

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций  
Российской Федерации  
ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»  
Волго-Вятский филиал

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
естественнонаучных  
и гуманитарных дисциплин  
28 августа 2025 года, протокол № 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ  
**ОУП.03 МАТЕМАТИКА**

**10.02.04 Обеспечение информационной безопасности  
телекоммуникационных систем**

Нижний Новгород  
2025


УТВЕРЖДЕНО

**на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин**

**Протокол №1**

**от 28 августа 2025 года**

Заведующий кафедрой ЕНиГД

 В.А. Оринчук

Разработано на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **10.02.04 - Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем**, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1551.

Разработан в соответствии с рабочей программой ОУП.03. Математика по специальности среднего профессионального образования 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем

Организация-разработчик:

ВВФМТУСИ, г. Нижний Новгород

Разработчик:

Преподаватель ВВФ МТУСИ: *Панина Т.Н.*

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФОС ОПОП специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование составлен в соответствии с ФГОС СПО, учебным планом, рабочей программой учебного предмета.

Целью создания данного ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС СОО и примерной образовательной программы СОО.

Для проверки уровня подготовки обучающихся используются следующие виды контроля: входной контроль, текущий контроль, промежуточная аттестация.

### 1.1. Результаты освоения учебного предмета

В результате освоения учебного предмета обучающиеся должны обладать предусмотренными ФГОС СОО следующими личностными, метапредметными и предметными результатами освоения предмета, которые являются основой для формирования общих компетенций.

<b>Предметные (П)</b>	
Код	Результаты
П1	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
П2	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
П3	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
П4	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
П5	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
П6	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
П7	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
П8	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.
<b>Метапредметные(М)</b>	
М1	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
М2	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно раз-

	решать конфликты;
М3	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
М4	Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
М5	владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
М6	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
М7	целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;
<b>Личностные (Л)</b>	
Л1	понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
Л2	сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
Л3	понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
Л4	развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
Л5	овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно - научных дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
Л6	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
Л7	готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
Л8	готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
Л9	отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

**Перечень общих компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК. 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционны.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

## 2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Формы и методы оценивания

Проверка личностных, метапредметных и предметных результатов обучения осуществляется различными формами контроля и методами оценивания.

Проверка сформированности личностных и метапредметных результатов осуществляется в рамках защиты обучающимися индивидуальных проектов и докладов, предметных – в устной и письменной формах.

#### Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
<b>Устные оценочные средства</b>			
1	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам
<b>Письменные оценочные средства</b>			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тестовые задания
2	Контрольная работа, проверочная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект заданий
3	Практическое занятие	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Описание

### 2.2. Контроль и оценка освоения учебного предмета по темам (разделам)

Элемент учебного предмета	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые компетенции	Форма контроля	Проверяемые предметные компетенции

Раздел 1. Алгебра			Дифференци- рованный за- чет  (1 семестр)  Экзамен  (2 семестр)	М1-М7  Л1-Л7   П1-П5    П1-П8
Тема 1.1 Развитие понятия о числе	Устный опрос Тест № 1	ОК.01; ОК.02; ОК.03; ОК.04; ОК.05; ОК.06; ОК.09		
Тема 1.2 Корни, степени и логарифмы	Практические занятия №1-12 Проверочные работы № 1,2,3			
Раздел 2. Основы тригонометрии				
Тема 2.1 Основные понятия	Устный опрос	ОК.01; ОК.02; ОК.03; ОК.04; ОК.05; ОК.06; ОК.09		
Тема 2.2 Основные тригонометрические тождества	Тест № 2			
Тема 2.3 Преобразования простейших тригонометрических выражений	Практические занятия № 13-26			
Тема 2.4 Тригонометрические уравнения и неравенства				
Раздел 3. Функции, их свойства и графики				
Тема 3.1 Функции. Свойства функции. Степенные, показательные, логарифмические функции	Устный опрос Тест №	ОК.01; ОК.02; ОК.03; ОК.04; ОК.05; ОК.06; ОК.09		
Тема 3.2 Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Практические занятия № 27-28			
Раздел 4. Начала математического анализа				
Тема 4.1 Последовательности	Устный опрос	ОК.01; ОК.02; ОК.03; ОК.04; ОК.05; ОК.06; ОК.09		
Тема 4.2	Тест № 4			
Производная.	Практические занятия № 29-41			
Тема 4.3 Первообразная и интеграл.				
Раздел 5. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики				
Тема 5.1 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.	Устный опрос Тест Практические занятия № 42-46 Контрольная работа № 1,2	ОК.01; ОК.02; ОК.03; ОК.04; ОК.05; ОК.06; ОК.09		
Раздел 6. Геометрия				

Тема 6.1 Прямые и плоскости в пространстве	Устный опрос Тест № 5 Практические занятия № 47-54	ОК.01; ОК.02; ОК.03; ОК.04; ОК.05; ОК.06; ОК.09		
---	--	---	--	--

