

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ  
ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края

**«КРАСНОДАРСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОУД.03 Математика**

для профессии

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

## **1.Общая характеристика рабочей программы общеобразовательной дисциплины ОУД.03 Математика.**

1.1 Место дисциплины в структуре профессиональной образовательной программы СПО:

Общеобразовательная дисциплина «Математика» является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС специальности 15.01.05. Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.2.1. Цель дисциплины

Содержание программы общеобразовательной дисциплины «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие <sup>1</sup>	Дисциплинарные <sup>2</sup>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовывать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации.</li> </ul>

<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>- основы проектной деятельности.</li> </ul>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности социального и культурного контекста;</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> </ul>
<p>социального и культурного контекста</p>		

<p>ОК 06. Проявлять гражданско- патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и</p>	<p>- описывать значимость своей профессии; - применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<p>- сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; - значимость профессиональной деятельности по профессии; - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.</p>
<p>межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>		
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии;</p>	<p>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения.,</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической</p>	<p>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной</p>	<p>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; - основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии; - средства профилактики перенапряжения.</p>

подготовленности;	профессии;	
ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций ...	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться производственно- технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;</li> <li>- основные правила чтения технологической документации</li> </ul>	
ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения);</li> <li>- классификацию и общие представления о методах и способах сварки; основы технологии сварочного производства</li> </ul>	
ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию сварочного оборудования и материалов; устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения; правила технической эксплуатации электроустановок; основные принципы работы источников питания для сварки</li> </ul>	
ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;</li> <li>- устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;</li> <li>- правила подготовки кромок изделий под сварку;</li> </ul>	

	- правила хранения и транспортировки сварочных материалов
ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку	Умения: - подготавливать сварочные материалы к сварке Знания: - влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва
ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку	Умения: - использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку Знания: - правила сборки элементов конструкции под сварку
ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла	Умения: - выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке Знания: - порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла; - необходимость проведения подогрева при сварке; - основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок
ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки	Умения: - зачищать швы после сварки Знания: - типы дефектов сварного шва
ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке	Умения: - использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки Знания: - методы неразрушающего контроля; - причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов; - способы устранения дефектов сварных швов
ПК 2.1. Выполнять ручную	Умения:



<p>дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.</p>	<p>- выполнять ручную дуговую сварку</p> <p>Знания:</p> <p>- основы сварки углеродистых конструкций</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.</p>	<p>Умения:</p> <p>- выполнение ручной дуговой сварки различных изделий и сплавов</p> <p>Знания:</p> <p>- особенности различных видов сплавов</p> <p>- основы пространственного положения сварного шва</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.</p>	<p>Умения:</p> <p>- ручная дуговая выплавка различных деталей</p> <p>Знания:</p> <p>- особенности работы с электродами различных деталей</p>
<p>ПК 2.4. Выполнять дуговую резку различных деталей.</p>	<p>Умения:</p> <p>- выполнение дуговой резки различных деталей</p> <p>Знания:</p> <p>- особенности дуговой резки различных деталей</p>
<p>ПК 3.1. Выполнять ручную дуговую сварку (наплавку) неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.</p>	<p>Умения:</p> <p>- выполнение ручной дуговой сварки неплавящимся электродом</p> <p>Знания:</p> <p>- основы ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва</p>
<p>ПК 3.2. Выполнять ручную дуговую сварку (наплавку) неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех</p>	<p>Умения:</p> <p>- выполнять ручную дуговую сварку неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей из цветных металлов и сплавов</p> <p>Знания:</p> <p>- основы ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.</p>

пространственных положениях сварного шва.	
ПК 3.3. Выполнять ручную дуговую наплавку неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей.	Умения: - выполнение ручной дуговой наплавки Знания: - основы ручной дуговой наплавки в защитном газе различных деталей
ПК 4.1. Выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.	Умения: - частично механизированная сварка плавлением различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей Знания: - основы частично механизированной сварки плавлением различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.
ПК 4.2. Выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.	Умения: - выполнение частично механизированной сварки плавлением различных деталей и конструкций из цветных металлов Знания: - основы частично механизированной сварки плавлением различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.
ПК 4.3. Выполнять частично механизированную наплавку различных деталей.	Умения: - выполнение частично механизированной наплавки различных деталей Знания: - основы частично механизированной наплавки различных деталей
ПК 5.1. Выполнять газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.	Умения: - выполнять газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей Знания: - основы газовой сварки различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва
ПК 5.2. Выполнять газовую сварку различных деталей из	Умения: - выполнять газовую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов

цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.	Знания: - основы выполнения газовой сварки различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.
ПК 5.3. Выполнять газовую наплавку.	Умения: - выполнение газовой наплавки Знания: - основы выполнения газовой наплавки
ПК 6.1. Проверять комплектность, работоспособность технологического оборудования и качества расходных материалов для термитной сварки.	Умения: - проверять комплектность, работоспособность технологического оборудования Знания: - основы качества расходных материалов для термитной сварки.
ПК 6.2. Подготавливать отдельные компоненты, составлять термитные смеси в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке и проводить испытания пробной порции термита.	Умения: - подготавливать отдельные компоненты, составлять термитные смеси в соответствии с требованиями производственно-технологической документации Знания: - основы составления термитных смесей в соответствии с требованиями производственно-технологической документации
ПК 6.3. Подготавливать детали к термитной сварке.	Умения: - подготовка деталей к термитной сварке Знания: - основы термитной сварки
ПК 6.4. Выполнять термитную сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей.	Умения: - выполнение термитной сварки Знания: - особенности сварки углеродистых и конструкционных деталей

ПК 6.5. Выполнять термитную сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов.	<p>Умения: - выполнение термитной сварки</p> <p>Знания: - особенности термитной сварки различных деталей из цветных металлов и сплавов</p>
ПК 7.1. Подготавливать и проверять материалы, применяемые для сварки ручным способом с внешним источником нагрева.	<p>Умения: - подготавливать и проверять материалы к сварке</p> <p>Знания: - особенности применяемые для сварки ручным способом с внешним источником нагрева.</p>
ПК 7.2. Проверять комплектность, работоспособность и настраивать оборудования для выполнения сварки ручным способом с внешним источником нагрева.	<p>Умения: - проверять комплектность, работоспособность и настраивать оборудования для выполнения сварки ручным способом</p> <p>Знания: - особенности сварки ручным способом с внешним источником нагрева</p>
ПК 7.3. Выполнять механическую подготовку деталей, свариваемых ручным способом с внешним источником нагрева.	<p>Умения: - выполнять механическую подготовку деталей</p> <p>Знания: - особенности выполнения механической подготовки деталей, свариваемых ручным способом с внешним источником нагрева.</p>
ПК 7.4. Выполнять сварку ручным способом с внешним источником нагрева различных деталей из полимерных материалов.	<p>Умения: - выполнять сварку ручным способом с внешним источником нагрева</p> <p>Знания: - особенности нагрева различных деталей из полимерных материалов.</p>

## 2. Структура и содержание общеобразовательной дисциплины

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	268
в т.ч.	
Основное содержание	214
теоретическое обучение	190
практические занятия	24
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	48
в т. ч.:	
теоретическое обучение	12
практические занятия	36
Индивидуальный проект (да/нет)**	
Консультации	2
Промежуточная аттестация (экзамен)	4

**Тематический план и содержание учебной дисциплины**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально- ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем в часах	Формируемые компетенции
1	2	3	
<b>Основное содержание</b>			
<b>Раздел 1 Повторение курса математики основной школы</b>		<b>16</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 Пк 1.5 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.2
<b>Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности</b>	Содержание учебного материала Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности.	2	
<b>Тема 1.2 Числа и вычисления. Выражения и преобразования</b>	Содержание учебного материала Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. <i>Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.</i>	2	
<b>Тема 1.3. Геометрия на плоскости</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b> <b>Практическое занятие №1.</b> Виды плоских фигур и их площадь. <i>Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости</i>	2	
<b>Тема 1.4 Процентные вычисления</b>	Содержание учебного материала <b>В том числе практических занятий</b> <b>Практическое занятие №2.</b> Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты	2	
<b>Тема 1.5 Уравнения и неравенства</b>	Содержание учебного материала <b>В том числе практических занятий</b>	2	

	<b>Практическое занятие №3.</b> Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства	2	
<b>Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств.</b>	Содержание учебного материала	4	
	Способы решения систем линейных уравнений. Понятия: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы. Метод Гаусса.	2	
	Системы нелинейных уравнений. Системы неравенств.	2	
<b>Тема 1.7. Входной контроль</b>	Содержание учебного материала	2	
	<b>Контрольная работа</b>	2	
	<b>Контрольная работа №1</b> Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости.	2	
<b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей</b>	Содержание учебного материала	2	
	Предмет стереометрии. Основные понятия ( <i>точка, прямая, плоскость, пространство</i> ). Основные аксиомы стереометрии. <i>Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры.</i>	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09 ПК 1.1 ПК 1.2
<b>Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей</b>	Содержание учебного материала	4	ПК 1.3
	Параллельные прямая и плоскость. <i>Определение. Признак. Свойства (с доказательством)</i> . Параллельные плоскости. <i>Определение. Признак. Свойства (с доказательством)</i> .	2	ПК 1.4 Пк 1.5
	Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. <i>Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Решение задач.</i>	2	Пк 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5
<b>Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.</b>	Содержание учебного материала	4	ПК 3.1
	Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. <i>Признак</i>	2	ПК 3.2

	<i>перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство.</i>		
	Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве	2	
<b>Тема 2.4.</b> <b>Теорема о трех перпендикулярах.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями.	2	
<b>Тема 2.5. Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>6</b>	
	Параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся прямые.	2	
	<b>Практическое занятие №4.</b> Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости.	2	
	<b>Практическое занятие №5.</b> Параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярность плоскостей.	2	
<b>Тема 2.6.</b> <b>Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	<b>Контрольная работа</b>	2	
	<b>Контрольная работа №2</b> Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые.	2	
<b>Раздел 3. Координаты и векторы.</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК-08, ОК-09 ПК 1.1 ПК 1.2
	Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка.		
<b>Тема 3.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 1.3



<b>Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.</b>	Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов.	2	ПК 1.4 Пк 1.5 Пк 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.2
	Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. <i>Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.</i>	2	
	Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя 2x2.	2	
<b>Тема 3.3. Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	2	
	<b>Практическое занятие №6.</b> Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости. Количественные расчеты.	2	
<b>Тема 3.4 Решение задач. Координаты и векторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	<b>Контрольная работа</b>	2	
	<b>Контрольная работа №3.</b> Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. <i>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.</i>	2	
<b>Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.</b>		<b>28</b>	

<b>Тема 4.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 Пк 1.5 Пк 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.2
	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. <i>Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса.</i>	2	
	Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. <i>Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.</i>	2	
<b>Тема 4.2 Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Формулы приведения	2	
<b>Тема 4.3 Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.	2	
	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2	
	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2	
<b>Тема 4.4 Функции, их свойства. Способы задания функций.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций.	2	
<b>Тема 4.5 Тригонометрические функции, их свойства и графики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. <i>Свойства и графики функций <math>y = \cos x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math>.</i>	2	
<b>Тема 4.6 Преобразование графиков тригонометрических</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>В том числе практических работ</b>	2	

функций	Практическое занятие №7. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций	2	
Тема 4.7. Описание производственных процессов с помощью графиков функций.	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).	2	
	Практическое занятие №8. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.	2	
Тема 4.8 Обратные тригонометрические функции	Содержание учебного материала	2	
	Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики		
Тема 4.9 Тригонометрические уравнения и неравенства	Содержание учебного материала	2	
	Уравнение $\cos x = a$ . Уравнение $\sin x = a$ . Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные	2	
Тема 4.10. Системы тригонометрических уравнений	Содержание учебного материала	2	
	Простейшие тригонометрические неравенства . Системы простейших тригонометрических уравнений	2	
Тема 4.11. Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.	Содержание учебного материала	2	
	Контрольная работа	2	
	Контрольная работа №4. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств в том числе с использованием свойств функций.	2	
Раздел 5. Комплексные числа.		6	
Тема 5.1 Комплексные числа	Содержание учебного материала	4	ОК-01, ОК-02, ОК-

	Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа.	2	03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09
	Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами.	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
<b>Тема 5.2</b> <b>Применение комплексных чисел.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.4
	<b>В том числе практических работ</b>	2	Пк 1.5
	<b>Практическое занятие №9.</b> Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел	2	Пк 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.2
<b>Раздел 6. Производная функции, ее применение.</b>		<b>34</b>	
<b>Тема 6.1</b> <b>Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09
	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. <i>Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей.</i>	2	ПК 1.1 ПК 1.2
	Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. <i>Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной.</i>	2	ПК 1.3 ПК 1.4 Пк 1.5 Пк 2.1
<b>Тема 6.2</b> <b>Производные суммы, разности произведения, частного.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 2.2
	Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.	2	ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5

<b>Тема 6.3 Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 3.1 ПК 3.2
	Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций.	2	
	Производная сложной функции.	2	
<b>Тема 6.4 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов.	2	
<b>Тема 6.5. Геометрический и физический смысл производной.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке.	2	
	Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$ .	2	
<b>Тема 6.6. Физический смысл производной в профессиональных задачах.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>В том числе практических работ</b>	2	
	<b>Практическое занятие №10. Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени <math>t</math>: <math>v = S'(t)</math>.</b>	2	
<b>Тема 6.7. Монотонность функции. Точки экстремума.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. <i>Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке.</i>	2	
	Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения.	2	
	Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция.	2	

<b>Тема 6.8</b> <b>Исследование функций и построение графиков.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Исследование функции на монотонность и построение графиков.	2	
<b>Тема 6.9. Наибольшее и наименьшее значения функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа.	2	
<b>Тема 6.10 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>4</b>	
	Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	2	
	<b>Практическое занятие №11.</b> Наименьшее и наибольшее значение функции.	2	
<b>Тема 6.11. Решение задач. Производная функции, ее применение.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №5.</b> Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции.	2	
<b>Раздел 7. Многогранники и тела вращения</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 7.1. Вершины, ребра, грани многогранника.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК-08, ОК-09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.1
	Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. <i>Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники</i>	2	
<b>Тема 7.2</b> <b>Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее	2	
<b>Тема 7.3. Параллелепипед, куб.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	

<b>Сечение куба, Параллелепипеда.</b>	Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда.	2	ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.2
<b>Тема 7.4. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	2	
<b>Тема 7.5 Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды	2	
<b>Тема 7.6. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.	2	
<b>Тема 7.7 Примеры симметрий в профессии.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №12.</b> Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.	2	
<b>Тема 7.8. Правильные многогранники, их свойства.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №13.</b> Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников.	2	
<b>Тема 7.9 Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>2</b>	
	Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра.	2	
<b>Тема 7.10 Конус, его составляющие. Сечение конуса.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №14.</b> Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса.	2	
<b>Тема 7.11</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	

Усеченный конус. Сечение усеченного конуса.	Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса	2	
Тема 7.12 Шар и сфера, их сечения.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы	2	
Тема 7.13 Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда.	2	
	Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел.	2	
	Геометрический смысл определителя 3-го порядка.	2	
Тема 7.14 Объемы и площади поверхностей тел	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел.	2	
Тема 7.15 Комбинации многогранников и тел вращения.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие №15. Комбинации геометрических тел	2	
Тема 7.16 Геометрические комбинации на практике.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие №16. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.		
Тема 7.17. Решение задач. Многогранники и тела вращения.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	Контрольная работа №6. Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения.		
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение.		14	



<b>Тема 8.1</b> <b>Первообразная функции. Правила нахождения первообразных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 Пк 1.5 Пк 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.2
	Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$ . <i>Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной.</i>	2	
<b>Тема 8.2</b> <b>Площадь криволинейной трапеции.</b> <b>Формула Ньютона – Лейбница</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона— Лейбница. <i>Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки.</i>	2	
<b>Тема 8.3</b> <b>Неопределенный и определенный интегралы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Понятие неопределенного интеграла.	2	
<b>Тема 8.4</b> <b>Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Геометрический смысл определенного интеграла.	2	
<b>Тема 8.5</b> <b>Определенный интеграл в жизни.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №17.</b> Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница	2	
	<b>Практическое занятие №18.</b> Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.	2	
<b>Тема 8.6. Решение задач.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	

Первообразная функции, ее применение	Контрольная работа	2	
	Контрольная работа №7. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение.	2	
Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция.		10	
Тема 9.1. Степенная функция, ее свойства.	Содержание учебного материала	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 Пк 1.5 Пк 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.2
	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = n\sqrt{x}$ их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени.	2	
Тема 9.2. Преобразование выражений с корнями n-ой степени.	Содержание учебного материала	2	
	Преобразование иррациональных выражений	2	
Тема 9.3. Свойства степени с рациональным и действительным показателями.	Содержание учебного материала	2	
	Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики.	2	
Тема 9.4 Решение иррациональных уравнений и неравенств.	Содержание учебного материала	2	
	Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. <i>Решение иррациональных уравнений и неравенств.</i>	2	
Тема 9.5. Степени и корни. Степенная функция.	Содержание учебного материала	2	
	Контрольная работа	2	
	Контрольная работа №8. Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств	2	
Раздел 10. Показательная функция.		12	
Тема 10.1 Показательная функция, ее свойства	Содержание учебного материала	4	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09
	Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график.	2	

	Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом.	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
<b>Тема 10.2</b> <b>Решение показательных уравнений и неравенств.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.4
	<b>В том числе практических занятий</b>	4	Пк 1.5
	<b>Практическое занятие №19.</b> Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом.	2	Пк 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	<b>Практическое занятие №20.</b> Решение показательных неравенств	2	ПК 2.5 ПК 3.1
<b>Тема 10.3. Системы показательных уравнений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 3.2
	Решение систем показательных уравнений.	2	
<b>Тема 10.4</b> <b>Решение задач. Показательная функция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №9.</b> Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств	2	
<b>Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция.</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 11.1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09
	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e.	2	
<b>Тема 11.2.</b> <b>Свойства логарифмов. Операция логарифмирования.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1
	Свойства логарифмов. Операция логарифмирования.	2	ПК 1.2 ПК 1.3
<b>Тема 11.3 Логарифмическая функция, ее свойства.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.4
	Логарифмическая функция и ее свойства.	2	Пк 1.5

<b>Тема 11.4 Решение логарифмических уравнений и неравенств.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	Пк 2.1 Пк 2.2 Пк 2.3 Пк 2.4 Пк 2.5 Пк 3.1 Пк 3.2
	Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования.	2	
	Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной.	2	
	Логарифмические неравенства.	2	
<b>Тема 11.5 Системы логарифмических уравнений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Алгоритм решения системы уравнений.	2	
	Равносильность логарифмических уравнений и неравенств.	2	
<b>Тема 11.6 Логарифмы в природе и технике.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №21.</b> Применение логарифма в задачах профессионально-ориентированного содержания.	2	
	<b>Практическое занятие №22.</b> Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.	2	
<b>Тема 11.7. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №10.</b> Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений.	2	
<b>Раздел 12. Множества. Элементы теории графов.</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 12.1. Множества.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06,
	Понятие множества. Подмножество. Операции с	2	

	множествами.		ОК-07, ОК -08, ОК -09
<b>Тема 12.2. Операции с множествами.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>2</b>	ПК 1.1 ПК 1.2
	<b>Практическое занятие №23.</b> Операции с множествами. Решение прикладных задач.	2	ПК 1.3 ПК 1.4 Пк 1.5
<b>Тема 12.3 Графы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	Пк 2.1
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	ПК 2.2
	<b>Практическое занятие №24.</b> Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости.	2	ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5
<b>Тема 12.4 Решение задач. Множества, Графы и их применение.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>2</b>	ПК 3.1 ПК 3.2
	Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач.	2	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	<b>Контрольная работа №11.</b> Множества, графы и их применение.	2	
<b>Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 13.1. Основные понятия комбинаторики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Перестановки, размещения, сочетания.	2	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09
<b>Тема 13.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. <i>Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий.</i>	2	

<b>Тема 13.3</b> <b>Вероятность в профессиональных задачах.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>6</b>	Пк 1.5 Пк 2.1 Пк 2.2 Пк 2.3 Пк 2.4 Пк 2.5 Пк 3.1 Пк 3.2
	Вероятность в профессиональных задачах.	2	
	<b>Практическое занятие №25.</b> Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.	2	
	<b>Практическое занятие №26.</b> Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.	2	
<b>Тема 13.4. Дискретная случайная величина, закон ее распределения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины.	2	
	Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики.	2	
<b>Тема 13.5. Задачи математической статистики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. <i>Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных.</i>	2	
<b>Тема 13.6. Составление таблиц и диаграмм на практике.</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие №27.</b> Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление.	2	
	<b>Практическое занятие №28.</b> Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.	2	
<b>Тема 13.7. Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.	2	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	

	<b>Контрольная работа №12.</b> Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	2	
<b>Раздел 14. Уравнения и неравенства</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 14.1. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ОК -08, ОК -09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 Пк 1.5 Пк 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.1 ПК 3.2
	Равносильность уравнений и неравенств. Определения. <i>Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах.</i>	2	
	Общие методы решения уравнений: <i>переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод.</i>	2	
<b>Тема 14.2 Графический метод решения уравнений, неравенств.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Общие методы решения неравенств: <i>переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод.</i> Графический метод решения уравнений и неравенств.	2	
<b>Тема 14.3. Уравнения и неравенства с модулем.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. <i>Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем.</i>	2	
<b>Тема 14.4. Уравнения и неравенства с параметрами.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Знакомство с параметром. Простейшие уравнения с параметром. <i>Общие методы решения неравенств с параметром.</i>	2	
<b>Тема 14.5. Составление и решение профессиональных задач</b>	<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).</b>	<b>4</b>	

<b>с помощью уравнений.</b>	Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений.	2	
	<b>Практическое занятие №29.</b> Решение текстовых задач профессионального содержания.	2	
<b>Тема 14.6. Решение задач. Уравнения и неравенства.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>В том числе практические занятия</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №30.</b> Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и параметрами.	2	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
Консультация по теме: Подготовка к экзамену		2	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>4</b>	
<b>Всего (час.)</b>		<b>268</b>	



### 3 Условия реализации программы общеобразовательной дисциплины

#### 3.1 Освоение программы учебной дисциплины ОУД.03 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 общеобразовательной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятия
ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Р1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с 5, 1.4. Р2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6 Р6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Р1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4</p>	<p>Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Р1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10</p>	<p>Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене</p>
	<p>Р6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8 Р7, Темы 7.1, 7.2 П-о/с, 7.3, 7.4</p>	

<p>ОК04.Эффективно Взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Р1,Тема1.1,1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р2,Темы2.1,2.2,2.3,2.4, 2.5,2.6П-о/с,2.7 Р3,Темы3.1,3.2,3.3,3.4, 3.5, 3.6 Р4,Темы4.1,4.2,4.3,4.4, 4.5,4.6,4.7П-о/с,4.8,4.9, 4.10 Р5,Темы5.1,5.2,5.3П- о/с,5.4,5.5,5.6</p>	<p>Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене</p>
<p>ОК05.Осуществлятьустную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Р1,Тема1.1,1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р3,Темы3.1,3.2,3.3,3.4, 3.5, 3.6 Р6,Темы6.1,6.2,6.3,6.4, 6.5, 6.6, 6.7П-о/с, 6.8 Р7,Темы7.1,7.2П-о/с, 7.3, 7.4</p>	<p>Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене</p>
<p>ОК06.Проявлять гражданско- патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Р1,Тема1.1,1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р4,Темы4.1,4.2,4.3,4.4, 4.5,4.6,4.7П-о/с,4.8,4.9, 4.10 Р5,Темы5.1,5.2,5.3П- о/с,5.4,5.5,5.6</p>	<p>Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене</p>
<p>ОК07.Содействовать Сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата,</p>	<p>Р2,Темы2.1,2.2,2.3,2.4, 2.5,2.6П-о/с,2.7 Р4,Темы4.1,4.2,4.3,4.4, 4.5,4.6,4.7П-о/с,4.8,4.9,</p>	<p>Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ</p>

принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	4.10 Р5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6 Р6, Темы 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 П-о/с, 6.8	Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	Р1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Р1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4. Р2, Темы 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 П-о/с, 2.7 Р3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 Р4, Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 П-о/с, 4.8, 4.9, 4.10 Р5, Темы 5.1, 5.2, 5.3 П-о/с, 5.4, 5.5, 5.6	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций	Р1 Тема 1.3 Р2 Тема 2.6 Р4 Тема 4.7 Р5 Темы 5.3, 5.5 Р6 Тема 6.7 Р7 Тема 7.2	Тестирование Устный опрос Практические работы п-о/с
ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность,	Р1 Тема 1.3 Р2 Тема 2.6 Р4 Тема 4.7	Тестирование Устный опрос Практические работы п-о/с

исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки	Р 5 Темы 5.3, 5.5 Р 6 Тема 6.7 Р 7 Тема 7.2	
ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки	Р1 Тема 1.3 Р2 Тема 2.6 Р4 Тема 4.7 Р 5 Темы 5.3, 5.5 Р 6 Тема 6.7 Р 7 Тема 7.2	Тестирование Устный опрос Практические работы п-о/с
ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.	Р1 Тема 1.3 Р2 Тема 2.6 Р4 Тема 4.7 Р 5 Темы 5.3, 5.5 Р 6 Тема 6.7 Р 7 Тема 7.2	Тестирование Устный опрос Практические работы п-о/с
ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку	Р1 Тема 1.3 Р2 Тема 2.6 Р4 Тема 4.7 Р 5 Темы 5.3, 5.5 Р 6 Тема 6.7 Р 7 Тема 7.2	Тестирование Устный опрос Практические работы п-о/с
ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла	Р1 Тема 1.3 Р2 Тема 2.6 Р4 Тема 4.7 Р 5 Темы 5.3, 5.5 Р 6 Тема 6.7 Р 7 Тема 7.2	Тестирование Устный опрос Практические работы п-о/с
ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки	Р1 Тема 1.3 Р2 Тема 2.6 Р4 Тема 4.7 Р 5 Темы 5.3, 5.5 Р 6 Тема 6.7 Р 7 Тема 7.2	Тестирование Устный опрос Практические работы п-о/с

ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке	Р1 Тема 1.3 Р2 Тема 2.6 Р4 Тема 4.7 Р 5 Темы 5.3, 5.5 Р 6 Тема 6.7 Р 7 Тема 7.2	Тестирование Устный опрос Практические
---	--	--



## 5 Контрольно-измерительные материалы

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 *ОУД.03 Математика* посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестацией. КИМ разработан с опорой на синхронизированные образовательные результаты и с учетом профессиональной направленности образовательной программы для специальности 15.01.05. Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

### 5.1 Критерии оценивания устных ответов на вопросы промежуточной аттестации в форме экзамена:

- 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

### 5.2 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 *ОУД.03 Математика*

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

Раздел 1. Повторение курса математики  
основной школы

**Тема 1.1** Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления  
**Теоретические вопросы**

1. Назовите виды чисел.
2. Чем отличаются рациональные числа от иррациональных?
3. Во сколько раз необходимо увеличить число 27, чтобы получилось 108?
4. Что такое переменная?
5. Какие виды действий над силами вы уже знаете?

**Тема 1.2.** Числа и вычисления. Выражения и преобразования

**Теоретические вопросы:**

1. Что такое число?
2. Что такое выражение?
3. Какие виды преобразований выражений вы уже знаете?

**Тема 1.3.** Геометрия на плоскости

**Теоретические вопросы:**

1. Что такое геометрия?
2. Что такое плоскость?
3. Какие плоские фигуры вы уже знаете?
4. Как геометрия на плоскости может быть связана с вашей профессией?

**Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)**

**Практическое занятие №1.** Виды плоских фигур и их площадь.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Вариант 1.

Задание 1. Плоскость пересекает стороны АВ и ВС треугольника ABC 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  $\alpha$  пересекает стороны АВ и ВС треугольника ABC соответственно в точках D и E, причем  $AC \parallel DE$ . 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.

**Тема 1.4.** Процентные вычисления

**Практическое занятие №2.** Простые проценты, разные способы их вычисления.

Сложные проценты.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задача 1. В прошлом году объем сварочных работ предприятию составил 210 единиц. В текущем году планировали довести объем работ до 220 единиц; фактический объем работ в текущем году составил 230,5 единиц. Определить, на сколько % планировали увеличить объем работ? На сколько % фактически увеличился объем работ? На сколько % выполнен план?

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

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:  $(4/7) \cdot (-9,27) - (4/7) \cdot (-2,27)$

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

### Тема 1.5. Уравнения и неравенства

**Практическое занятие №3.** Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Вариант 1

1. Вычислите:  $\left(5\frac{7}{12} - 3\frac{17}{36}\right) : \frac{2}{9} - \frac{3}{26} \cdot 4\frac{1}{3}$ .

2. Упростите выражение:

а)  $\frac{2a-2b}{b} \cdot \left(\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b}\right)$ ;

б)  $\left(a - \frac{4a-9}{a-2}\right) : \left(2a - \frac{2a}{a-2}\right)$ .

3. Решите уравнение:

а)  $2x^2 + 3x - 5 = 0$ ;

б)  $25 - 100x^2 = 0$ ;

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

4. Решите неравенство:

а)  $6x - 5(2x + 8) > 14 + 2x$ ;

б)  $3x^2 - 4x + 1 \leq 0$ .

5. У прямоугольного треугольника катет  $a = 3$  см и гипотенуза  $c = 5$  см. Найдите другой катет.

Вариант 2

1. Вычислите:  $\left(3\frac{1}{3} - 1\frac{5}{6}\right) : 2\frac{1}{7} - 1\frac{1}{3} \cdot 2,4$ .

2. Упростите выражение:

а)  $\left(\frac{1}{m-n} - \frac{1}{m+n}\right) : \frac{2}{3m-3n}$ ;

б)  $\left(3x - \frac{3x}{x-4}\right) : \left(x - \frac{6x-25}{x-4}\right)$ .

3. Решите уравнение:

а)  $5x^2 + 7x + 2 = 0$ ;

б)  $4 - 36x^2 = 0$ ;

в)  $\frac{x-4}{2} - \frac{x-1}{5} = 3$ .

4. Решите неравенство:

а)  $5 + x > 6x - 3(4x + 5)$ ;

- б)  $2x^2 - 3x - 5 \geq 0$ .
5. У прямоугольного треугольника катеты  $a = 3$  см и  $b = 5$  см. Найдите гипотенузу.

## 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 ...

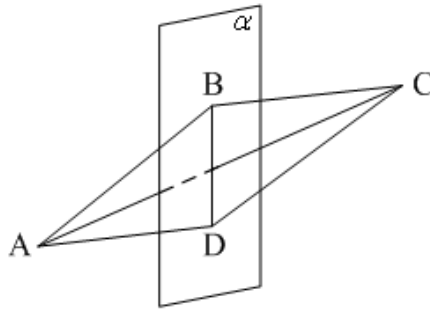
### Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

**Практическое занятие №4.** Аксиомы стереометрии. Перпендикулярность прямой и плоскости.

**Время на выполнение:** 90 мин.

#### Вариант 1

1. Какое утверждение **верно**?
  - 1) Если одна из двух прямых перпендикулярна к третьей прямой, то и другая прямая перпендикулярна к этой прямой.
  - 2) Если две прямые перпендикулярны к третьей прямой, то они параллельны.
  - 3) Если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они параллельны.
2. Прямая  $t$  перпендикулярна к прямым  $a$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , но  $t$  не перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Тогда прямые  $a$  и  $b$ ...
  - 1) параллельны;
  - 2) пересекаются;
  - 3) скрещиваются.
3. Плоскость  $\alpha$  проходит через вершину  $A$  ромба  $ABCD$  перпендикулярно диагонали  $AC$ . Тогда диагональ  $BD$ ...
  - 1) перпендикулярна плоскости  $\alpha$ ;
  - 2) параллельна плоскости  $\alpha$ ;
  - 3) лежит в плоскости  $\alpha$ .
4.  $a \parallel \alpha$ ,  $b \perp \alpha$ . Тогда прямые  $a$  и  $b$  **не могут** быть...
  - 1) скрещивающимися;
  - 2) перпендикулярными;
  - 3) параллельными.
5.  $ABCD$  – параллелограмм,  $BD \in \alpha$ ,  $AC \perp \alpha$ . Тогда  $ABCD$  не может быть...



- 1) прямоугольником;
- 2) квадратом;
- 3) ромбом.

6. Прямая перпендикулярна плоскости круга, если она перпендикулярна двум...
- 1) радиусам;
  - 2) диаметрам;
  - 3) хордам.

### Вариант 2

1. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она перпендикулярна...
- 1) к одной прямой, лежащей в плоскости;
  - 2) к двум прямым, лежащим в плоскости;
  - 3) к любой прямой, лежащей в плоскости.

2.  $a \perp \alpha, b \not\perp \alpha$ .

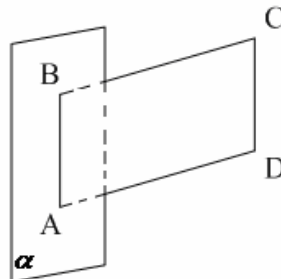
Тогда прямые  $a$  и  $b$  **не могут** быть...

- 1) перпендикулярными;
- 2) параллельными;
- 3) скрещивающимися.

3. Диагональ  $AC$  квадрата  $ABCD$  перпендикулярна некоторой плоскости  $\alpha$ , проходящей через точку  $A$ . Тогда диагональ  $BD$ ...

- 1) перпендикулярна плоскости  $\alpha$ ;
- 2) параллельна плоскости  $\alpha$ ;
- 3) лежит в плоскости  $\alpha$ .

4.  $ABCD$  – параллелограмм,  $AB \in \alpha, BC \perp \alpha$ . Тогда  $ABCD$  **не может** быть...



- 1) ромбом;
- 2) квадратом;
- 3) прямоугольником.

5.  $a \parallel b$ ,  $a \perp c$ . Прямые  $b$  и  $c$  **не могут** быть...

- 1) параллельными;
- 2) перпендикулярными;
- 3) скрещивающимися.

6. Какое утверждение **неверное**?

- 1) Через любую точку пространства проходит прямая, перпендикулярная к данной плоскости, и притом только одна.
- 2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно построить только одну плоскость, перпендикулярную данной прямой.
- 3) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно построить только одну прямую, перпендикулярную данной прямой.

### КЛЮЧ к тесту

№ п/п вариант	1	2	3	4	5	6
1	3	1	2	3	1	2
2	3	2	2	1	1	3

**Практическое занятие №5.** Параллельность двух прямых, перпендикулярных плоскости; перпендикулярность плоскостей.

**Время на выполнение:** 90 мин.

#### Вариант 1.

Задание 1. Плоскость пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  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  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  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  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $D$  и  $E$ , причем  $AC \parallel DE$ . 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  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  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** Расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые.

**Время на выполнение:** 90 мин.

## Вариант 1

Задание 1. Дан треугольник МКР. Плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой МК, пересекает сторону МР этого треугольника в точке М1, а сторону КР – в точке К1. Найдите длину отрезка М1К1, если РК: РК1=9:5 и МК=27см.

Задание 2. Параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекают стороны угла АКС в точках М1 и М2, Р1 и Р2 соответственно. Найдите М1М2, если Р1Р2=45 см, М1Р1 : М1К = 4 : 5.

Задание 3. Точка М лежит между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ . Прямые а и в, проходящие через точку М пересекают плоскость  $\alpha$  в точках А1, А2, а плоскость  $\beta$  в точках В1 и В2. Найдите МВ2, если А1А2 : В1В2 = 3 : 5 и А2В2 = 16см.

Задание 4. Дан треугольник АВС. Точка Е принадлежит стороне АВ, точка К принадлежит стороне ВС, причем ВЕ : ВА = ВК : ВС= 2 : 5. Через прямую АС проходит плоскость  $\alpha$ , не совпадающая с плоскостью треугольника АВС. Докажите, что ЕК  $\parallel$   $\alpha$ . Найдите длину отрезка АС, если ЕК = 4см.

## Вариант 2

Задание 1. Дан треугольник МРЕ. Плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой МЕ, пересекает сторону МР этого треугольника в точке М1, а сторону РЕ – в точке К1. Найдите длину отрезка М1К1, если МР:М1Р=9:3 и М1К1=13 см.

Задание 2. Параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекают стороны угла АВС в точках М1 и М2, К1 и К2 соответственно. Найдите К1К2, если М1М2= 14см, ВМ2:М2К2 = 7:11.

