B)0,5 C)0 D)1 E)-0,5

10. Найдите больший корень уравнения

$$\left(\sqrt{7 + \sqrt{48}}\right)^x + \left(\sqrt{7 - \sqrt{48}}\right)^x = 14$$

A)3 B)2 C)-2 D)-3 E)4

Вариант 2

1. Решите уравнение  $7^x = \sqrt[3]{49}$

A)  $\frac{1}{3}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\sqrt{3}$  D)  $\frac{2}{3}$  E)  $\sqrt{2}$

2. Решите уравнение  $4^x + 4^{x+2} = 68$

A) 1 B) 0 C) -1 D) 2 E) 3

3. Решите уравнение  $\left(\frac{2}{3}\right)^{1-2x} = \left(\frac{27}{8}\right)^{-3}$

A) 2 B) 4 C) -4 D) 3 E) 1

4. Решите уравнения  $\sqrt{7^{2x+6}} = \frac{7}{\sqrt[4]{7}}$

A)  $-\frac{9}{4}$  B)  $\frac{3}{4}$  C)  $-\frac{3}{4}$  D) -3 E)  $-\frac{3}{2}$

5. Найдите произведения корней уравнения

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

A) 0 B) 2 C) 4 D) 3 E) -1

6. Найдите сумму корней уравнения

$$7^x + 7 \cdot 7^{-x} = 8$$

A) 0 B) 1 C) -1 D) 3 E) -3

7. Из системы уравнений

$$\begin{cases} 3^x - 2^y = 5 \\ 3^x \cdot 2^y = 36 \end{cases}, \text{ найдите произведение } xу.$$

A) 6 B) 3 C) 4 D) 2 E) -4

8. Найдите сумму  $x+y$  из системы уравнений  $\begin{cases} 5^{x-2y} = \frac{1}{5} \\ 5^{x-y-1} = 1 \end{cases}$

A) 2 B) 0 C) 3 D) 5 E) 4

9. решите уравнение  $26^x = 2 \cdot 12^x + 3 \cdot 4^x$

A) 0.5 B) -1 C) 2 D)  $\frac{0}{64}$  E) 1

10. Найдите меньший корень уравнения

$$(\sqrt{3 + \sqrt{8}})^x + (\sqrt{3 - \sqrt{8}})^x = 6$$

- A) -2    B) 2    C) -3    D) 1    E) 0

Вариант 3

1. Решите уравнение  $2^x = \sqrt[3]{4}$ .

- A)  $\frac{2}{3}$     B)  $\frac{1}{3}$     C)  $\frac{1}{2}$     D)  $\sqrt{2}$     E)  $\sqrt{3}$

2. Решите уравнение  $6^x + 6^{x+1} = 42$

- A) 0    B) 2    C) -1    D) 1    E) -3

3. Решите уравнение  $\left(\frac{3}{7}\right)^{3-2x} = \left(\frac{49}{9}\right)^{-3}$ .

- A) 1    B) 0    C) 2    D) -1,5    E) -2

4. Решите уравнение  $\sqrt[4]{16^{x-3}} = \frac{4}{\sqrt{2}}$ .

- A) 2,5    B) 3,5    C) 4,5    D) -4,5    E) -2,5

5. Найдите сумму корней уравнения

$$6^{2x} - 7 \cdot 6^x + 6 = 0.$$

- A) 2    B) -1    C) 0    D) 1    E) 3

6. Найдите произведение корней уравнения

$$4 \cdot 2^x + 2^{3-x} = 33.$$

- A) -6    B) 6    C) 3    D) 0    E) 2

7. Найдите произведение  $x$  и  $y$  из системы уравнений

$$\begin{cases} 5^y - 2^x = 17, \\ 2^x \cdot 5^y = 200. \end{cases}$$

- A) 5    B) 6    C) 3    D) 0    E) 2

8. Найдите произведение  $x$  и  $y$  из системы уравнений

$$\begin{cases} 9^{x+y} = 729, \\ 3^{x-y-1} = 1. \end{cases}$$

- A) 4    B) 6    C) 3    D) 2    E) 2

9. Решите уравнение

$$7 \cdot 49^x + 5 \cdot 14^x = 2 \cdot 4^x.$$

- A) -1    B) 1    C) -2    D) 0    E) 2

10. Найдите меньший корень уравнения

$$\left(\sqrt{6 + \sqrt{35}}\right)^x + \left(\sqrt{6 - \sqrt{35}}\right)^x = 12$$

- A) 4    B) 0    C) 2    D) -2    E) 3

Вариант 4

1) Решите уравнение  $3^x = \sqrt[3]{9}$



A) $\frac{1}{3}$     B) $\frac{2}{3}$     C) $\frac{1}{2}$     D) $\sqrt{3}$     E) $\sqrt{2}$

2) Решите уравнение  $3^x + 3^{x+1} = 4$

A)1    B)-1    C)0    D)0,5    E)-0,5

3) Решите уравнение  $5^{x+1} = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-2}$

A)0,5    B)0    C)-0,5    D)-1    E)1

4) Решите уравнение  $\sqrt[4]{16^{x-3}} = \frac{4}{\sqrt{2}}$

A)3    B)1,5    C)4,5    D)2,5    E)2

5) Найдите сумму корней уравнения

$$5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 = 0$$

A)6    B)-6    C)5    D)1    E)0

6) Найдите произведение корней уравнения

$$3^x + 3^{3-x} = 12$$

A)2    B)3    C)5    D)1    E)0

7) Найдите сумму  $x+y$  из системы уравнений

$$\begin{cases} 3^x * 7^y = 63 \\ 3^x - 7^y = 2 \end{cases}$$

A)16    B)9    C)7    D)3    E)5

8) Найдите произведение  $x * y$  из системы уравнений

$$\begin{cases} 3^{x+y} = 9 \\ 3^{x+2y-1} = 1 \end{cases}$$

A)-3    B)3    C)6    D)2    E)-6

9) Решите уравнение  $4^x + 2 * 6^x - 3 * 9^x = 0$

A)1    B)-1    C)0    D)2    E)-2

10) Найдите больший корень уравнения

$$\left(\sqrt{2-\sqrt{3}}\right)^x + \left(\sqrt{2+\sqrt{3}}\right)^x = 4.$$

A)1    B)2    C)-1    D)3    E)4

Для 10 тестовых заданий:

9-10 правильных ответов оцениваются на «5»

7-8 – на «4»

5-6 – на «3»

Ответы

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	A	B	C	E	C	D	C	A	B	B
2	D	A	C	A	A	B	C	D	E	A
3	A	D	D	C	D	A	B	D	A	D
4	B	C	A	C	D	A	D	A	C	B

**Практическая работа №20. Решение показательных уравнений**

**Время на выполнение: 90 мин.**

1 Вариант

Решите уравнения:

а)  $5^{x-2} = 25$     б)  $3^{x-4} = 1$     в)  $2^{x+2} + 2^x = 5$     г)  $6^{x-4} = -6$     д)  $9^x - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$

2 Вариант

Решите уравнения:

а)  $6^{x-3} = 36$     б)  $5^{x-6} = 1$     в)  $3^{x+2} + 3^x = 30$     г)  $4^{x-4} = -4$     д)  $4^x - 14 \cdot 2^x - 32 = 0$

**Практическая работа №21. Решение показательных неравенств**

**Время на выполнение: 90 мин.**

1 Вариант

Решите неравенства:

1)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{4x+8} \geq 49^{3-x}$  ;

2)  $3^{4x-7} < 27^{x+8}$  ;

3)  $6^{x^2+x-4} \leq 36$  ;

4)  $2^{x+1} + 2^{x+2} > 96$  ;

5)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{7x+4} \leq \frac{9}{16}$  .

6)  $4^x \geq 64$

7)  $\left(\frac{1}{2}\right)^x < \frac{1}{8}$

8)  $2^{2x-1} + 2^{2x-2} + 2^{2x-3} \geq 448$  .

9)  $9^x - 3^x - 6 > 0$  .

**Контрольная работа №8. Показательная функция**

**Время на выполнение: 90 мин.**

1. Построить график функции.

I

$$y = 3^x$$

II

$$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$$

Как изменится  $y$ , когда  $x$  возрастает от -1 до 3?

2. Решить уравнения

I

а)  $8^{-2} \cdot 2^x = 4$ ;

б)  $2^x + 3 \cdot 2^{x-3} = 22$ ;

в)  $6^{2x} - 7 \cdot 6^x + 6 = 0$ .

II

а)  $27^{-1} \cdot 3^{2x} = 81$ ;

б)  $2 \cdot 3^x + 3^{x-2} = 57$ ;

в)  $8^{2x} - 9 \cdot 8^x + 8 = 0$

3. Решить неравенство

I

$$3^{x^2-4} \leq 243$$

II

$$2^{x^2-1} \leq 8$$

4. Решить систему неравенств

I

$$\begin{cases} 5^x + 5^y = 150, \\ x + y = 5 \end{cases}$$

II

$$\begin{cases} 4^x + 4^y = 12, \\ x - y = 1 \end{cases}$$

## Раздел 10 Логарифмы. Логарифмическая функция

### Вопросы:

- Что называется логарифмом?
- Что называется логарифмированием?
- Чему равен логарифм произведения?
- Назовите формулу перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию.
- Чему равен логарифм частного?
- Чему равен логарифм степени?
- Назовите основное логарифмическое тождество.
- Что называется десятичным логарифмом?
- Что называют логарифмированием выражения?
- Какое преобразование называют потенцированием?
- Какое утверждение используется при потенцировании?
- Как можно преобразовать сумму двух логарифмов по одному и тому же основанию?

### Практическая работа №22. Решение логарифмических уравнений

**Время на выполнение: 90 мин.**

Вариант 1

№1. Решите логарифмические уравнения

а)  $\log_3(2x - 5) = \log_3(x + 7)$

б)  $\log_2 x + \log_2(x - 3) = 2$

в)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x - 5) = -1$

г)  $\log_{\frac{1}{2}}(4x + 5) = -1$

д)  $\log_{\frac{1}{3}}(4x + 5) = \log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 8)$

- е)  $\log_2(x - 3) = \log_2 10$ ;  
 ж)  $\log_3(1 - 6x) = \log_3(17 - x^2)$ ;  
 з)  $\log_{1/3}(x - 2) = -2$ .

### Вариант 2

№1. Решите уравнения:

- а)  $\log_7(3x - 5) = \log_7(x + 1)$   
 б)  $\log_5 x + \log_5(x + 4) = 2$   
 в)  $\log_{\frac{1}{7}}(3x - 5) = -1$   
 г)  $\log_3(x^2 - 8x) = 2$   
 д)  $\log_5 x + \log_5(x - 4) = 1$   
 е)  $\log_5(x + 4) = \log_5 25$ ;  
 з)  $\log_2(x + 2) = \log_2(x^2 + x - 7)$ ;  
 ж)  $\log_{1/3}(2x + 1) = -1$ .

### Практическая работа №23. Логарифмические неравенства

Время на выполнение: 90 мин.