## 2.3. Критерии оценки по различным формам текущего контроля

### Критерии оценки устного опроса

Критерии оценивания	Оценка
обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры	отлично
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	хорошо
Обучающийся обнаруживает пробелы в знании и понимании вопроса: 1) отвечает неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировки правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал	неудовлетворительно

### Критерии оценивания результатов тестирования

№ п/п	Тестовые нормы: % правильных ответов	Оценка
1	85-100 %	отлично
2	65-84%	хорошо
3	50-64%	удовлетворительно
4	менее 50%	неудовлетворительно

### Критерии оценки контрольных (проверочных) работ

Оценка	Критерии
Оценка «5» (отлично)	ставится, если обучающийся выполняет практическую работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, самостоятельно и правильно, правильно делает выводы, уверенно работает с информацией
Оценка «4» (хорошо)	ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
Оценка «3» удовлетворительно	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе выполнения приема были допущены ошибки.
Оценка «2» неудовлетворительно	ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если приемы выполнялись неправильно.



### **3. Оценочные средства проведения текущего контроля (по разделам и темам)**

#### **Вопросы для устного опроса по темам:**

#### **Раздел 1. Алгебра**

#### **Проверяемые компетенции - ОК.01, ОК.02**

##### **Тема 1.1 Развитие понятия о числе**

1. Какие числа называются натуральными? Какое обозначение введено для множества натуральных чисел?
2. Какие числа входят в множество целых чисел? Какое обозначение принято для этого множества?
3. Какое множество называется множеством рациональных чисел и как это множество обозначается?
4. Перечислите основные законы действий над рациональными числами.
5. Какие обыкновенные дроби обращаются в конечные десятичные?
6. Какие обыкновенные дроби выражаются только приближенными десятичными?
7. Какие десятичные дроби называются бесконечными периодическими?
8. Что называется периодом бесконечной периодической десятичной?

##### **Тема 1.2 Корни, степени и логарифмы**

1. Приведите определение логарифма числа по данному основанию.
2. Как связаны между собой графики показательной и логарифмической функций?
3. Укажите области определения и области изменения показательной и логарифмической функций.
4. Перечислите основные свойства показательной функции при  $a > 1$  и при  $0 < a < 1$ .
5. Перечислите основные свойства логарифмической функции при  $a > 1$  и при  $0 < a < 1$ .
6. Сформулируйте основное логарифмическое тождество.
7. Перечислите основные свойства логарифмов.
8. Приведите доказательства логарифмических

#### **Раздел 2. Основы тригонометрии**

#### **Проверяемые компетенции - ОК.03**

##### **Тема 2.1 Основные понятия**

1. Какие величины принимаются за единицу при градусном и радианном измерении дуг (углов)?
2. При решении каких задач удобнее применять радианное измерение дуг (углов) по сравнению с градусным?
3. Выведите формулы перехода от градусного измерения к радианному и от радианного к градусному.
4. Чему равна градусная мера дуги в 1 рад?
5. Чему равна радианная мера дуги в  $1^\circ$ ?
6. По какой формуле вычисляется длина дуги, измеренная в радианах?
7. По какой формуле вычисляется площадь сектора, центральный угол которого измерен в радианах?

##### **Тема 2.2 Основные тригонометрические тождества**

1. Как изменяются основные тригонометрические функции с возрастанием аргумента от 0 до  $2\pi$  (по четвертям)?

2. Какие тригонометрические выражения называются тождественно равными?
3. Докажите основные тригонометрические тождества. При каких допустимых значениях аргумента тождества справедливы?
4. Выразите тригонометрические функции через синус, косинус, тангенс и котангенс соответственно.
5. Сформулируйте правила знаков при составлении формул приведения.
6. Приведите простейшие примеры применения формул сложения.
7. Выведите формулы тригонометрических функций удвоенного и половинного аргумента.

### **Тема 2.3 Преобразования простейших тригонометрических выражений**

1. Как выполняется понижение степени тригонометрических функций?
2. Выведите формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.
3. Выведите формулы для преобразования алгебраической суммы тригонометрических функций в произведение.
4. При каких значениях аргумента формулы для суммы  $\operatorname{tg} a \pm \operatorname{tg} b$  не имеют смысла?
5. Выведите формулы для преобразования выражений  $(1 \pm \cos a)$  и  $(1 \pm \sin a)$  в произведение.
6. Запишите условия равенства одноименных тригонометрических функций.

### **Тема 2.4 Тригонометрические уравнения и неравенства**

1. Какие тригонометрические уравнения называются простейшими?
2. Что понимается под решением тригонометрического уравнения?
3. Перечислите основные способы решения тригонометрических уравнений.
4. Как выполняются преобразования с помощью вспомогательного аргумента?
5. Назовите приемы решения тригонометрических неравенств.
6. Каким образом знание алгоритма решения простейших тригонометрических неравенств используется при решении более сложных неравенств?