Задание 3. Точка С лежит между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ . Прямые а и в, проходящие через точку С пересекают плоскость  $\alpha$  в точках А1, А2, а плоскость  $\beta$  в точках В1 и В2. Найдите СВ2, если А1А2:В1В2 = 6 : 10 и А2В2 = 8см.

Задание 4. Дан треугольник АВС. Точка М принадлежит стороне АВ, точка К принадлежит стороне ВС, причем ВМ:МА = 3:4. Через прямую МК проходит плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой АС. Докажите, что ВС:ВК = 7:3. Найдите длину отрезка МК, если АС = 14см

**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  $CC_1$ :

- A) пересекаются;
- B) параллельные;
- C) совпадают;
- D) скрещиваются.

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

- A) линии пересечения равны;
- B) линии пересечения параллельны;
- C) линии пересечения перпендикулярны;
- D) плоскости совпадают.

Задание 5. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости. Плоскости (BCD) и (ABD) пересекаются по прямой:

- A) AC;
- B) BD;
- C) AB;
- D) BC

Задание 6. Угол между наклонной и плоскостью. . .

- A) меньше 90 градусов;
- B) больше 90 градусов;
- C) равен 60 градусам;
- D) тупой.

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

- A) перпендикулярную плоскости;
- B) пересекающую наклонную под углом 30 градусов;
- C) проходящую через точки наклонной и перпендикуляра;
- D) проходящую через основания наклонной и перпендикуляра.

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

- A) наклонной к плоскости;
- B) перпендикуляром к плоскости;
- C) секущей;
- D) лучом.

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

- A) перпендикулярны друг другу;
- B) 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.

#### Теоретические вопросы:

1. Отрезок, у которого указано, какой из его концов считается началом, какой концом?
2. Коэффициенты в разложении вектора по трем некопланарным векторам?
3. Геометрическая фигура, при помощи которой складываются три некопланарных

вектора?

4. Как называются векторы, отложенные от одной и той же точки и лежащие в одной плоскости?

**Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).**

**Практическое занятие №6.** Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на плоскости.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Вариант 1

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , 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  $|2\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{CD}|$ .

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  $\overrightarrow{CD}$  и  $\overrightarrow{MN}$ .

4. При каком значении  $k$  векторы  $\vec{a}(6-k; k; 2)$  и  $\vec{b}(-3; 5+5k; -9)$  перпендикулярны.

5. При каком значении  $a$  векторы  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$  коллинеарны, если  $A(-2; -1; 2)$ ,  $B(4; -3; 6)$ ,  $C(-1; a-1; 1)$ ,  $D(-4; -1; a)$ ?

6. Известно, что  $A(0; 1; -1)$ ,  $B(1; -1; 2)$ ,  $C(3; 1; 0)$ . Найдите косинус угла  $C$  треугольника  $ABC$ .

7. 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).

Вариант 2

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{BA}$ , 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  $|3\overrightarrow{CD} - 2\overrightarrow{MN}|$

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  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ .

4. При каком значении  $m$  векторы  $\vec{a}(4; m-1; m)$  и  $\vec{b}(-2; 4; 3-m)$  перпендикулярны.

5. При каком значении  $a$  векторы  $\overrightarrow{MN}$  и  $\overrightarrow{CD}$  коллинеарны, 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  $ABC$ .

7. При обработке материального потока на складе готовой продукции промышленного предприятия используются стационарные сварочные аппараты, 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

**Контрольная работа №2.** Декартовы координаты 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.

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

#### Теоретические 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.

Значения тригонометрических функций отрицательного аргумента.

### Практическое занятие №7. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций.

Преобразование графиков тригонометрических функций

#### Теоретическая основа:

1. Для построения графика функции  $y=f(x)+a$ , где  $a$  - постоянное число, надо перенести график  $y=f(x)$  вдоль оси ординат. Если  $a>0$ , то график переносим параллельно самому себе вверх, если  $a < 0$ , то – вниз.
2. Для построения графика функции  $y=kf(x)$  надо растянуть график функции  $y=f(x)$  в  $k$  раз вдоль оси ординат. Если  $|k|>1$ , то происходит растяжение графика вдоль оси  $OY$ , если  $0<|k|<1$ , то – сжатие.
3. График функции  $y=f(x+b)$  получается из графика  $y=f(x)$  путем параллельного переноса вдоль оси абсцисс. Если  $b>0$ , то график перемещается влево, если  $b<0$ , то – вправо.
4. Для построения графика функции  $y=f(kx)$  надо растянуть график  $y=f(x)$  вдоль оси абсцисс. Если  $|k|>1$ , то происходит сжатие графика вдоль оси  $OX$ , если  $0<|k|<1$ , то – растяжение.

Примеры преобразования графиков функций:

1.  $y = \sin \frac{x}{3}$

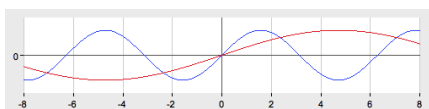


График функции  $y = \sin \frac{x}{3}$  получается из графика  $y = \sin x$  путем растяжения вдоль оси  $Ox$  в 3 раза.

2.  $y = 2 \cos x$

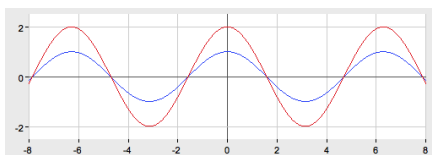
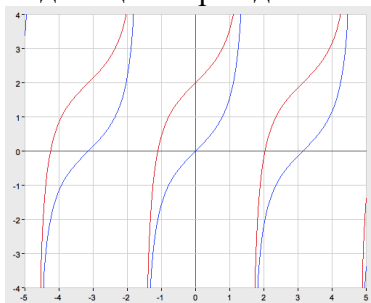


График функции получается из графика  $y = \cos x$  путем растяжения вдоль оси  $Oy$  в 2 раза.

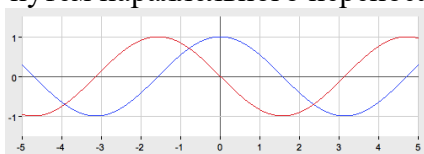
3.  $y = \operatorname{tg} x + 2$

График функции  $y = \operatorname{tg} x + 2$  получается из графика  $y = \operatorname{tg} x$  путем параллельного переноса на 2 единицы вверх вдоль оси  $Oy$ .



4.  $y = \cos \left( x + \frac{\pi}{2} \right)$

График функции получается из графика  $y = \cos \left( x + \frac{\pi}{2} \right)$  путем параллельного переноса вдоль оси абсцисс на  $\frac{\pi}{2}$  единиц влево.



5.  $y = \frac{1}{4} \sin x$

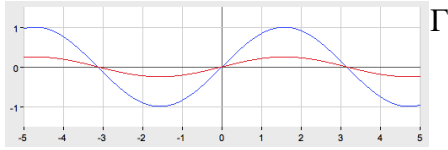


график функции  $y = \frac{1}{4} \sin x$  получается из графика  $y = \sin x$  путем сжатия вдоль оси  $Oy$  в 4 раза.

**Задания для самостоятельной работы:**

Постройте графики функций:

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
$y = -\sin x$	$y = -\cos x$	$y = -\operatorname{tg} x$	$y = -\sin x$
$y = \cos x + 1$	$y = \sin x - 1$	$y = \cos x - 1$	$y = \sin x + 1$
$y = 2\sin x$	$y = 2\cos x$	$y = 0,5\sin x$	$y = 0,5\cos x$
$y = \cos(0,5x)$	$y = -\sin 2x$	$y = \cos 2x$	$y = \sin 3x$

**Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).**

**Практическое занятие №8.** Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.

1. Постройте график функции  $y = \sin x - 1$ ;
2. Постройте график функции  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$ ;
3. Постройте график функции  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 2$ ;

**Контрольная работа №3.** Преобразование тригонометрических выражений.

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

## Раздел 5. Комплексные числа.

1. Попробуйте дать определение комплексному числу.

2. Как вы думаете чем отличаются мнимые числа от действительных?

**Время выполнения:** 90 мин

**Практическое занятие №9.** Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел.

### Вариант 1

1. Изобразите на плоскости заданные комплексные числа.

$z_1 = 4i$ $z_2 = 3 + i$
$z_3 = -4 + 3i$ $z_4 = -2 - 5i$

2. Произведите сложение и вычитание

А)  $(3 + 5i) + (7 - 2i)$ . б)  $(-2 + 3i) - (7 - 2i)$ .

3. Произведите умножение

а)  $(2 + 3i)(5 - 7i)$ . б)  $(3 - 2i)(7 - i)$ .

4. Выполните деление комплексных чисел:

а)  $\frac{8+2i}{5-3i}$

5. Решите уравнение.

а)  $x^2 - 4x + 13 = 0$ .

### Вариант 2

1. Изобразите на плоскости заданные комплексные числа.

$z_1 = -3i$ $z_2 = 4 + i$
---------------------------

$$z_3 = -4 + 5i \quad z_4 = -1 - 5i$$

2. Произведите сложение и вычитание:

а)  $(6 + 2i) + (5 + 3i)$ . б)  $(5 - 4i) - (6 + 2i)$ .

3. Произведите умножение

а)  $(6 + 4i)(5 + 2i)$ . б)  $(-2 + 3i)(3 + 5i)$ .

4. Выполните деление комплексных чисел:

б)  $\frac{1-i}{1+i}$ .

5. Решите уравнение.

а)  $x^2 + 4x + 20 = 0$

## Раздел 6. Производная функции, ее применение.

### Теоретические 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?

**Практическое занятие №10.** Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени  $t$ :  $v = S'(t)$ .

**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:

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

### Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

**Практическое занятие №11.** Наименьшее и наибольшее значение функции.

**Время на выполнение:** 90 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 объёмом 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 стали 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 проведении сварочных работ имеет вид  $y = x^3 - 6x^2 + 15x$ , где  $x$  – объем сварочных работ в условных единицах для данного вида предприятия. Определить при каком объеме производства средние издержки имеют наименьшее значение.

**Контрольная работа №6.** Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции.

**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 7. Многогранники и тела вращения

### Теоретические 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 объем?
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 (эталоном, 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.

### **Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля). Практическое занятие №12. Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.**

1. Двое по очереди кладут пятаки на круглый стол так, чтобы они не накладывались друг на друга и не выступали за край стола. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет?
  2. Двое играют, поочередно выставляя крестики и нолики на квадратном поле 9x9. В конце каждый получает очко за каждую строку и столбец, в которых его знаков больше. Сможет ли первый игрок выиграть?
  3. Имеется две кучки камней — по 7 в каждой. За ход можно взять любое количество камней, но только из одной кучки. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет?
  4. Двое по очереди ломают шоколадку 5x8. За ход можно разломать любой кусок по прямой линии между дольками. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет при правильной игре?
- Решить ту же задачу в общем виде, про шоколадку MxN.
5. Имеется три кучки камней: в первой - 10, во второй - 15, в третьей - 20. За ход можно разбить любую кучку на две меньшие. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет?
  6. На доске написаны цифры: 10 нулей и 10 единиц. За ход можно стереть две любые цифры и написать вместо них 0, если они были одинаковые или 1, если они были разные. Если на доске остается 1 - выиграет первый. Если 0 - второй.
  7. На доске записаны 2007 единиц и 2008 нулей. Каждый из двух игроков выбирает два

произвольных числа, стирает, и записывает на их место 0, если они были равны, и 1, если нет. В конце на доске остается только одно число. Если это число 1, то выигрывает первый игрок, если 0, то второй. Кто выиграет?

**Практическое занятие №13.** Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников.

**Тест**

**Время на выполнение: 90 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 4 см. 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.  $9 \text{ см}^2$ .
  2.  $8 \text{ см}^2$
  3.  $16 \text{ см}^2$ .
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

### Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).

**Практическое занятие №14.** Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса.

**Время выполнения:** 90 мин.

Задача 1. 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.

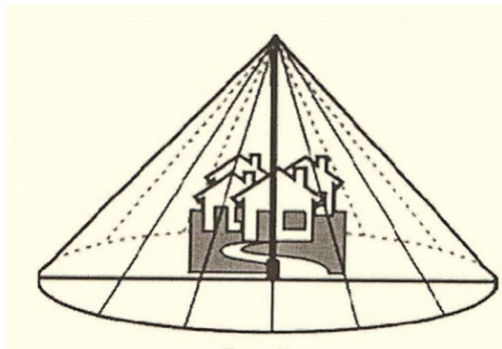
Задача 2. Для сбора и ежедневного замера дождевых осадков служат pluviографы. Снег и град растапливают для получения водного эквивалента. Рассмотрим прибор для измерения осадков (взять в кабинете географии). Его основные части – это знакомые вам тела вращения (рассмотреть, обсудить).