#### Вариант 1.

- $\lg(x^2 + x + 8) \leq 1$
- $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 5) < -2$
- $\log_3(2x + 3) > \log_3(x - 1)$
- $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 3) \geq \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 6)$
- $\lg(x - 1) + \lg(x - 3) < \lg\left(\frac{3}{2}x - 3\right)$
- $\lg^2 x + 3\lg x < 4$
- $\log_4^2 x + \log_4 x^{\frac{1}{2}} > 1,5$

#### Вариант 2.

- $\lg(x^2 - x + 8) > 1$
- $\log_2(2x + 5) < 3$
- $\log_3(x^2 + 5) > \log_3(x + 7)$
- $\log_{\frac{1}{3}}(3 - 2x) \geq \log_{\frac{1}{3}}(1 - x)$
- $\lg(2x - 1) + \lg(2x - 3) \leq \lg(3x - 3)$
- $\lg^2 x + 5\lg x > -9$
- $3\log_{\frac{1}{2}}^2 x - 2\log_2 x \leq 5$

### Практическая работа №24. Системы логарифмических уравнений

Время на выполнение: 90 мин.

Решите систему уравнений:

$$1. \begin{cases} \log_2(x + 3y) = 2 \\ \log_3 xy = 1 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} \log_2 x - \log_3 y = 2 \\ 4 \log_2 x - 5 \log_3 y = 7 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} \log_{\sqrt{5}}(2y - x) = 2 \\ \log_{\frac{1}{2}}(y - x) = -2 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 8^{\log_8(x-y)} = 2, \\ 2^x - 2^y = 6 \log_4 2. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 5^{\log_5(x-y)} = 1, \\ 3^x - 3^y = 6 \log_2 8. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} \log_3 x - 2 \log_3 y = 1, \\ x + 3y^2 = 54. \end{cases}$$

### Контрольная работа №9. Логарифмы. Логарифмическая функция

Время на выполнение: 90 мин.

Вариант 1

1. Вычислить:

$$1) \log_2 32 \quad 3) \log_3 \left(\frac{1}{27}\right) \quad 5) \log_{32} 64$$

$$2) \log_{11} \left(\frac{1}{11}\right) \quad 4) \log_{0,2} 125 \quad 6) \log_7 49\sqrt{7}$$

2. Вычислить:

$$1) 4^{\log_4 7} \quad 2) 9^{\log_3 8} \quad 3) \left(\frac{2}{5}\right)^{2-3\log_{2,5} 2}$$

3. При каких значениях переменной  $x$  имеет смысл выражение:

$$1) \log_{2-x}(5x - 3) \quad 2) \log_7(x^2 - x - 6)$$

4. Решить уравнение:

$$1) \log_3 x = 4 \quad 2) \log_{\frac{1}{4}}(3x + 7) = -2$$

5. Найти значение выражения:

$$1) \log_9 0,2 + \log_9 5$$

$$2) \log_2 56 - \frac{1}{2} \log_2 49$$

$$3) 2 \log_{10} \sqrt{15} + 0,5 \log_{10} 144 - \log_{10} 6$$

$$4) \frac{\log_7 64}{\log_7 4}$$

6. Упростить выражение:

$$1) \log_{0,75} \log_7 343 - \log_{0,75} 4$$

$$2) \frac{\log_2 9}{\log_4 9}$$

Вариант 2

1. Вычислить:

$$1) \log_9 81 \quad 3) \log_2 0,125 \quad 5) \log_{27} 243$$

$$2) \log_4 \left(\frac{1}{16}\right) \quad 4) \log_{0,25} 64 \quad 6) \log_6 \left(\frac{36}{\sqrt[4]{6}}\right)$$

2. Вычислить:

$$1) 17^{\log_{17} 6} \quad 2) 25^{\log_5 8} \quad 3) 3^{4-2\log_3 5}$$

3. При каких значениях переменной  $x$  имеет смысл выражение:

$$1) \log_{(2x+7)}(3 - 9x) \quad 2) \log_{11}(x^2 + 3x - 10)$$

4. Решить уравнение:
- 1)  $\log_5 x = 3$
  - 2)  $\log_{0,5}(12 - 8x) = -4$
5. Найти значение выражения:
- 1)  $\log_2 12 + \log_2 \left(\frac{2}{3}\right)$
  - 2)  $3 \log_5 3 - \log_5 5,4$
  - 3)  $\log_{0,5} 28 - 4 \log_{0,5} \sqrt[4]{21} + \frac{1}{2} \log_{0,5} 144$
  - 4)  $\frac{\log_{62} 3}{\log_{62} 81}$
6. Упростить выражение:
- 1)  $\log_{1,25} \log_{10} 10000 + \log_{1,25} \left(\frac{5}{16}\right)$
  - 2)  $\frac{\log_{25} 6}{\log_{125} 6}$

**Практическая работа №25.** Экономические расчеты с применением показательной и логарифмической функции

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задание 1 Согласно плану оптимизации кадрового состава необходимо ежегодно уменьшать количество сотрудников на 0,7%. Через сколько лет будет достигнуто необходимое количество сотрудников – 120 человек, если изначально работает – 210 человек?

Задание 2 Население города возрастает ежегодно на 3%. Через сколько лет население этого города увеличиться в 1,5 раза?

Задание 3 Рассчитать, сколько денег получит вкладчик через 5 лет, если он положил на счёт в банк 1500 р. И ни разу не будет брать деньги со счёта, а тем временем сумма будет ежегодно увеличиваться на 10%

## Раздел 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

### Вопросы:

1. Что изучает комбинаторика?
2. Назовите основные правила комбинаторики?
3. Что такое «дерево возможных вариантов»?
4. Какие задачи называют комбинаторными?
5. Что такое размещение из  $n$  элементов по  $k$  элементов?
6. Что такое перестановками из  $n$ - элементов?
7. Что такое сочетанием из  $n$  элементов по  $k$  элементов?
8. Прочитать формулу бинома Ньютона.
9. Как строится треугольник Паскаля для нахождения коэффициентов бинома Ньютона?
10. По какой формуле найти  $s$ -й член бинома Ньютона?