## **Раздел 3. Функции, их свойства и графики**

### **Проверяемые компетенции - ОК.04**

### **Тема 3.1 Функции. Свойства функции. Степенные, показательные, логарифмические функции**

1. Сформулируйте определение функции.
2. Что называется областью определения функции?
3. Что называется областью изменения функции?
4. Как связаны между собой графики показательной и логарифмической функций?
5. Укажите области определения и области изменения показательной и логарифмической функций.
6. Перечислите основные свойства показательной функции при  $a > 1$  и при  $0 < a < 1$ .
7. Перечислите основные свойства логарифмической функции при  $a > 1$  и при  $0 < a < 1$ .

### **Тема 3.2 Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции**

1. С помощью графика опишите поведение функции синуса при изменении аргумента.
2. Таким же образом опишите поведение функций:  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y = \operatorname{ctg} x$ .
3. На каком промежутке изменений аргумента задается функция  $y = \arcsin x$ ?
4. Дайте определение функции  $y = \arcsin x$ .
5. Укажите область значений функции  $y = \arcsin x$ .
6. Укажите область значений функции  $y = \arccos x$ .

7. Охарактеризуйте таким же образом функции  $y = \operatorname{arctg} x$ ,  $y = \operatorname{arcctg} x$ .

## **Раздел 4. Начала математического анализа**

### **Проверяемые компетенции - ОК.05**

#### **Тема 4.1 Последовательности**

1. Какая последовательность называется числовой последовательностью?
2. Каким может быть характер изменения переменной величины?
3. Какому условию должна удовлетворять ограниченная переменная величина? Приведите примеры ограниченных переменных величин.
4. Дайте определение бесконечно малой переменной. Приведите примеры бесконечно малых величин.
5. Какую переменную называют бесконечно большой?
6. Какая связь существует между бесконечно малой и бесконечно большой величинами?
7. Сформулируйте определение предела переменной величины.

#### **Тема 4.2 Производная.**

1. Что называется средней скоростью изменения функции?
2. Дайте определение производной функции.
3. Как вычисляется производная сложной функции?
4. Запишите уравнения касательной и нормали, проведенных через данную точку на кривой.
5. Какие физические задачи решаются с применением производной?
6. Сформулируйте практическое правило исследования функции на возрастание и убывание.
7. Изложите практические правила исследования функции на максимум и минимум с помощью первой производной.

#### **Тема 4.3 Первообразная и интеграл**

1. Какое действие называется интегрированием?
2. Какая функция называется первообразной для данной функции  $f(x)$ ?
3. Как проверяется результат интегрирования?
4. Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.
5. Выпишите формулу Ньютона — Лейбница и объясните ее смысл.
6. Приведите основные свойства определенного интеграла.
7. Объясните, в чем заключается геометрический смысл определенного интеграла.

## **Раздел 5. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики**

### **Проверяемые компетенции - ОК.06**

#### **Тема 5.1 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.**

1. Что изучает комбинаторика?
2. Что такое факториал?
3. Приведите пример перестановок?
4. Приведите пример сочетаний, назовите формулу для расчета
5. Что называют событием? Какие бывают события? Обозначения.
6. Какие события называются противоположными?
7. Какие значения может принимать вероятность события?
8. Классическое определение вероятности

## Раздел 6. Геометрия

### Проверяемые компетенции - ОК.09

#### Тема 6.1 Прямые и плоскости в пространстве

1. Как определить угол между прямой и плоскостью?
2. Какие прямые называются скрещивающимися?
3. Какие плоскости называются перпендикулярными?
4. Как две прямые могут располагаться в пространстве?
5. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах
6. Сколько прямых можно провести через точку, не лежащую на данной плоскости,
7. параллельной этой плоскости?
8. Какая прямая называется проекцией?

#### Тема 6.2 Многогранники и круглые тела

1. Формула объема конуса?
2. Назовите формулу нахождения полной поверхности правильной четырехугольной призмы?
3. Что такое апофема в пирамиде?
4. Формула полной поверхности сферы
6. Как выглядит развертка тетраэдра? Куба?
7. Формула боковой поверхности усеченного конуса
8. Назовите уравнение сферы с центром в начале координат и радиусом  $R$ .