Определить по имеющимся данным количество материала, необходимого для изготовления воронки прибора, с учетом того, что на подгибку и заклепку необходимо добавить 5%.

Задача 3. Какой высоты от поверхности земли должен быть молниеотвод, чтобы защитить прямоугольный участок размерами 8м x 6м, если минимальная высота защищаемого объекта - 2м?

Задача 4. По статистике на Земле ежегодно гибнет от разрядов молний 6 человек на 1

000 000 жителей (чаще в южных странах). Громоотвод образует конус безопасности. Будет ли защищен во время грозы дом высотой 6 м, шириной 8 м и длиной 10 м, если высота громоотвода 7 м, а угол между громоотводом и образующей конуса безопасности равен  $60^\circ$  градусов?



### Практическое занятие №15. Комбинации геометрических тел

**Время выполнения:** 90 мин.

1. В цилиндр вписан шар радиуса 8. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса 6, радиус вписанной в него сферы равен 3. Вычислите площадь осевого сечения конуса.
3. В шар вписан цилиндр, у которого угол между диагоналями осевого сечения равен  $60^\circ$ . Образующая цилиндра равна 24. Найдите площадь поверхности шара и площадь полной поверхности цилиндра.
4. В шар вписан конус, радиус основания которого 8, высота равна 6. Найдите площадь поверхности шара.
5. В шар вписана пирамида, основанием которой является прямоугольник с диагональю 10, каждое боковое ребро пирамиды составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Вычислите площадь поверхности шара.

### Практическое занятие №16. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.

**Время выполнения:** 90 мин.

1. При работе в зоне ТО должны соблюдаться следующие требования техники безопасности: при попадании масла на пол, пятно должно быть немедленно засыпано песком. В коробку, имеющую форму правильной четырёхугольной призмы, насыпан песок. Высота его уровня составляет 10 см. Каким станет уровень песка, если переместить его в ёмкость такой же формы, но с длиной основания в 2 раза больше?
2. С помощью какой формулы можно найти поверхность гайки шпильки ступицы ЭТНА на газ-53? Гайка имеет форму правильной шестиугольной призмы.



3. Трансмиссионный вал применяется для передачи вращательного движения. Определить диаметр наименьшего основания усеченного конуса, зная, что площадь поверхности равна  $25\pi$ , радиус наибольшего основания 7 см, длина 20 см.



**Контрольная работа №7.** Объемы и площади поверхности многогранников и тел 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 26см. 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 <math>30^\circ</math>. Полная поверхность параллелепипеда равна <math>170 \text{ дм}^2</math>. Найдите его высоту.</p> <p>Задание №3. Найдите объём правильной пирамиды, если боковое ребро равно 3см, а сторона основания – 4см.</p> <p>Задание №4. Сфера проходит через вершины квадрата <math>CDEF</math>, сторона которого равна 18 см. Найдите расстояние от центра сферы – точки <math>O</math> до плоскости квадрата, если радиус сферы <math>OE</math> образует с плоскостью квадрата угол, равный <math>30^\circ</math>.</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 13см. Найдите: высоту призмы, площадь боковой поверхности, площадь полной поверхности.</p> <p>Задание №2. Сторона основания прямоугольного параллелепипеда равна 2 и 3 см, а диагональ – 7см. 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 – точки <math>O</math> до плоскости квадрата, если радиус сферы <math>OK</math> образует с плоскостью квадрата угол, равный <math>30^\circ</math>.</p>

### Раздел 8. Первообразная функции, ее применение.

#### Теоретические 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?

**Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).**  
**Практическое занятие №17.** Геометрический смысл определенного интеграла. Формула

Ньютона – Лейбница

**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:

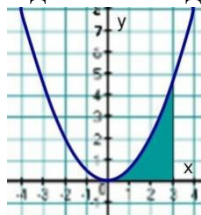
- А)  $\int_1^2 x^4 dx$  б)  $\int_{-2}^0 (5x^3 - 5x + 1) dx$  в)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 3 \cos x dx$

Задание №4. Скорость прямолинейного движения тела выражается формулой  $v = 9t^2 - 2t - 8$  (м/с). Найти путь, пройденный телом за 3 секунд  $s$  от начала движения.

**Практическое занятие №18.** Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Задача 1. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



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 работы сварочного аппарата задана функцией  $v = 3t^2$  м/с. Найти закон изменения объема работы  $S$ , если за  $t = 2$  с, рабочий изготовил  $S = 20$  дет.

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 №8.** Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее 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:	Задание №4. Вычислите:

а) $\int_1^2 x^4 dx$	а) $\int_1^2 x^7 dx$
б) $\int_{-2}^0 (5x^3 - 5x + 1) dx$	б) $\int_{-2}^0 (7x^3 + 2x - 15) dx$
в) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 3 \cos x dx$	в) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \cos x dx$

### Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция.

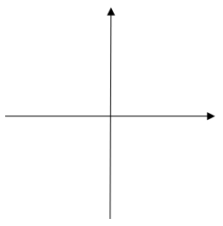
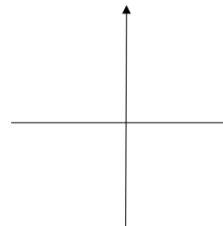
#### Теоретические вопросы:

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?

**Контрольная работа №9.** Определение степенной функции. Использование ее свойств при решении уравнений и неравенств

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>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[3]{\frac{54}{250}}</math> ;                      б) <math>\sqrt[3]{38} \cdot \sqrt[3]{\frac{4}{19}}</math> ;</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>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 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 10. Показательная функция.

### Теоретические 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?

**Практическое занятие №19.** Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом.

**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)  $4^x - 14 \cdot 2^x - 32 = 0$

**Практическое занятие №20.** Решение показательных неравенств

**Время на выполнение:** 90 мин.

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 №10.** Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств

**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

$$a) 8^{-2} \cdot 2^x = 4;$$

$$б) 2^x + 3 \cdot 2^{x-3} = 22;$$

$$в) 6^{2x} - 7 \cdot 6^x + 6 = 0.$$

II

$$a) 27^{-1} \cdot 3^{2x} = 81;$$

$$б) 2 \cdot 3^x + 3^{x-2} = 57;$$

$$в) 8^{2x} - 9 \cdot 8^x + 8 = 0$$

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 11. Логарифмы. Логарифмическая функция.

1. Что называется логарифмом?

2. Что называется логарифмированием?

3. Чему равен логарифм произведения?

4. Назовите формулу перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию.

5. Чему равен логарифм частного?

6. Чему равен логарифм степени?

7. Назовите основное логарифмическое тождество.
8. Что называется десятичным логарифмом?
9. Что называют логарифмированием выражения?
10. Какое преобразование называют потенцированием?
11. Какое утверждение используется при потенцировании?
12. Как можно преобразовать сумму двух логарифмов по одному и тому же основанию?

### Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

**Практическое занятие №21.** Применение логарифма в задачах профессионально-ориентированного содержания.

**Время на выполнение:** 90 мин.

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

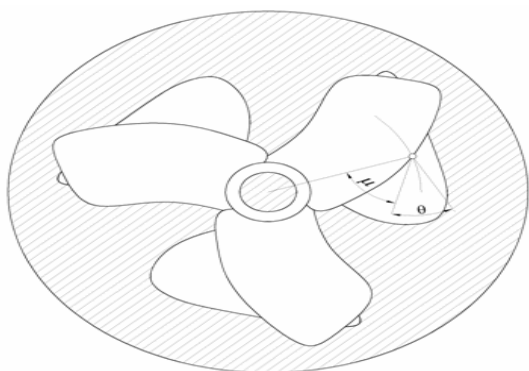
**Задание 2** Население города возрастает ежегодно на 3%. Через сколько лет население этого города увеличиться в 1,5 раза?

**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%

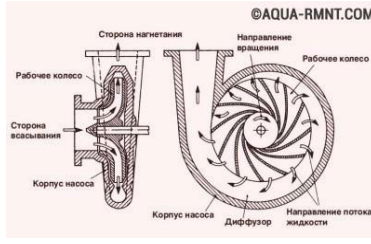
**Практическое занятие №22.** Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.

Применения логарифмической спирали в технике основаны на свойстве этой кривой пересекать все свои радиусы - векторы под одним и тем же углом. Так, например, вращающиеся ножи в различных режущих машинах имеют профиль, очерченный по дуге спирали, благодаря чему угол резания, т. е. угол  $\theta$  между лезвием ножа и направлением

скорости его вращения, остается равным  $\frac{\pi}{2} - \mu$  и, следовательно, неизменным в силу постоянства угла  $\mu$ . В зависимости от обрабатываемого материала требуется тот или иной угол резания, что обеспечивается выбором параметра соответствующей спирали. На рис. представлен нож соломорезки.



В гидротехнике по логарифмической спирали заворачивают трубу, подводящую ток воды к лопастям турбинного колеса. Постоянство угла  $\mu$  обеспечивает здесь то, что потери энергии на изменение, и, следовательно, напор воды используется с максимальной производительностью.



Задание: попробуйте изобразить на листе бумаги техническую деталь или механизм в виде спирали. Объясните одноклассникам принцип её работы.

**Контрольная работа №11.** Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений.

**Время на выполнение:** 90 мин.

Вариант 1

- Вычислить:
  - $\log_2 32$
  - $\log_{11} \left(\frac{1}{11}\right)$
  - $\log_3 \left(\frac{1}{27}\right)$
  - $\log_{0,2} 125$
  - $\log_{32} 64$
  - $\log_7 49\sqrt{7}$
- Вычислить:
  - $4^{\log_4 7}$
  - $9^{\log_3 8}$
  - $\left(\frac{2}{5}\right)^{2-3\log_{2,5} 2}$
- При каких значениях переменной  $x$  имеет смысл выражение:
  - $\log_{2-x}(5x - 3)$
  - $\log_7(x^2 - x - 6)$
- Решить уравнение:
  - $\log_3 x = 4$
  - $\log_{\frac{1}{4}}(3x + 7) = -2$
- Найти значение выражения:
  - $\log_9 0,2 + \log_9 5$
  - $\log_2 56 - \frac{1}{2}\log_2 49$
  - $2\log_{10} \sqrt{15} + 0,5\log_{10} 144 - \log_{10} 6$
  - $\frac{\log_7 64}{\log_7 4}$
- Упростить выражение:
  - $\log_{0,75} \log_7 343 - \log_{0,75} 4$
  - $\frac{\log_2 9}{\log_4 9}$

Вариант 2

- Вычислить:
  - $\log_9 81$
  - $\log_4 \left(\frac{1}{16}\right)$
  - $\log_2 0,125$
  - $\log_{0,25} 64$
  - $\log_{27} 243$
  - $\log_6 \left(\frac{36}{\sqrt[4]{6}}\right)$
- Вычислить:
  - $17^{\log_{17} 6}$
  - $25^{\log_5 8}$
  - $3^{4-2\log_3 5}$
- При каких значениях переменной  $x$  имеет смысл выражение:
  - $\log_{(2x+7)}(3 - 9x)$
  - $\log_{11}(x^2 + 3x - 10)$
- Решить уравнение:
  - $\log_5 x = 3$
  - $\log_{0,5}(12 - 8x) = -4$
- 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)  $\frac{\log_{25} 6}{\log_{125} 6}$

## Раздел 12. Множества. Элементы теории графов.

### Теоретические вопросы:

1. Что такое множество?
2. Как обозначаются множества и их элементы?
3. Какими способами задаются множества?
4. Указать варианты описания множества нечетных натуральных чисел.
5. Какое множество называется пустым?
6. Что такое подмножество?
7. Какие множества называются счетными?
8. Поясните термин «мощность множества» и укажите его обозначение.
9. Что такое «универсальное « множество»?
10. Перечислите операции над множествами.
11. Дайте определение объединения множеств.
12. Проиллюстрируйте с помощью диаграммы Венна операцию пересечения множеств.
13. Какие множества называются непересекающимися?
14. Дайте определение разности множеств и опишите разность множеств как множество описательным способом.
15. Дайте определение дополнения множества.
16. Можно ли определить дополнение множества, если не описано универсальное множество?

### Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).