**Контрольная работа №10.** Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

**Время на выполнение:** 60 мин.

Вариант №1

1. Определите вид комбинаторного соединения: В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно назначать двух дежурных (размещение, перестановка, сочетание)?

2. Для освещения событий в одной из стран ближнего зарубежья решено отправить трех корреспондентов газеты. Сколькими способами это можно сделать, если в штате 32 сотрудника?

3. Выберите вид комбинаторного соединения: В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно выбрать 28 человек для осеннего кросса (размещение, перестановка, сочетание)?
4. Сколькими способами могут семь человек сесть на семь стульев, стоящих в ряд?
5. В группе 26 обучающихся. Сколькими способами из них можно выбрать трех человек для дежурства в столовой, гардеробе и фойе?
6. Вычислите: а)  $C_7^2$ ; б)  $C_{12}^9$ .
7. Имеется 15 различных книг и 10 различных журналов. Сколькими способами можно составить посылку из 3 книг и 5 журналов?
8. В магазине «Все для чая» есть 6 разных чашек и 4 разных блюда. Сколько вариантов чашки и блюда можно купить?
9. Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг, из которых 5 книг – это сборники стихотворений, так, чтобы сборники стояли рядом?
10. В классе 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории возле школы нужно 4 мальчика и 3 девочки. Сколькими способами можно их выбрать со всех учеников класса?

### Вариант 2

1. В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно выбрать из класса команду из 4 учащихся для участия в олимпиаде по истории, литературе, русскому и английскому языкам?
2. В группе десять предметов и пять уроков в день. Сколькими способами можно составить расписание на один день?
3. Для выполнения боевого задания решено отправить трех разведчиков. Сколькими способами это можно сделать, если вызвались идти на задание 27 человек?
4. В классе 25 учеников. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в конкурсе эрудитов, конкурсе чтецов, в танцевальном конкурсе и в вокальном конкурсе?
5. Сколькими способами можно выбрать 4 делегата на конференцию, если в группе 20 человек?
6. Вычислите значение выражения: а)  $6!$ ; б)  $\frac{12!}{10!}$ ; в)  $\frac{8!}{3! \cdot 5!}$
7. В группе 25 обучающихся. Сколькими способами можно выбрать из группы команду из 8 человек для участия в соревнованиях ?
8. Сколькими способами можно разложить восемь различных писем по восьми различным конвертам, если в каждый конверт кладется только одно письмо?
9. Найдите количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе повторяться не могут
10. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры разные, а номер не может начинаться с нуля?

**Практическая работа №26.** Вероятность в задачах социально-экономического профиля

**Время на выполнение: 45 мин.**

Задача 1. Найти вероятность безотказной работы двигателя автомобиля ЗИЛ – 130 на протяжении пробега 50 тыс. км, если из 310 двигателей, поставленных на испытание, к моменту расчета отказал 31 двигатель.

Определить интенсивность отказов двигателей, если из 310 двигателей на протяжении пробега интервалом от 20 до 30 тыс. км отказали 2 двигателя; от 30 до 40 тыс. км отказало 8 двигателей, а на интервале от 40 до 50 тыс. км отказало 16 двигателей.

При испытании пяти автомобилей в течение установленного срока зафиксировано пять отказов, на устранение которых затрачено соответственно 1,5 ч., 0,5 ч., 1,1 ч., 2,1 ч., 0,75 ч. Определить среднее время восстановления.

Задача 2. Радар автоинспектора имеет точность 10 км/ч и округляет свои показания в ближайшую сторону. Определить, что происходит чаще — радар округляет скорость «в пользу водителя» или «в пользу ГАИ»?

Задача 3. Ёмкость цистерны для хранения бензина на автозаправочной станции равна 50 т. Найти вероятности событий, состоящих в том, что при случайной проверке в цистерне будет обнаружено: а) менее 5 т бензина; б) более 20 т бензина; в) хотя бы 1 т бензина.

Задача 4. Два водителя логистической компании, независимо друг от друга, выезжают из пункта А в пункт В. Навигатор предлагает каждому из них 8 равноценных маршрутов, и автомобилисты выбирают маршрут случайным образом. Найдите вероятность того, что автомобилисты выберут различные маршруты.

**Практическая работа №27.** Представление данных. Задачи математической статистики социально-экономического профиля

**Время на выполнение: 45 мин.**

Задача 1. По предприятию известны данные о расстоянии перевозки партий груза в международном сообщении (км):

1560, 1060, 1420, 1410, 1500, 1400, 1800, 1700, 1420, 1780, 1450.

Вычислить среднее расстояние, моду и медиану.

Задание 2\*

Согласно представленной статистической выборке, определить основные статистические показатели

Месяц	0	0	0	0	0	0
	1	2	3	4	5	6
Кол-во выполненных перевозок	2	1	5	4	2	5
	2	8	6	8	2	6
Месяц	0	0	0	1	1	1
	7	8	9	0	1	2
Кол-во выполненных перевозок	6	4	3	2	2	2
	0	5	0	2	2	2

Задание 3\*

На основе полученных результатов из задания 1 составить прогноз на выполненные перевозки на будущий год.

\*Допустимо выполнение задания с использованием программного продукта MSExcel

## Раздел 12. Уравнения и неравенства

### Вопросы:

1. Среди заданных функций укажите те, которые являются показательными: Какие из
2. показательных функций возрастающие, какие, убывающие?
3. Какие уравнения называются показательными?



4. Алгоритм решения показательных уравнений методом уравнивания показателей.
5. Алгоритм решения показательных уравнений методом вынесения общего множителя за скобки.
6. Алгоритм решения показательных уравнений способом подстановки.
7. Алгоритм решения показательных уравнений методом почленного деления.
8. Алгоритм решения показательных уравнений способом группировки.
9. Использование графического метода решения уравнений.
10. Алгоритм решения показательных уравнений методом подбора.