### Письменное тестирование

#### Раздел 1. Алгебра

### Проверяемые компетенции - ОК.01, ОК.02

#### Тема 1.1. Развитие понятия о числе

#### Тест № 1

**Часть I.** Выберите один правильный ответ.

**1. На множестве действительных чисел не выполняема операция:**

- а) деления чисел
- б) возведения в степень отрицательного числа
- в) извлечения корня из отрицательного числа
- г) сравнения чисел

**2. Комплексные числа были введены для получения дополнительных возможностей при решении:**

- а) систем линейных уравнений
- б) квадратных уравнений
- в) уравнений высших степеней
- г) тригонометрических уравнений

**3. Что представляет собой число  $i$ :**

- а) число, квадратный корень из которого равен  $-1$
- б) число, квадрат которого равен  $-1$
- в) число, квадратный корень из которого равен  $1$
- г) число, квадрат которого равен  $1$

**4. Числа  $5$ ;  $3-6i$ ;  $2,7$ ;  $2i$  принадлежат множеству:**

- а) действительных чисел

- б) мнимых чисел
- в) иррациональных чисел
- г) комплексных чисел

**5. Термин «мнимые числа» ввел:**

- а) Декарт
- б) Эйлер
- в) Кардано
- г) Муавр

**6. Из предложенных чисел выберите чисто мнимое число:**

- а)  $z = 5 - 3i$
- б)  $z = 75i$
- в)  $z = 32$
- г)  $z = 0$

**7. Выражение  $z = a + bi$  называется:**

- а) вещественной частью комплексного числа
- б) мнимой частью комплексного числа
- в) тригонометрической формой комплексного числа
- г) алгебраической формой комплексного числа

**8. Числа  $a + bi$  и  $a - bi$  называются:**

- а) сопряженными
- б) противоположными
- в) обратными
- г) мнимыми

**9. Числа  $a + bi$  и  $-a - bi$  называются:**

- а) сопряженными
- б) противоположными
- в) обратными
- г) мнимыми

**10. Два комплексных числа нельзя соединить знаком:**

- а) равенства
- б) неравенства
- в) деления
- г) разности

**11. На координатной плоскости число изображается:**

- а) точкой или радиус-вектором
- б) отрезком
- в) плоской геометрической фигурой
- г) заштрихованной частью плоскости

**12. Аргументом комплексного числа называется:**

- а) вещественная часть комплексного числа
- б) мнимая часть комплексного числа
- в) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число
- г) угол, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$

**13. Модулем комплексного числа называется:**

- а) данное комплексное число без учета знака
- б) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число
- в) расстояние от осей координат до точки, в виде которой отображается комплексное число
- г) сумма вещественной и мнимой части

**14. На комплексной плоскости числу  $i$  соответствует точка с координатами:**

- а)  $(0; 0)$
- б)  $(1; 1)$
- в)  $(1; 0)$
- г)  $(0; 1)$

**15. Модуль комплексного числа  $z = 4 + 3i$  равен:**

- а) 25
- б) 1
- в) 7
- г) 5

**16. Вычислить:  $(3-i) + (-1+2i)$**

- а)  $2+i$
- б)  $4+3i$
- в)  $2+3i$
- г)  $-3-2i$

**17. Вычислить:  $(4-2i) - (-3+2i)$**

- а)  $1-4i$
- б)  $7-4i$
- в) 1
- г) 7

**18. Вычислить:  $(4-2i) \times i$**

- а)  $2i$
- б)  $6i$
- в)  $2+4i$
- г)  $4i-2$

**19. Вычислить:  $1/i$**

- а) 1
- б) -1
- в)  $i$
- г)  $-i$

**20. Вычислить:  $1 / (1-i)$**

- а)  $1/2 + 1/2i$
- б)  $1/2 - 1/2i$
- в)  $1+i$
- г)  $-1+i$

**Часть II. Выберите верные утверждения.**

1. Число -2 является комплексным.
2. Число, квадрат которого равен -4, является действительным.
3. 0 – комплексное число.
4. 0 – мнимое число.
5. Число  $2i$  является чисто мнимым.
6. Если  $a + bi$  является действительным, то  $b = 0$ .
7. Действительная и мнимая части комплексного числа  $3-2i$  соответственно равны 3 и 2.
8. Действительная и мнимая части сопряженных чисел отличаются только знаками.
9. Мнимые части сопряженных чисел отличаются только знаками.
10. Сопряженным для действительного числа является само это число.
11. Два комплексных числа равны, если равны их аргументы.
12. Два комплексных числа равны, если равны их модули.
13. Два комплексных числа равны, если равны их действительные и мнимые части.
14. Множество всех комплексных чисел, у которых равны модули, есть окружность.
15. Множество всех комплексных чисел, у которых равны аргументы, есть числовой луч, выходящий из начала координат и наклонённый под углом  $\alpha$  к положительному направлению оси абсцисс.
16. У сопряженных комплексных чисел модули равны.

## Раздел 2. Основы тригонометрии

### Проверяемые компетенции - ОК.03

#### Тест № 2

1. Косинусом называется ... точки единичной окружности.