**Практическое занятие №23.** Операции с множествами. Решение прикладных задач.

**Время выполнения:** 90 мин

1. Показать с помощью диаграммы Эйлера-Венна, что:
  - а)  $(A \cap B) \cup A \cap \bar{B} = A$ ; б)  $(A \cup B) \cap (A \cup \bar{B}) = A$ .
2. Доказать (проиллюстрировать) на содержательном примере справедливость соотношения:
  - а)  $A \setminus B \neq B \setminus A$ ; б)  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ .
3. Пусть  $A = \{1, 3, 5\}$ . Образовать все возможные подмножества этого множества.
4. Найти декартово произведение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A = \{1, 3\}$ ;  $B = \{2, 4, 6\}$ .
5. Даны множества. Выполнить действия над множествами:
  - а) Пусть  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ . Осуществить над множествами операции:
    - объединения;
    - пересечения;
    - разности;
    - дополнения.

**Практическое занятие №24.** Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости.

1. На заводе работают 6 человек: Андрей, Борис, Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Смена распределяется по круговой системе – каждый работает с каждым из остальных один раз. К настоящему моменту некоторые смены уже отработаны: Андрей работал с Борисом, Галина с Еленой; Борис, как уже говорилось, с Андреем и еще с Галиной; Виктор – с Галиной, Дмитрий с Виктором и Елена – с Андреем и Виктором. Сколько смен отработано к настоящему моменту и сколько еще осталось?
2. Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?
3. В стране Семерка 15 городов, каждый из городов соединен дорогами не менее, чем с семью другими. Докажите, что из каждого города можно добраться в любой другой.

### Контрольная работа №12. Множества, графы и их применение.

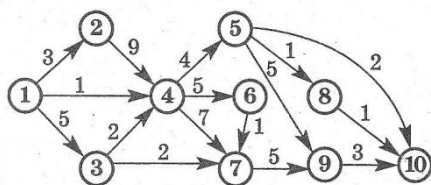
Время выполнения: 90 мин

Вариант 1

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 4 & 6 & 5 & 6 \\ 7 & 6 & 10 & 8 & 11 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 3 \end{pmatrix} \text{ при } \alpha=0$$

1. Два игрока по очереди бросают игральный кубик. Если сумма выпавших чисел четная, то это выигрыш 1 игрока, если нечетная, то проигрыш. Составить платежную матрицу и найти решение игры, если существует седловая точка.
2. Определить оптимальное решение игры по критериям Вальда, Сэвиджа и Гурвица для игры, заданной матрицей

1. В офисе 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы каждый телефон был соединен ровно с 5 другими? Может ли в офисе, в котором каждый телефон соединен ровно с 5 другими, быть ровно 16 телефонов?



2. Какое максимальное количество грузов из первого пункта в последний может послать транспортная компания, если пропускная способность путей между пунктами транспортной сети ограничена?
3. Компания рассматривает вопрос о строительстве нового завода. Возможны 3 варианта действий:
  1. Построить большой завод. При этом возможен большой спрос (годовой доход 250 тыс. долл.) с вероятностью 0,7 и низкий спрос (ежегодные убытки 50 тыс. долл.) с вероятностью 0,3.
  2. Построить маленький завод. При этом возможен большой спрос (годовой доход 150 тыс. долл.) с вероятностью 0,7 и низкий спрос (ежегодные убытки 25 тыс. долл.) с вероятностью 0,3.
  3. Отложить строительство для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностями 0,8 и 0,2 соответственно. В случае позитивной информации вероятности большого и низкого спроса меняются на 0,9 и

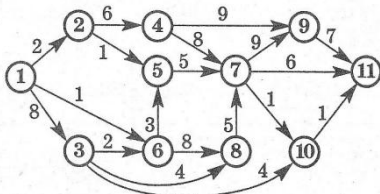
0,1 соответственно. Доходы остаются прежними. В случае негативной информации компания заводы строить не будет.  
Нарисовать дерево решений. Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?

### Вариант 2

$$\begin{pmatrix} 8 & 9 & 9 & 4 & 3 \\ 6 & 5 & 8 & 7 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 6 & 3 \\ 5 & 10 & 4 & 5 & 1 \end{pmatrix} \text{ при } \alpha = 0,5$$

1. Два игрока по очереди бросают игральный кубик. Если разность выпавших чисел четная, то это выигрыш 1 игрока, если нечетная, то проигрыш. Составить платежную матрицу и найти решение игры, если существует седловая точка.
2. Определить оптимальное решение игры по критериям Вальда, Сэвиджа и Гурвица для игры, заданной матрицей

1. В офисе 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы каждый телефон был соединен ровно с 6 другими? Может ли в офисе, в котором каждый телефон соединен ровно с 5 другими, быть ровно 17 телефонов?



2. Какое максимальное количество грузов из первого пункта в последний может послать транспортная компания, если пропускная способность путей между пунктами транспортной сети ограничена?
3. Компания рассматривает вопрос о строительстве нового завода. Возможны 3 варианта действий:
  1. Построить большой завод. При этом возможен большой спрос (годовой доход 245 тыс. долл.) с вероятностью 0,65 и низкий спрос (ежегодные убытки 45 тыс. долл.) с вероятностью 0,35.
  2. Построить маленький завод. При этом возможен большой спрос (годовой доход 145 тыс. долл.) с вероятностью 0,65 и низкий спрос (ежегодные убытки 20 тыс. долл.) с вероятностью 0,35.
  3. Отложить строительство для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностями 0,75 и 0,25 соответственно. В случае позитивной информации вероятности большого и низкого спроса меняются на 0,91 и 0,09 соответственно. Доходы остаются прежними. В случае негативной информации компания заводы строить не будет.  
Нарисовать дерево решений. Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?

### Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

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?

**Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).**

**Практическое занятие №25.** Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.

**Время выполнения:** 60 мин

1. Определить относительную частоту появления буквы «о» в слове «электромонтажник».
2. Сварщик сделал 50 деталей. Относительная частота работающих деталей оказалась равной 0,88. Сколько бракованных деталей он сделал?
3. В денежно-вещевой лотерее на 100000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова относительная частота:
  - а) вещевого выигрыша;
  - б) денежного выигрыша;
 Какова относительная частота какого-либо выигрыша?

**Практическое занятие №26.** Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.

**Время выполнения:** 60 мин

1. В колоде 36 карт. Какова вероятность вынуть: а) туза; б) туза пик; в) тузы красного цвета; г) любую карту, кроме туза.
2. На школьной вечеринке разыгрывается 100 билетов, из них 25 – выигрышных. Главный приз – компьютер – 1, игровых приставок – 5 и остальные призы поощрительные – шариковые ручки. Какова вероятность того, что владелец одного билета: а) выиграет главный приз; б) выиграет ценный приз; в) хоть что-нибудь выиграет; г) выбросит деньги на ветер?
3. В урне содержатся 3 синих, 5 красных и 2 белых шара. Из нее наудачу извлекаются сразу два шара. Найти вероятность того, что будут вынуты либо два белых шара, либо два разных цветных (синий и красный) шара.
4. Наудачу взятый телефонный номер состоит из 5 цифр. Какова вероятность, что в нем все цифры разные?
5. Собрание, на котором присутствуют 20 человек, в том числе 8 женщин, выбирают делегацию из 5 человек. Найти вероятность того, что в делегацию войдут 3 женщины, считая, что каждый из присутствующих может быть избран с одинаковой вероятностью?

**Практическое занятие №27.** Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление.

**Время выполнения:** 90 мин

**Задание.** Выборочная совокупность значений (выборка) представляет собой отобранные случайным образом результаты эксперимента. Исследуемый признак и параметры выборки выбираются в соответствии с вариантом (приложение 1).



Требуется выполнить построение интервального вариационного ряда и оценить значения числовых характеристик исследуемой случайной величины, используя среду электронных таблиц Excel и придерживаясь следующей последовательности действий:

- 1) осуществить ввод исходных данных, подлежащих обработке;
- 2) построить вариационный ряд;
- 3) получить статистические характеристики выборки: а) с помощью встроенных статистических функций электронных таблиц Excel; б) с помощью пакета анализа данных Excel;
- 4) построить интервальный вариационный ряд (представить в виде таблицы расчетных значений);
- 5) построить графическое изображение вариационного ряда (форматирование диаграмм выполнить по образцу на рисунках);
- 6) определить и представить графически эмпирическую функцию распределения группированного статистического ряда (построить кумулятивную кривую).

**Практическое занятие №28.** Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.

**Время выполнения:** 60мин

**1.Задача на вычисление средней по групповым средним или по частным средним.**

Распределение рабочих по среднему стажу работы

Номер цеха	Средний стаж работы, лет. $\bar{X}_g$	Число рабочих, чел., $f_i$
1-й	5	90
2-й	7	60
3-й	10	50
Итого:		200

**2.Задача на вычисление средних в рядах распределения (интервальный ряд).**

Распределение рабочих АО по уровню ежемесячной оплаты труда

Группы рабочих по оплате труда у.е.	Число рабочих, чел.	Середина интервала, $x_i$
До 500	5	450
500-600	15	550
600-700	20	650
700-800	30	750
800-900	16	850
900 и более	14	950
Итого:	100	-

**3.Вычисление средних в интервальных рядах методом моментов**

Распределение малых предприятий региона по стоимости основных производственных фондов

Группы предприятий по	Число предприятий	Середина интервалов,	$X_i = \frac{x - A}{i}$	$X_{i*}f$
--------------------------	----------------------	-------------------------	-------------------------	-----------

стоимости ОПФ, у.е.		x		
14-16	2	15	-2	-4
16-18	6	17	-1	-6
18-20	10	19	0	0
20-22	4	21	1	4
22-24	3	22	2	6
Итого:	25	-	-	0

#### 4. Задача на определение Средней гармонической.

Заработная плата предприятий АО

Предприятие	Численность промышленно- производственного персонала, чел	Месячный фонд заработной платы, тыс руб.	Средняя заработная плата, руб.
A	1	2	3
1	540	564,84	1046
2	275	332,75	1210
3	458	517,54	1130
ИТОГО:	1 273	1415,13	?

**Контрольная работа №13.** Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.  
**Время выполнения:** 90 мин.

Вариант 1	Вариант 2
1. Вычислить $\frac{22!}{20!2!}$	1. Вычислить $\frac{10!}{8!2!}$
2. Вычислить $6! - \frac{10!}{8!}$	2. Вычислить $5! - \frac{12!}{10!}$
3. Несколько стран в качестве символа своего государства решили использовать флаг в виде трех горизонтальных полос одинаковых по ширине, но разных по цвету: белый, синий, красный. Сколько стран могут использовать такую символику при условии, что у каждой страны свой, отличный от других, флаг?	3. «10 выпускников пришли в кафе отпраздновать окончание школы, но не могли решить, как сесть, т.е. в каком порядке. На выручку пришёл официант, который предложил сесть сегодня, как придётся, а на другой день сесть по - другому и так до тех пор, пока не наступит такой день, когда они сядут как в первый раз. Тогда их официант обещал угостить бесплатным обедом. Как вы думаете, долго ли друзьям ждать бесплатного обеда?»
4. Сколько имеется слов длиной 3 с неповторяющимися буквами в алфавите из 6 букв?	4. Студенты 1 курса изучают 10 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 4 различных предмета?

5. Сколько различных двухзначных чисел можно составить, используя цифры 1, 2, 3, 4 при условии, что ни одна цифра не повторяется?	5. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 при условии, что ни одна цифра не повторяется?
6. Имеется 5 цветков разного цвета. Обозначим их буквами a, b, c, d, e. Требуется составить букет из трех цветков.	6. В магазине «Филателия» продается 8 различных наборов марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
7. Из шести врачей поликлиники двух необходимо отправить на курсы повышения квалификации. Сколькими способами это можно сделать?	7. В группе 7 студентов успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в олимпиаде по предмету?

#### Раздел 14. Уравнения и неравенства

##### Теоретические 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.

#### Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля).

##### Практическое занятие №29. Решение текстовых задач профессионального содержания

Время выполнения: 60 мин

Задача 1.

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 2.

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 3.

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 4.

Колонне автомашин было дано задание перевезти со склада в речной порт 60 т металла. 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 четырема машинами. Сколько автомобилей было в колонне первоначально?

Задача 5.

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 6. Тарифы проведения сварочных работ 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

**Практическое занятие №30.** Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и параметрами.

**Время выполнения:** 60мин

1. Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение:

$(2a - 1)x^2 + ax + (2a - 3) = 0$  имеет не более одного корня.