### Тестовое занятие №10

Время на выполнение: 45 мин.

Вариант 1.

Вариант 2.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1. Решите уравнение  $2^x = 32$   
1) -5    2) 5    3) 16    4) 3
2. Решите уравнение  $3^{x-1} = 27$   
1) 9    2) 8    3) 2    4) 4
3. Решите уравнение  $12^x = 1/12$   
1) 2    2) -1    3) 12    4) -7
4. Решите уравнение  $12^x = 1$   
1) 12    2) -12    3) 0    4) 11
5. Решите уравнение  $2^{-x} = 8$   
1) 3    2) 4    3) -4    4) -3
6. Решите уравнение  $2^x \cdot 3^x = 36$   
1) 6    2) 2    3) -2    4) 31
7. Решите уравнение  $5^x \cdot 2^x = 100\,000$   
1) -4    2) 12    3) -12    4) 5
8. Решите уравнение  $2^{x+8} = 8$   
1) 0    2) 1    3) 13    4) -1
9. Решите уравнение  $2^{x-2} = 1/2$   
1) -1    2) 1    3) -3    4) нет решений
10. Решите уравнение  $2^{x-2} = 0,5$   
1) 1    2) 0    3) -1    4) 3
11. Решите уравнение  $3^x = 1/27$   
1) 3    2) 9    3) -3    4) 2
12. Решите уравнение  $5^{x-2} = 0,2$   
1) 2    2) 4    3) 5    4) 3
13. Решите уравнение  $8^{x-4} = 0,125$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1. Решите уравнение  $3^x = 9$   
1) 2    2) 5    3) 16    4) 3
2. Решите уравнение  $3^{x-5} = 27$   
1) 9    2) 8    3) 2    4) 4
3. Решите уравнение  $14^x = 1/14$   
1) 2    2) -1    3) 12    4) -7
4. Решите уравнение  $42^x = 1$   
1) 42    2) -42    3) 0    4) 11
5. Решите уравнение  $5^{-x} = 125$   
1) 3    2) 4    3) -4    4) -3
6. Решите уравнение  $4^x \cdot 3^x = 12$   
1) 6    2) 1    3) -2    4) 31
7. Решите уравнение  $4^x \cdot 2^x = 64$   
1) -4    2) 2    3) -12    4) 5
8. Решите уравнение  $2^{x+8} = 64$   
1) 0    2) 2    3) 13    4) -1
9. Решите уравнение  $2^{x-2} = 1/8$   
1) -1    2) 1    3) -3    4) нет решений
10. Решите уравнение  $4^{x-2} = 0,25$   
1) 1    2) 0    3) -1    4) 3
11. Решите уравнение  $5^x = 1/25$   
1) 3    2) 9    3) -3    4) -2
12. Решите уравнение  $5^{x-4} = 0,2$   
1) 2    2) 4    3) 5    4) 3

13. Решите уравнение  $2^{x-4} = 0,125$

1) 3    2) 5    3) корней нет    4) -5

1) 3    2) 5    3) 1    4) -5

Ответы:

1. 2

2. 4

3. 2

4. 3

5. 4

6. 2

7. 4

8. 2

9. 2

10. 1

11. 3

12. 4

13. 1

Ответы:

1.1

2.2

3.2

4.3

5.4

6.2

7.2

8.2

9.1

10.1

11.4

12.4

13.3

**Практическая работа №28.** Уравнения и неравенства с модулем

**Время на выполнение:** 90 мин.

Первый вариант

Второй вариант

1. Решить уравнение с модулем:

а)  $|2x - 3| = 10$ ;  
б)  $|x - 2| = 3|x + 10|$ .

а)  $|2x - 3| = 9$ ;  
б)  $|x - 7| = 3|x + 3|$ .

2. Решить неравенство с модулем:

а)  $|x - 5| < 1$ ;  
б)  $|x - 10| \leq 0$ ;  
в)  $|x - 2| > 3$ .

а)  $|x - 4| < 2$ ;  
б)  $|x - 2| < 0$ ;  
в)  $|x - 3| \geq 2$ .

3. Решить иррациональное уравнение:

а)  $x + \sqrt{18 + x^2} = 6$ ;  
б)  $\sqrt[3]{49x} = x$ ;

а)  $x + \sqrt{8 + x^2} = 4$ ;  
б)  $\sqrt[3]{25x} = x$ ;

4. Найти корни уравнения:

$|x - 3| + |5 + x| = 13$ .

$|x - 4| + |1 + x| = 14$ .

Третий вариант

Четвертый вариант

1. Решить уравнение с модулем:

а)  $|5x - 9| = 6$ ;

а)  $|4x - 10| = 5$ ;

$$\text{б) } |x - 9| = 3|x + 5|.$$

$$\text{б) } |x - 4| = 3|x + 4|.$$

2. Решить неравенство с модулем:

$$\begin{aligned} \text{а) } & |x - 5| < 2; \\ \text{б) } & |x - 10| < 0; \\ \text{в) } & |x - 5| \geq 2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{а) } & |x - 4| < 3; \\ \text{б) } & |x - 2| \leq 0; \\ \text{в) } & |x - 4| > 5. \end{aligned}$$

3. Решить иррациональное уравнение:

$$\text{а) } x + \sqrt{48 + x^2} = 8;$$

$$\text{а) } x + \sqrt{32 + x^2} = 8;$$

$$\text{б) } \sqrt[3]{36x} = x;$$

$$\text{б) } \sqrt[3]{4x} = x;$$

4. Найти корни уравнения:

$$|x - 2| + |3 + x| = 14.$$

$$|x - 2| + |3 + x| = 8.$$

### Практическая работа №29. Уравнения и неравенства с параметрами

Время на выполнение: 90 мин.