- a. абсцисса
- b. ордината
- c. координата
- d. затрудняюсь ответить

2. Тангенс угла  $\alpha$  определяется отношением

- a.  $\frac{\sin x}{\cos x}$
- b.  $\frac{\cos x}{\sin x}$
- c.  $\frac{1}{\operatorname{ctg} x}$
- d. нет правильного ответа

3. Если угол содержит  $\alpha^\circ$  градусов, то его радианная мера равна

- a.  $\alpha_{\text{рад}} = \frac{180}{\pi} \alpha^\circ$
- b.  $\alpha_{\text{рад}} = \frac{\pi}{180} \alpha^\circ$
- c.  $\alpha_{\text{рад}} = \pi \cdot \alpha^\circ$
- d.  $\alpha_{\text{рад}} = 180 \cdot \alpha^\circ$

4. При каких значениях угла (в градусной мере) не существует тангенс?

- a.  $0^\circ$
- b.  $180^\circ$
- c.  $90^\circ$
- d.  $120^\circ$

5. Установите соответствие между видами тригонометрических уравнений.

1. Тригонометрическое уравнение, приводимое к квадратному	a. $2\cos^2 x + 3\sin^2 x = -2\cos x$
2. Однородное тригонометрическое уравнение	b. $\sin x + \sin 3x = \sin 5x - \sin x$
3. Простейшее тригонометрическое уравнение	c. $2\sin 4x = \sqrt{3}$
4. Тригонометрическое уравнение, решаемое с помощью формул преобразования суммы одноименных тригонометрических функций в произведении	d. $2\sin^2 x - \cos^2 x = 5\sin x \cdot \cos x$

6. Если существует такое число  $T$  (называемое периодом), что для всех  $x$  выполняется равенство  $f(x) = f(x+T)$  и  $f(x) = f(x-T)$ , то функция  $y = f(x)$  называется ...

- a. периодической
- b. тригонометрической
- c. нечетной
- d. простейшей

7. Укажите функцию с периодом  $T = 2\pi$ :

- a.  $y = \operatorname{tg} x$
- b.  $y = \cos x$
- c.  $y = \arccos x$
- d.  $y = x^2$

8. На единичной окружности тангенс – это

- a. ордината
- b. абсцисса
- c. отношение абсциссы к ординате
- d. отношение ординаты к абсциссе

9. Установите соответствие:

1. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	a. основное тригонометрическое тождество
2. $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$	b. формула половинного аргумента
3. $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$	c. формула сложения аргументов
4. $\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha}$	d. формула двойного аргумента

10. Сжатие функции  $y = \sin kx$  произойдет, если

- a.  $k = \frac{2}{3}$
- b.  $k = \sqrt{\frac{1}{5}}$
- c.  $k = \frac{3}{2}$
- d.  $k = \frac{1}{3}$

11. Установите соответствие между тригонометрическим уравнением и его решением

1. $\sin x = a$	a. $x = \operatorname{arccctg} a + \pi, \quad n \in \mathbb{Z}$
2. $\cos x = a$	b. $x = \pm \arccos a + 2\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$
3. $\operatorname{tg} x = a$	c. $x = (-1)^n \arcsin a + \pi, \quad n \in \mathbb{Z}$
4. $\operatorname{ctg} x = a$	d. $x = \operatorname{arctg} a + \pi, \quad n \in \mathbb{Z}$

12. При  $a = \sqrt{2}$ , какое из уравнений не будет иметь решения?

- a.  $\sin x = a$
- b.  $\arccos x = a$
- c.  $\operatorname{tg} x = a$
- d.  $\operatorname{ctg} x = a$

13. Область определения функции  $y = \arcsin x$

- a.  $(-\frac{1}{2}; 1)$
- b.  $\mathbb{R}$
- c.  $[-\frac{1}{2}; 1]$
- d.  $\mathbb{Q}$

14. Ординатой точки единичной окружности называется:

- a. косинусом
- b. котангенсом
- c. синусом
- d. тангенсом

15. Абсциссой точки единичной окружности называется:

- a. котангенсом



- b. синусом
- c. тангенс
- d. косинусом

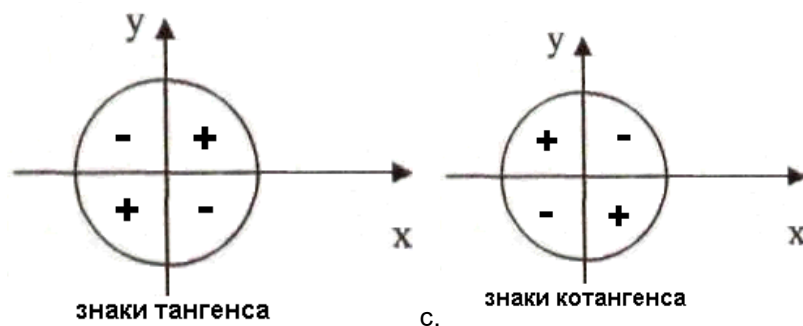
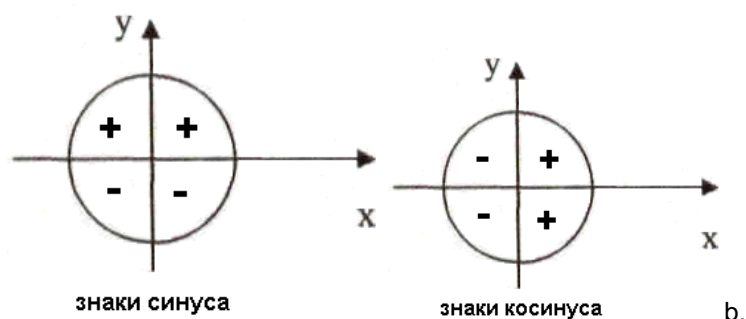
16. Основное тригонометрическое тождество имеет вид:

- a.  $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$
- b.  $\sin x + \cos x = 0$
- c.  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
- d.  $\sin x + \cos x = 1$

17. Какая из функций является четной:

- a.  $\sin x$
- b.  $\cos x$
- c.  $\tan x$
- d.  $\cot x$

18. Укажите **НЕ**верное утверждение



d.

18. Продолжить выражение  $2 \sin x \cos x$  ...

- a.  $\cos 2x$
- b.  $\sin 2x$
- c.  $\tan 2x$
- d. нет ни одного верного

20. Множество значений функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  является отрезок:

- a.  $[-1; 1)$
- b.  $(-1; 1]$
- c.  $(-1; 0)$
- d.  $[-1; 1]$

21. Арккосинусом числа  $a$  называется такое число из отрезка ... косинус которого равен  $a$

- a.  $[0; \pi]$

- b.  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$   
 c.  $(0, \pi)$   
 d.  $\left[-\frac{\pi}{2}, 0\right]$

22. Период функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$  равен

- a.  $\pi$   
 b.  $\frac{\pi}{2}$   
 c.  $2\pi$   
 d.  $\frac{3\pi}{2}$

23. Определить соответствие

1. $\operatorname{tg}^2 a$	a. 1
2. $-\cos^2 a - \sin^2 a$	b. $\sin 2x$
3. $\cos^2 a - \sin^2 a$	c. $\cos 2a$
4. $2 \sin x \cdot \cos x$	d. -1

24. Установите соответствие между радианной и градусной мерой

1. $\frac{5\pi}{6}$	a. $210^\circ$
2. $\frac{5\pi}{12}$	b. $150^\circ$
3. $\frac{7\pi}{6}$	c. $75^\circ$
4. $\frac{5\pi}{4}$	d. $225^\circ$

25. При построении графика функции  $y = \sin 2x$  произойдет

- a. растяжение по оси ОУ  
 б. сжатие по оси ОУ  
 c. сжатие по оси ОХ  
 d. растяжение по оси ОХ

26. Какие из функций являются нечетными

- a.  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  $y = \cos x$   
 б.  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$   
 c.  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  $y = \sin x$   
 d.  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$

27. Арктангенсом числа  $a$  называется такое число из интервала ..., тангенс которого равен  $a$ .

- a.  $[0, \pi]$   
 б.  $\left[-\frac{\pi}{2}, 0\right]$   
 c.  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$   
 d.  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

28. Арккотангенсом числа  $a$  называется такое число из интервала ..., котангенс которого равен  $a$ .

- a.  $[0, \pi]$   
 б.  $\left[-\frac{\pi}{2}, 0\right]$

- c.  $(0, \pi)$   
 d.  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$

29. Синус двойного аргумента определяется формулой

- a.  $2 \sin x \cdot \cos x$   
 b.  $2 \sin a + 2 \cos a$   
 c.  $\sin x \cdot \cos x$   
 d.  $\sin^2 a + \cos^2 a$

30. в радианной мере угол в  $120^\circ$

- a.  $\frac{\pi}{2}$   
 b.  $\frac{2\pi}{3}$   
 c.  $\frac{5\pi}{6}$   
 d.  $2\pi$

31. Выразите в градусах  $\frac{3\pi}{2}$

- a.  $90^\circ$   
 b.  $180^\circ$   
 c.  $270^\circ$   
 d.  $150^\circ$

32. Установите соответствие

1. $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$	a. $\sin \alpha$
2. $\sin(\pi - \alpha)$	b. $\operatorname{tg} \alpha$
3. $\operatorname{tg}(2\pi - \alpha)$	c. $-\operatorname{tg} \alpha$
4. $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	d. $-\sin \alpha$

33. Припостроение графика функции  $y = 2 \sin x$  произойдет:

- a. растяжение функции  $y = \sin x$  вдоль оси OX  
 b. сужение функции  $y = \sin x$  вдоль оси OX  
 c. растяжение функции  $y = \sin x$  вдоль оси OY  
 d. сужение функции  $y = \sin x$  вдоль оси OY