2. Для каждого значения параметра  $a$  определите количество решений

уравнения  $|x^2 - 7|x| + 6| = a$ .

3. Найти все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение  $\sqrt{x-8} = ax + 3a + 2$  имеет единственное решение.

### 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  $29 \cdot 16^{\frac{1}{4}} - 15$ .

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

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

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

Вычислите  $\left(-2\frac{2}{3} + \frac{1}{4}\right) \cdot 96$

Вычислите  $\left(-\frac{3}{4} - 1\frac{1}{9}\right) \cdot 90$

Вычислите  $\left(-2\frac{1}{4} - \frac{2}{3}\right) \cdot 12$

Вычислите  $\left(-\frac{7}{8} + 8\frac{1}{2}\right) \cdot 32$

2)

Упростите выражение  $\frac{5^{0,5}}{5^{-0,5}}$ .

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

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

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

Упростите выражение  $4^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}}$

Упростите выражение  $8^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{\frac{1}{4}}$

Упростите выражение  $4^{\frac{1}{5}} \cdot 8^{\frac{1}{5}}$

Упростите выражение  $25^{\frac{1}{3}} \cdot 5^{\frac{1}{3}}$

3)

Вычислите:  $\log_2 50 - 2\log_2 5$ .

Вычислите:  $2^{\log_2 3} + \log_7 2 - \log_7 14$ .

Вычислите:  $\log_5 3 - \log_5 15 + \log_5 5$

Вычислите:  $\log_2 64 - 2\log_2 2$ .

Вычислите:  $\log_6 198 - \log_6 5,5$

Вычислите:  $\log_{12} 108 - \log_{12} 0,75$

Вычислите:  $\log_{12} 216 - \log_{12} 1,5$

Вычислите:  $\log_{11} 12,1 + \log_{11} 10$

Вычислите  $\log_6 \frac{1}{2} + \log_6 72$

Вычислите  $\frac{72}{\frac{\log_1 8}{\frac{1}{4}}}$

Вычислите  $\log_5 \frac{1}{2} + \log_5 50$

Вычислите  $\frac{42}{7^{\log_7 14}}$

Вычислите  $\log_2 \frac{1}{5} + \log_2 80$ .

Вычислите  $\frac{28}{\frac{1}{\frac{1}{5} \log_1 7}}$

Вычислите  $\log_5 150 - \log_5 6$

Вычислите  $\frac{36}{\frac{1}{\frac{1}{6} \log_1 4}}$

Вычислите:  $\lg 4 + 2\lg 5$

Вычислите:  $\log_5 \sqrt{10} - \log_5 \sqrt{2}$

Вычислите:  $\log_6 9 + 2 \log_6 2$

Вычислите:  $\lg \sqrt{30} - \lg \sqrt{3}$

4)

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

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

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

Найдите значение  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ ,  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$

Найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

Найдите значение  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ ,  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$

Найдите значение, если  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

Найдите значение, если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $-\frac{3\pi}{2} < \alpha < -2\pi$ .

Найдите значение  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ ,  $-\pi < \alpha < -\frac{3\pi}{2}$ .

5)

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

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

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

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

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

6)

Решите уравнение  $\cos x = 1$ .

Решите уравнение  $\sin x = 1$ .

Решите уравнение  $\cos x = -1$ .

Решите уравнение  $\cos x = 0$

7)

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

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

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

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

8)

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

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

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

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

9)

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

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

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

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

10)

Найдите множество значений функции  $y = \cos x - 2$ .

Найдите множество значений функции  $y = \sin x + 4$ .

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

Найдите множество значений функции  $y = \cos x - 3$ .

11)

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

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

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

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

Найти значение производной функции  $y = x^2 + 3x - 4$  в точке  $x_0 = 1$

Найти значение производной функции  $y = x^3 - 3x + 2$  в точке  $x_0 = -1$

Найти значение производной функции  $y = x^2 + x + 1$  в точке  $x_0 = 1$

Найти значение производной функции  $y = x^2 - 2x + 1$  в точке  $x_0 = 2$

Найдите производную функции  $f(x) = 2x^3 + 5x^2 - 8x + 2$ . Вычислите ее значение в точке  $x=1$ .

Найдите производную функции  $f(x) = 3x^4 + 4x^3 - 3x - 5$ . Вычислите ее значение в точке  $x=-1$ .

Найдите производную функции  $f(x) = 5x^3 - 4x^2 + 6x - 7$ . Вычислите ее значение в точке  $x=1$ .

Найдите производную функции  $f(x) = 2x^3 - 4x^2 + 5x + 9$ . Вычислите ее значение в точке  $x=-1$ .

12)

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

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

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

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

13)

Решите уравнение  $\log_5 x + \log_5 3 = \log_5 12$ .

Решите уравнение  $\log_7 x + \log_7 6 = \log_7 18$ .

Решите уравнение  $\log_4 x + \log_4 5 = \log_4 20$

Решите уравнение  $\log_5 x + \log_5 4 = \log_5 24$

14)

Найдите точки максимума функции  $y = x^3 - 3x^2$

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

Найдите точку максимума функции  $y = 4x - x^4$

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

Найдите точки экстремума функции:  $y = 3 + 24x - 3x^2 - x^3$

Найдите точки экстремума функции:  $y = x^3 + 6x^2$

Найдите точки экстремума функции:  $y = 12x - x^3$

Найдите точки экстремума функции:  $y = x^2 - 4x^2 + 5x - 1$

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x)$  на отрезке  $[-6; 0]$ :  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x - 2$

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x)$  на отрезке  $[0; 2]$ :  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x - 3$

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x)$  на отрезке  $[-6; 0]$ :  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x - 2$

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x)$  на отрезке  $[0; 2]$ :  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x - 3$

Найдите промежутки возрастания и убывания функции:  $y = 2x^3 + 3x^2 - 36x + 12$

Найдите промежутки возрастания и убывания функции:  $y = 4x^3 - 12x^2 - 36x + 18$

Найдите промежутки возрастания и убывания функции:  $y = 4x^3 - 12x^2 - 96x + 26$

Найдите промежутки возрастания и убывания функции:  $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 12$

**15)**

Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 2; 1

Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 2; 3; 6.

Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям: 6; 6; 7

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

**16)**

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

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

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

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

Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $a = 1$ ,  $b = 3$ ,  $y = 0$ .

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

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

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

Вычислите площадь фигуры (S), ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 0$

**17)**

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

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

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

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

**18)**

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

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

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

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

**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.

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

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

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

Диагональ куба равна  $\sqrt{12}$ . Найдите его объем.

Объем куба равен  $24\sqrt{3}$ . Найдите диагональ.

Во сколько раз увеличится объем куба, если его ребро увеличить в три раза?

Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4.



Диагональ равна 6. Найти объем.

Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 3. Объем равен 36. Найти диагональ.

Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8, боковое ребро равно 5. Найти объем.

Во сколько раз уменьшится объем конуса, если его высота уменьшится в три раза, а радиус останется прежним.

Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найти объем.

Площадь большого круга шара равна 3. Найдите площадь поверхности шара.

Площадь поверхности куба равна 18. Найдите площадь диагонального сечения.

Объем цилиндра равен  $45\pi$ , а площадь его боковой поверхности равна  $30\pi$ . Найдите радиус цилиндра.

Объем цилиндра равен  $45\pi$ , а площадь его основания  $9\pi$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

Объем цилиндра равен  $80\pi$ , а высота равна 5. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

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

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

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

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

**20)**

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 10$ ,  $AC = \sqrt{91}$ . Найти  $\sin A$

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 7$ ,  $AC = 5$ . Найти  $\operatorname{tg} A$

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 78$ ,  $AC = 30$ . Найти  $\operatorname{tg} A$

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 20$ ,  $AC = 12$ . Найти  $\sin A$

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB = 15$ ,  $AC = 12$ . Найти  $\operatorname{tg} A$

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AB=5$ ,  $AC=4$ . Найдите  $\operatorname{ctg} A$ .

В треугольнике  $ABC$  угол  $B$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=10$ ,  $AB=8$ . Найдите  $\operatorname{tg} C$ .

Найдите значение выражения  $2\sin\frac{\pi}{2} + 4\cos\frac{\pi}{6} - 2\operatorname{tg}\frac{\pi}{3}$ .

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC=4$ ,  $BC=3$ . Найдите  $\cos A$ .

В треугольнике  $ABC$  угол  $B$  равен  $90^\circ$ ,  $AB=8$ ,  $AC=10$ . Найдите  $\sin A$ .

**21)**

Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 5%. Книга стоит 220 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

Ежемесячная плата за телефон составляет 400 рублей. В следующем году она увеличится на 7%. Сколько рублей будет составлять ежемесячная плата за телефон в следующем году?

Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 16 500 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

В сентябре 1 кг слив стоил 70 рублей. В октябре сливы подорожали на 10%. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в октябре?

Площадь земель фермерского хозяйства, отведённых под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 49 гектаров и распределена между зерновыми культурами и картофелем в отношении 2:5 соответственно. Сколько гектаров занимает картофель?

Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 13 000 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 16 000 рублей. Какую сумму он получит после уплаты налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

Ивану Кузьмичу начислена заработная плата 20 000 рублей. Из этой суммы вычитается налог на доходы физических лиц в размере 13%. Сколько рублей он получит после уплаты подоходного налога?

22)

В летнем лагере 249 детей и 28 воспитателей. В одном автобусе можно перевозить не более 45 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?

Сырок стоит 14 рублей. Какое наибольшее число сырков можно купить на 190 рублей?

Сырок стоит 17 рублей. Какое наибольшее число сырков можно купить на 150 рублей?

На день рождения полагается дарить букет из нечётного числа цветов. Пионы стоят 60 рублей за штуку. У Вани есть 500 рублей. Из какого наибольшего числа пионов он может купить букет Маше на день рождения?

Теплоход рассчитан на 770 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 80 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

В среднем за день во время конференции расходуется 60 пакетиков чая. Конференция длится 6 дней. В пачке чая 50 пакетиков. Какого наименьшего количества пачек чая хватит на все дни конференции?

В летнем лагере 165 детей и 22 воспитателя. В одном автобусе можно перевозить не более 45 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?

Стоимость полугодовой подписки на журнал составляет 560 рублей, а стоимость одного номера журнала в киоске — 27 рублей. За полгода Аня купила 25 номеров журнала. На сколько рублей меньше она бы потратила, если бы подписалась на журнал?

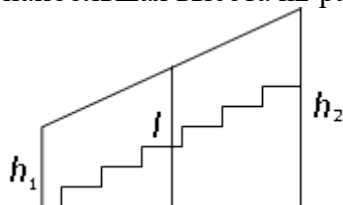
ЕГЭ по физике сдавали 25 выпускников школы, что составляет треть от общего числа выпускников. Сколько выпускников этой школы не сдавали экзамен по физике?

Площадь земель фермерского хозяйства, отведённых под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 24 гектара и распределена между зерновыми и овощными культурами в отношении 5 : 3 соответственно. Сколько гектаров занимают овощные культуры?

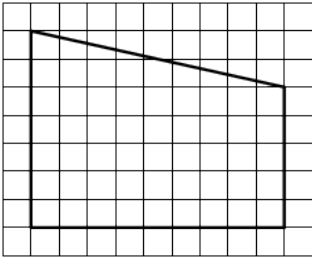
В летнем лагере на каждого участника полагается 50 г сахара в день. В лагере 154 человека. Какое наименьшее количество килограммовых упаковок сахара нужно на весь лагерь на 7 дней?

23)

Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту  $l$  этого столба, если наименьшая высота  $h_1$  перил равна 1,9 м, а наибольшая высота  $h_2$  равна 2,9 м. Ответ дайте в метрах.



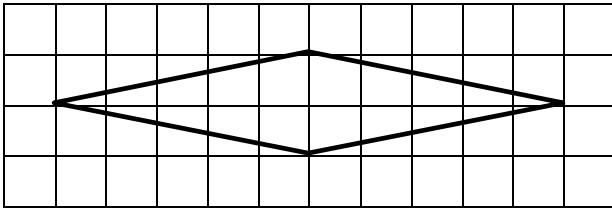
На клетчатой бумаге с размером клетки 1/1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



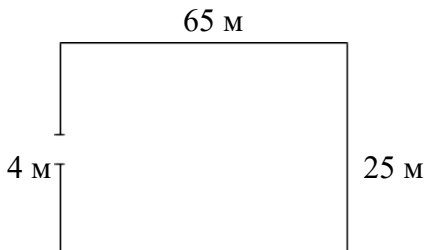
На клетчатой бумаге с размером клетки 1/1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



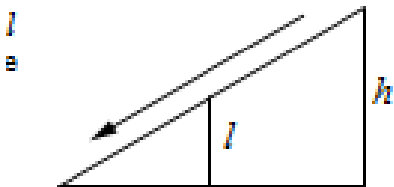
На клетчатой бумаге с размером клетки 1/1 изображён ромб. Найдите его площадь.