1. При каких значениях параметра  $a$  неравенство  $(x - a)(x - 2) \leq 0$  имеет единственное решение?
2. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $ax^2 - x + 3 = 0$  имеет единственный корень?
3. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $a \cdot (a + 3) \cdot x^2 + (2a + 6) \cdot x - 3a - 9 = 0$  имеет более одного корня?
4. Найдите все значения параметра  $a$ , при которых только один корень квадратного трехчлена  $x^2 - 2x(a + 1) + 6a - 3$  больше 2
5. Найдите все значения параметра  $a$ , при которых сумма корней уравнения  $x^2 + 2a(x - 1) - 1 = 0$  равна сумме квадратов его корней
6. При каких значениях параметра  $a$  корни уравнения  $ax^2 - 3x - 3 - a^2 = 0$  (4) являются целыми числами?
7. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $x^2 - 2(a - 1) \cdot x + 2a + 1 = 0$  (6) имеет 2 положительных корня?

### Контрольная работа №11. Уравнения и неравенства

Время на выполнение: 90 мин.

Вариант 1	
1. Решите неравенство:	$\left(\frac{1}{27}\right)^x < 3$
2. Укажите множество решений неравенства	$4^{4-3x} < 0.25$
3. Укажите множество решений неравенства	$(1,5)^{x-1} > \frac{4}{9}$
4. Найдите область определения функции	$y = \sqrt[4]{2^{2x-5} - \left(\frac{1}{2}\right)^x}$
5. Найдите наибольшее целое $x$ , при котором выполняется неравенство	$3^{-3-x} \geq 3^2$
6. Решите неравенство:	$\left(\frac{1}{2}\right)^{-x} + 8 < 5 \cdot 2^x$
7. При каких $x$ значение функции	$f(x) = 3^{2x-1}$ больше, чем значение функции $g(x) = 4 - 3^{2x-2}$

8. При каких $x$ точки графика функции $y = 8,67^{7x+3}$ лежат выше прямой $y=1$
Вариант 2
1. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{64}\right)^x < 4$
2. Укажите множество решений неравенства $5^{3-4x} < 0,2$
3. Укажите множество решений неравенства $(2,5)^{2x+1} > \frac{4}{25}$
4. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{1}{121}\right)^x - 11^{x+6}}$
5. Найдите наибольшее целое $x$ , при котором выполняется неравенство $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2-x} \leq 7^{-4}$
6. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{3}\right)^{-x} - 4 \cdot 3^x < -27$
7. При каких $x$ значение функции $f(x) = 5^{2x-2}$ меньше, чем значение функции $q(x) = 30 - 5^{2x-1}$
8. При каких $x$ точки графика функции $y = 11,7^{3x-2}$ лежат выше прямой $y=1$

**Практическая работа №30.** Нахождение неизвестной величины в задачах социально-экономического профиля

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задача 1. Человек выехал в 6 ч. утра на автомашине из города А в город В, через город С. В городе С он должен взять по дороге пакет, привезённый на поезде, проходящем через город С в 10 ч, и отвезти его в город В, чтобы успеть на поезд, отходящий в 17 часов. С какой скоростью он должен ехать, если расстояние от А до С равно 400 км., а от С до В – 480 км?

Задача 2.

Пункты А и В расположены на реке так, что теплоход плывущий от А до В со скоростью течения реки, проходит путь от А до В за 24 часа. Весь путь от А до В и обратно катер проходит не менее чем за 10 часов. Если бы собственная скорость (скорость в стоячей воде) катера увеличилась на 40 %, то тот же путь (от А до В и обратно) занял у теплохода не более 7 часов. Найдите время, за которое теплоход проходит путь из В в А, когда его собственная скорость не увеличена.

Задача 3.

Груз вначале погрузили в вагоны вместимостью по 80 тонн, но один вагон оказался загружен не полностью. Тогда весь груз переложили в вагоны вместимостью 60 тонн, однако понадобилось на восемь вагонов больше, и при этом всё равно один вагон остался не полностью загруженным. Наконец, груз переложили в вагоны вместимостью по 50 тонн, однако понадобилось ещё на пять вагонов больше, при этом все такие вагоны были загружены полностью. Сколько тонн груза было?

Задача 4.

Известно, что спрос на некоторые перевозки задается функцией  $p = \frac{231}{q+1}$ , предложение – функцией  $p = q + 11$ . Определите величину выигрыша потребителя при выборе данного перевозчика.

Задача 5.

Компания, предлагающая напрокат дорожно-строительные машины, обнаружила, что ее чистая прибыль за год от проката определенных дорожно-строительных машин ежегодно уменьшается на 10. Чистый доход с определенной машины в этом году составил 400 фунтов. Определить всю возможную прибыль от проката этой машины в будущем (предполагаем, что машина вечная).

Задача 6.

Двум дорожно-строительным бригадам поручено строительство шоссейной дороги между пунктами А и В. В течение 40 дней бригады работали отдельно, сначала первая, потом вторая, причем одна из них выполнила  $\frac{1}{3}$ , а другая  $\frac{1}{6}$  всей работы. На 41 день бригады стали работать совместно и оставшуюся часть дороги построили за 18 дней. Определить, за сколько дней каждая бригада, работая отдельно, могла бы построить шоссе?

Задача 7.

Колонне автомашин было дано задание перевезти со склада в речной порт 60 т груза. В связи с неблагоприятными условиями погоды на каждый автомобиль пришлось грузить на 0,5 т меньше, чем предполагалось ранее. В связи с этим колонну пополнили еще четырьмя машинами. Сколько автомобилей было в колонне первоначально?

Задача 8.

На три базы  $A_1, A_2, A_3$  поступил очередной груз в количествах равных 140, 160, 120 ед. Этот груз требуется перевезти в четыре пунктов назначения  $B_1, B_2, B_3, B_4$  в количествах 150, 90, 100, 80. Тарифы перевозок указаны в таблице в условных единицах.