34. Найдите число  $\operatorname{arctg} 0$

- a.  $\pi$   
 b. 0  
 c.  $2\pi$   
 d. затрудняюсь ответить

35. Существует ли  $\operatorname{arcctg} 0$

- a. да  
 b. нет  
 c. затрудняюсь ответить

36. Продолжить выражение  $\cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$

- a.  $\cos(\alpha - \beta)$

b.  $\sin(\alpha - \beta)$

c.  $\cos(\alpha + \beta)$

d.  $\sin(\alpha + \beta)$

37. Упростите  $\frac{1}{\cos \alpha} : \operatorname{tg} \alpha$

a.  $\frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha}$

b.  $\sin \alpha$

c.  $\cos \alpha$

d.  $\frac{1}{\sin \alpha}$

38. Укажите выражения, имеющие знак плюс

a.  $\cos 250^\circ \cdot \sin 330^\circ$

b.  $\operatorname{tg} 175^\circ \cdot \operatorname{ctg} 200^\circ$

c.  $\cos 100^\circ \cdot \sin 100^\circ$

d.  $\cos 150^\circ \cdot \sin 150^\circ$

39. Преобразуйте  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha)$

a.  $\cos^2 \alpha$

b.  $\sin^2 \alpha$

c.  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$

d. затрудняюсь ответить

40. Какая функция на отрезке  $[\pi, 2\pi]$  является возрастающей

a.  $\sin x$

b.  $\operatorname{tg} x$

c.  $\cos x$

d.  $\operatorname{ctg} x$

**Ключи к тесту.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	a	b	c	1a, 2d, 3c, 4b	a	b	d	1a, 2c, 3b, 4d	c

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1c, 2b, 3d, 4a	a	c	c	d	c	b	d	b	d

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a	c	1a, 2d, 3c, 4b	1b, 2c, 3a, 4d	c	c	d	c	a	b

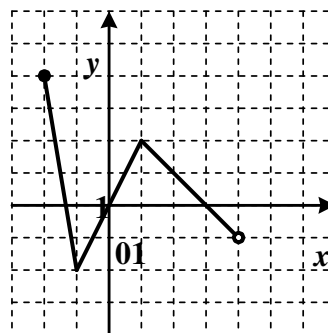
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
c	1d, 2a, 3c, 4b	c	b	a	a	d	a	b	c

# Связь между свойствами функции и ее графиком.

1. Функция задана графиком. Укажите область

определения этой функции.

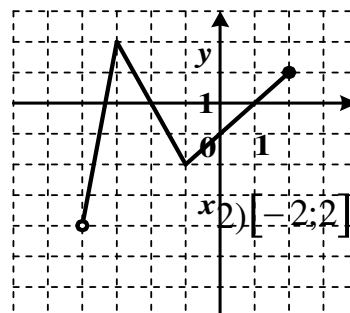
- 1)  $[-2; 4)$  2)  $[-2; 4]$   
 3)  $[-2; -1) \cup (-1; 4]$  4)  $[-2; -1) \cup (-1; 2]$



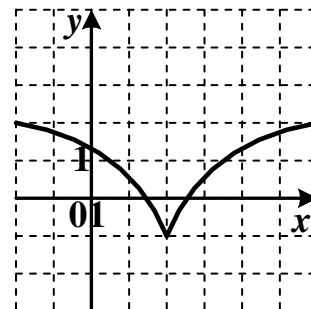
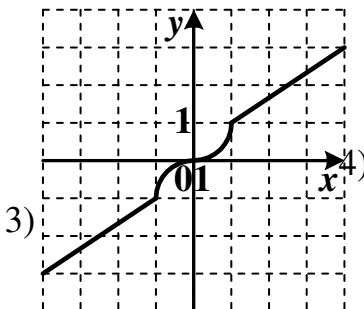
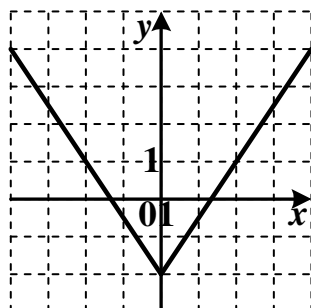
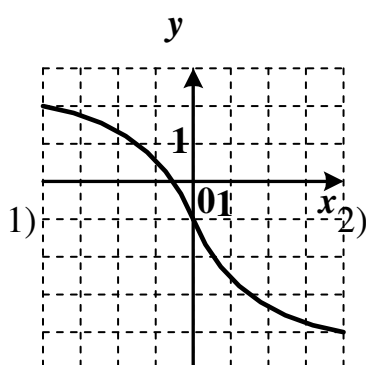
2. Функция задана графиком. Укажите множество

значений этой функции.