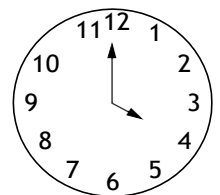
Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 25 м и 65 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 4 м.



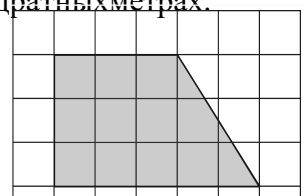
Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту  $l$  этого столба, если высота  $h$  горки равна 3,8 м. Ответ дайте в метрах



Какой угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки в 16:00?



План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м / 1 м. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



24)

В группе туристов 5 человек. С помощью жребия они выбирают трёх человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?

На олимпиаде по математике 550 участников разместили в четырёх аудиториях. В первых трёх удалось разместить по 110 человек, оставшихся перевели в запасную аудиторию в другом корпусе. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

На чемпионате по прыжкам в воду выступают 20 спортсменов, среди них 3 прыгуна из Голландии и 4 прыгуна из Колумбии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что восьмым будет выступать прыгун из Голландии.

Вероятность того, что новый тостер прослужит больше года, равна 0,93. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,82. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,2.

Папа, мама, сын и дочка бросили жребий – кому мыть посуду. Найдите вероятность того, что посуду будет мыть папа.

На тарелке 16 пирожков: 7 с рыбой, 5 с вареньем, 4 с вишней. Юля наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Конференция длится четыре дня. В первый выступают 15 докладчиков, во второй – 20, в третий – 25, в четвертый – 10. Какова вероятность того, что доклад профессора М. выпадет на четвертый день?

В жеребьевке участвуют 5 немцев, 8 французов, 3 эстонца, 4 русских. Какова вероятность того, что первым будет выступать немец?

В корзине 10 красных шаров и 6 синих. Наугад достается один из них. Какова вероятность того, что выбранный таким образом шар окажется красного цвета?

В сборнике билетов по химии всего 45 билетов, в восемнадцати из них встречается вопрос по теме «Углеводороды». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по теме «Углеводороды».

Миша, Олег, Настя и Галя бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет не Галя.

В группе туристов 30 человек. Их вертолётом доставляют в труднодоступный район, перевозя по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист В., входящий в состав группы, полетит первым рейсом вертолёта.

В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов. Только в двух билетах встречается вопрос о грибах. На экзамене выпускнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете будет вопрос о грибах.

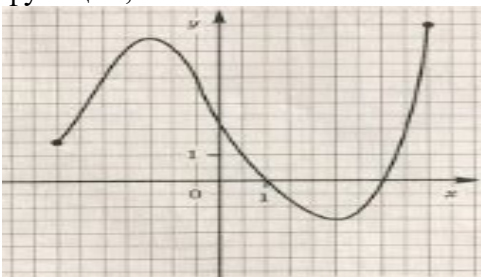
Вероятность того, что мотор холодильника прослужит более 1 года, равна 0,8, а вероятность того, что он прослужит более 2 лет, равна 0,6. Какова вероятность того, что мотор прослужит более 1 года, но не более 2 лет?

Стрелок при каждом выстреле поражает мишень с вероятностью 0,3, независимо от

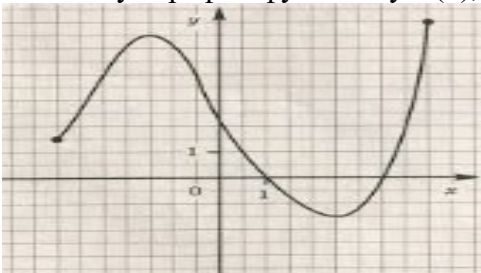
результатов предыдущих выстрелов. Какова вероятность того, что он поразит мишень, сделав не более 3 выстрелов?

25)

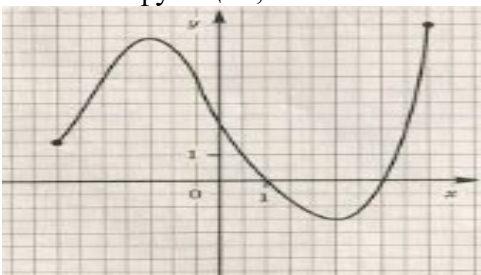
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: область определения функции;



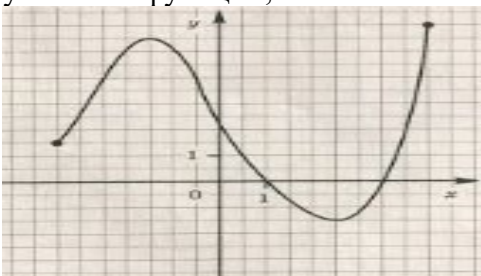
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: нули функции;



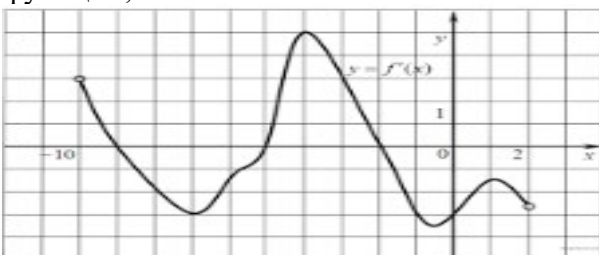
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: наименьшее и наибольшее значения функции;



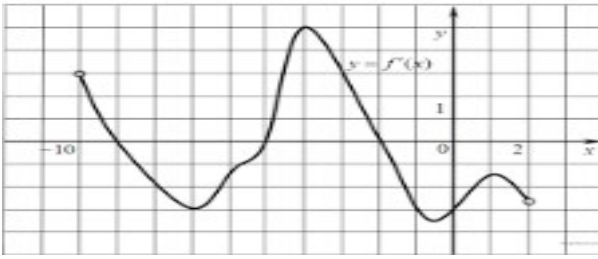
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: промежутки возрастания и убывания функции;



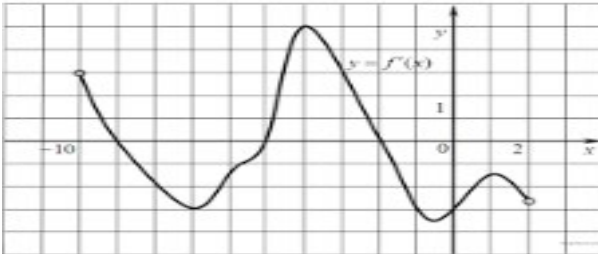
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: область определения функции;



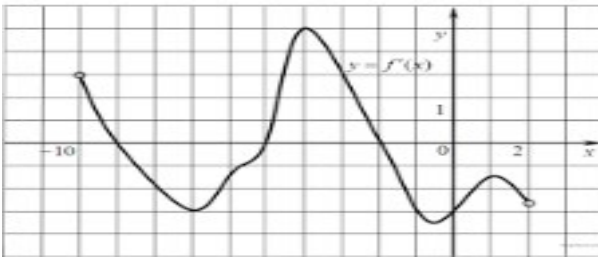
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: нули функции;



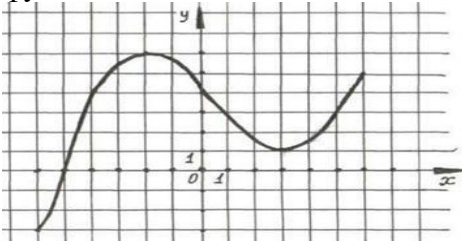
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: наименьшее и наибольшее значения функции;



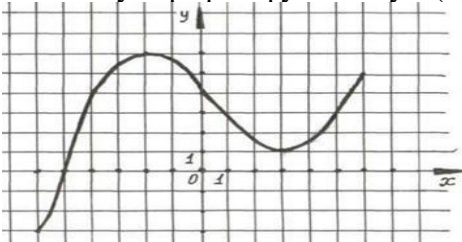
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: промежутки возрастания и убывания функции;



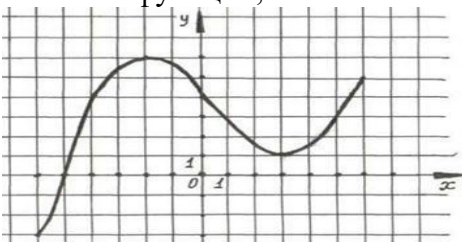
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: область определения функции;



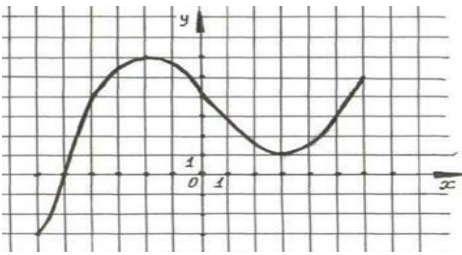
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: нули функции;



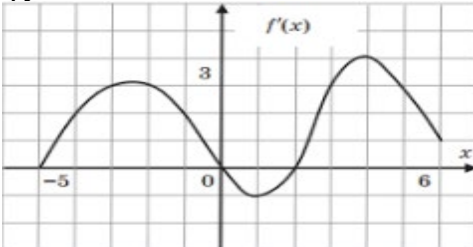
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: наименьшее и наибольшее значения функции;



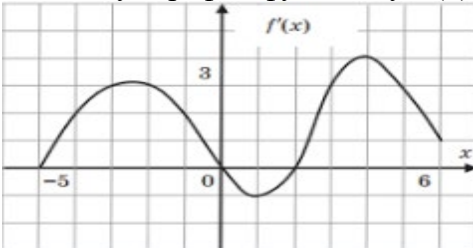
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: промежутки возрастания и убывания функции;



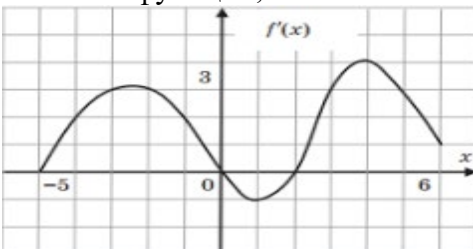
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: область определения функции;



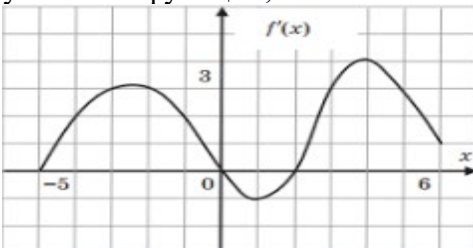
Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: нули функции;



Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: наименьшее и наибольшее значения функции;



Используя график функции  $y=f(x)$ , определите и запишите ответ: промежутки возрастания и убывания функции;



### Критерии оценивания экзаменационной работы

**Место проведения:** Учебный кабинет

**Время на выполнение:** 6 часов

#### Инструкция по выполнению экзаменационной работы по математике

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий. Часть 1 содержит 16 заданий, часть 2 содержит 4 задания с развернутым ответом.

При выполнении части 1 в лист ответов записывается краткое условие, все необходимые вычисления, преобразования, записан ответ отдельной строкой.

Если получилась обыкновенная дробь, ответ записывается в десятичной дроби.

При выполнении части 2 записывается полное решение и полученный ответ.

Содержание критерия 2 части	Баллы
обоснованно полученный верный ответ	2

имеется верная последовательность всех шагов решения, но получен неверный ответ из-а вычислительной ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Если Вы хотите изменить ответ, зачеркните его и запишите рядом новый.

Сначала выполняйте задания части 1. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропустите задание, которое не удалось решить сразу, и переходите к следующему. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Рекомендую внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении работы нельзя пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, калькулятором.

Вы можете воспользоваться справочными материалами.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются.

Для прохождения аттестационного порога необходимо набрать не менее 8 баллов.

После завершения работы проверьте записанный ответ на каждое задание.

#### **Критерии оценки выполнения работы**

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9-14
«4» (хорошо)	15 – 19 (не менее одного задания из 2 части)
«5» (отлично)	20-24(не менее двух заданий из 2 части)



### 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