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
$A_1$	2	3	4	2	140
$A_2$	8	4	1	4	160
$A_3$	9	7	3	6	120
Потребности	150	90	100	80	0

Задача 9. Тарифы перевозок указаны в таблице в условных единицах. Необходимо перевести груз оптимальным способом опираясь на наименьшую стоимость.

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
$A_1$	2	3	1	2	150
$A_2$	3	4	5	1	100
$A_3$	3	6	3	4	100
Потребности	140	100	70	40	0

Задача 10. В результате крушения самолета погибли 6 членов экипажа, 63 пассажира, утрачены 1026 кг багажа и вещи, находящиеся при пассажирах. Определите сумму выплат страховщиком родственникам погибших, если в договоре страхования предусмотрены лимиты ответственности страховщика:

- За вред, причиненный жизни и здоровью пассажиров, – в размере 1200 установленных законодательством МРОТ (по состоянию на 01.09.21);
- За вред, причиненный багажу, – в размере 2,5 МРОТ за 1 кг багажа;
- За вещи, находящиеся при пассажирах, – в размере 12 МРОТ.

### 5.3.2 Оценочные средства для проведения контроля по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся

Задания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся представлены в Методических рекомендациях по внеаудиторной самостоятельной работе обучающихся

### 5.3.3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

**Перечень практических заданий:**

1)

Вычислите  $29 \cdot 16^{\frac{1}{4}} - 15$ . (1 балл)

Вычислите  $27 \cdot 32^{\frac{1}{5}} - 14$ . (1 балл)

Вычислите  $7 - 3 \cdot 64^{\frac{1}{6}}$ . (1 балл)

Вычислите  $2 \cdot 125^{\frac{1}{3}} - 0,9$  (1 балл)

2)

Упростите выражение  $\frac{5^{0,5}}{5^{-0,5}}$ . (1 балл)

Упростите выражение  $\frac{11^{1,7}}{11^{-0,3}}$ . (1 балл)

Упростите выражение  $\frac{6^{1,4}}{6^{-0,6}}$  (1 балл)

Упростите выражение  $\frac{7^{1,5}}{7^{-0,5}}$ . (1 балл)

3) Упростите выражение  $\log_2 50 - 2\log_2 5$ . (1 балл)

Упростите выражение  $2^{\log_2 3} + \log_7 2 - \log_7 14$ . (1 балл)

Упростите выражение  $\log_5 3 - \log_5 15 + \log_5 5$  (1 балл)

Упростите выражение  $\log_2 64 - 2\log_2 2$ . (1 балл)

4)

Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,8$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . (2 балла)

Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . (2 балла)

Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  (2 балла)

5)

Упростите выражение  $7\cos^2 \alpha - 5 + 7\sin^2 \alpha$ . (2 балла)

Упростите выражение  $-3\sin^2 \alpha - 6 - 3\cos^2 \alpha$ . (2 балла)

Упростите выражение  $-4\sin^2 \alpha + 5 - 4\cos^2 \alpha$  (2 балла)

Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . (2 балла)

Упростите выражение  $4\cos^2\alpha - 5 + 4\sin^2\alpha$ . (2 балла)

**6)**

Решите уравнение  $\cos x = 1$ . (1 балл)

Решите уравнение  $\sin x = 1$ . (1 балл)

Решите уравнение  $\cos x = -1$ . (1 балл)

Решите уравнение  $\cos x = 0$  (1 балл)

**7)**

Найти корень уравнения  $\sqrt{64 - 3x^2} = -x$ . (2 балла)

Найти корень уравнения  $\sqrt{125 - 4x^2} = -x$ . (2 балла)

Найти корень уравнения  $\sqrt{4x^2 - 27} = -x$  (2 балла)

Найти корень уравнения  $\sqrt{27 - 2x^2} = -x$ . (2 балла)

**8)**

Найти корень уравнения  $\left(\frac{1}{32}\right)^{0,5x+1} = 8$ . (2 балла)

Найти корень уравнения  $\left(\frac{1}{25}\right)^{0,4x-2} = 125$ . (2 балла)

Найти корень уравнения  $\left(\frac{1}{8}\right)^{0,1x-1} = 16$  (2 балла)

Найти корень уравнения  $\left(\frac{1}{5}\right)^{4x-6} = 25$ . (2 балла)

**9)**

Решите неравенство  $\frac{6x-2}{(x-1)(x+2)} \leq 0$ . (1 балл)

Решите неравенство  $\frac{x-3}{(4x-2)(x+2)} \leq 0$ . (1 балл)

Решите неравенство  $\frac{x+8}{(4x-1)(x-2)} \geq 0$  (1 балл)

Решите неравенство  $\frac{5x-1}{(x-3)(x+2)} \leq 0$ . (1 балл)

**10)**

Найдите множество значений функции  $y = \cos x - 2$ . (1 балл)

Найдите множество значений функции  $y = \sin x + 4$ . (1 балл)

Найдите множество значений функции  $y = \sin x - 1$  (1 балл)

Найдите множество значений функции  $y = \cos x - 3$ . (1 балл)

**11)**

Найдите производную функции  $f(x) = (7 - 2x)^4$ . (1 балл)

Найдите производную функции  $f(x) = (5 + 3x)^3$ . (1 балл)

Найдите производную функции  $f(x) = (3x - 4)^6$  (1 балл)

Найдите производную функции  $f(x) = (8 - 3x)^4$ . (1 балл)

**12)**

Укажите первообразную функции  $f(x) = 2x + 4x^3 - 1$ . (1 балл)

Укажите первообразную функции  $f(x) = 3x^2 + 2x - 4$ . (1 балл)

Укажите первообразную функции  $f(x) = 5x^4 - 2x + 1$  (1 балл)

Укажите первообразную функции  $f(x) = 2x^3 + 4x^5 - 2$ . (1 балл)

**13)**

Решите уравнение  $\log_5 x + \log_5 3 = \log_5 12$ . (1 балл)

Решите уравнение  $\log_7 x + \log_7 6 = \log_7 18$ . (1 балл)

Решите уравнение  $\log_4 x + \log_4 5 = \log_4 20$  (1 балл)

Решите уравнение  $\log_5 x + \log_5 4 = \log_5 24$ . (1 балл)

**14)**

Найдите точки максимума функции  $y = x^3 - 3x^2$ . (2 балла)

Найдите точку минимума функции  $y = x^2 - 1$ . (2 балла)

Найдите точку максимума функции  $y = 4x - x^4$  (2 балла)

Найдите точки максимума функции  $y = x^4 - 8x^2$  (2 балла)

**15)**

Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 2; 1. (1 балл)

Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 3; 6. (1 балл)

Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 6; 6; 7 (1 балл)

Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 6; 3; 1. (1 балл)

**16)**

Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ . (3 балла)

Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = x^3 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ . (3 балла)

Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = 1 - x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ . (3 балла)



Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = -4x - x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ,  $x = -1$ . (3балла)

17)

Укажите область определения функции  $y = \log_{0,3}(6x - 3x^2)$ . (3балла)

Укажите область определения функции  $y = \log_{0,3}(x^2 - 4x)$ . (3балла)

Укажите область определения функции  $y = \log_{0,5}(x^2 - 3x)$ . (3балла)

Укажите область определения функции  $y = \log_{0,5}(4x - 2x^2)$ . (3балла)

18)

Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2-5x} - 1 \leq 0$ . (3балла)

Найдите наименьшее целое решение неравенства  $\left(\frac{4}{11}\right)^{6x-3} - 1 \leq 0$ . (3балла)

Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{2}{7}\right)^{4-8x} - 1 \leq 0$ . (3балла)

Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\left(\frac{1}{4}\right)^{6-3x} - 1 \leq 0$ . (3балла)

19)

Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $56\text{дм}^2$  и  $192\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра 8дм. Найдите объем параллелепипеда. (3балла)

Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $35\text{см}^2$  и  $42\text{см}^2$ , а длина их общего ребра 7см. Найдите объем параллелепипеда. (3балла)

Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $20\text{см}^2$  и  $45\text{см}^2$ , а длина их общего ребра 5см. Найдите объем параллелепипеда. (3балла)

Площади двух граней прямоугольного параллелепипеда равны  $42\text{дм}^2$  и  $182\text{дм}^2$ , а длина их общего ребра 7дм. Найдите объем параллелепипеда. (3балла)

20)

Образующая конуса равна 12см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ . (3балла)

Образующая конуса равна 24см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ . (3балла)

Образующая конуса равна 18дм и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ . (3балла)

Образующая конуса равна 12см и составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем конуса, считая  $\pi = 3$ . (3балла)

- 1 задание:** Степень с рациональным показателем – 1 балл  
**2 задание:** Степень с рациональным показателем – 1 балл  
**3 задание:** Свойства логарифмической функции – 1 балл  
**4 задание:** Основные тригонометрические формулы – 2 балла  
**5 задание:** Основные тригонометрические формулы – 2 балла  
**6 задание:** Решение тригонометрических уравнений – 1 балл  
**7 задание:** Решение иррациональных уравнений – 2 балла  
**8 задание:** Решение показательных уравнений – 2 балла  
**9 задание:** Метод интервалов - Решение иррациональных уравнений – 1 балл  
**10 задание:** Свойства тригонометрических функций – 1 балл  
**11 задание:** Вычисление производных - 1 балл  
**12 задание:** Нахождение первообразной функции – 1 балл  
**13 задание:** Решение логарифмических уравнений – 1 балл  
**14 задание:** Нахождение максимального и минимального значений функции – 2 балла  
**15 задание:** Свойства тел в стереометрии – 1 балл  
**16 задание:** Площадь криволинейной трапеции – 3 балла  
**17 задание:** Построение графика логарифмической функции – 3 балла  
**18 задание:** Решение показательных неравенств - 3 балла  
**19 задание:** Многогранники - 3 балла  
**20 задание:** Тела вращения - 3 балла

Экзаменационная работа включает в себя 4 варианта. Каждый вариант состоит из 20 заданий. Максимальный балл за выполнение работы – 35.

**0 – 14 баллов - «2» («неудовлетворительно»)**

**15 – 19 баллов - «3» («удовлетворительно»)**

**20 – 29 баллов - «4» («хорошо»)**

**30 – 35 баллов - «5» («отлично» )**

**Место проведения:** *Учебный кабинет*

**Время на выполнение:** 6 часов

### **5.3.4 Подготовка и защита индивидуального проекта** (если предусмотрено в учебном плане)

#### **Тематика индивидуальных проектов:**

1. Графы и их использование
2. «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете)
3. Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано
4. Математическая логика и ее достижения
5. Стереометрия
6. Загадки пирамиды
7. Геометрические формы в искусстве
8. Многогранники вокруг нас
9. Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира
10. Математика в профессии логист
11. Логарифмическая функция и ее применение в жизни человека
12. Виды и свойства магических квадратов
13. Магическое число Шехерезады
14. Статистические исследования
15. Функции в жизни человека
16. Все загадки и применение Бутылки Клейна
17. Сложные проценты в реальной жизни
18. Математические кривые: розы и спирали
19. Загадочный мир фракталов
20. Лист Мебиуса - удивительный объект исследования
21. Оригаметрия
22. Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды
23. Последовательности и прогрессии в жизни
24. Загадки Циклоиды
25. Парадоксы и софизмы в математике

#### **Основные требования к структуре и оформлению индивидуального проекта:**

В соответствии с Положением по структуре и оформлению индивидуального проекта