- 1)  $(-4; 1]$   
 3)  $(-4; 2]$  4)  $(-3; 2]$

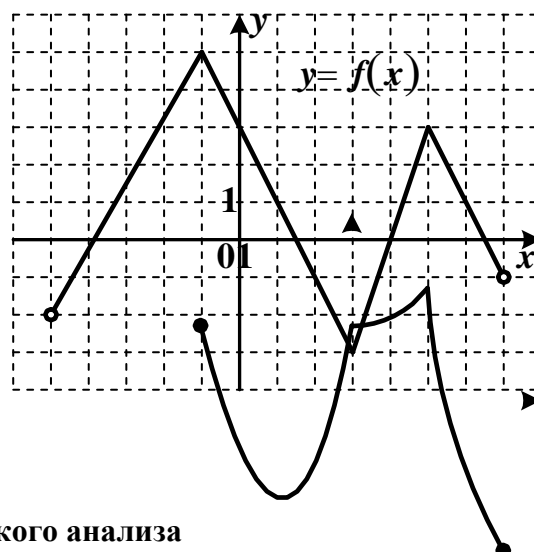


3. На одном из рисунков изображен график четной функции. Укажите этот рисунок.



4. Укажите промежутки убывания функции  $f(x)$ , заданной графиком на интервале  $(-5; 7)$ .

1)	$(-5; -1; [3; 5]$	3)	$(-5; -1; [3; 6]$
2)	$[-1; 3; [5; 7)$	4)	$[-2; 3; [5; 7)$



**Вариант 1**

A1. Найдите производную функции  $y = 4x^3$ .

- 1)  $12x^2$                       2)  $12x$                       3)  $4x^2$                       4)  $12x^3$

A2. Найдите производную функции 1)  $y = 6x - 11.3$

- 5                      2)  $11$                       3)  $6$                       4)  $6x$

A3. Найдите производную функции  $y = \frac{x-1}{x}$ .

- 1)  $-\frac{1}{x^2}$                       2)  $\frac{x-1}{x^2}$                       3)  $\frac{2x+1}{x^2}$                       4)  $\frac{1}{x^2}$

A4. Найдите производную функции 1)  $y = x \sin x$ .

- $\sin x - x \cos x$                       2)  $\sin x + x \cos x$                       3)  $\cos x$                       4)  $x + x \cos x$

A5. Найдите производную функции  $y = x^2 + \sin x$  в точке  $x_0 = \pi$ . 1)  $\pi^2 - 1$

- 2)  $2\pi + 1$                       3)  $2\pi - 1$                       4)  $2\pi$

A6. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{x^4}{2} - \frac{3x^2}{2} + 2x$  в точке  $x_0 = 2$ .

- 1)  $10$                       2)  $12$                       3)  $8$                       4)  $6$

A7. Найдите производную функции  $y = \sin(3x + 2)$ .

- 1)  $\cos(3x + 2)$                       2)  $-3 \cos(3x + 2)$                       3)  $3 \cos(3x + 2)$                       4)  $-\cos(3x + 2)$

A8. Вычислите значение производной функции  $y = 3x^2 - 12x + \sqrt{x}$  в точке  $x_0 = 4$ . 1)  $21$

- 2)  $24$                       3)  $0$                       4)  $3,5$

A9. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{1}{2} \operatorname{tg}(4x - \pi) + \frac{\pi}{4}$

- в точке  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ . 1)  $2$                       2)  $\frac{\pi}{4}$                       3)  $4$                       4)  $\frac{\pi}{2}$

A10. Найдите производную функции  $y = x^2 \cos x$ .

- 1)  $2x \sin x$                       2)  $-2x \sin x$                       3)  $2x \cos x + x^2 \sin x$                       4)  $2x \cos x - x^2 \sin x$

B1. Вычислите значение производной функции  $y = 142x - 3\sqrt{x}$  в точке  $x_0 = 26$ .

B2. Найдите значения  $x$ , при которых производная функции  $y = \frac{x-2}{x^2}$  равна 0.

## Вариант 2

A1. Найдите производную функции  $y = x^6 \cdot \frac{1}{3}$

- 1)  $2x^6$                       2)  $2x^5$                       3)  $\frac{1}{3}x^5$                       4)  $6x^5$

A2. Найдите производную функции  $y = 12 - 5x$ .

- 1) 7                      2) 12                      3) -5                      4) -

A3. Найдите производную функции  $y = \frac{x+3}{x}$

- 1)  $\frac{3}{x^2}$                       2)  $\frac{2x-3}{x^2}$                       3)  $-\frac{3}{x^2}$                       4)  $-\frac{3}{x}$

A4. Найдите производную функции  $y = x \cos x$ .

- 1)  $\cos x - x \sin x$                       2)  $\cos x + x \sin x$                       3)  $-\sin x$                       4)  $x - \sin x$   
 $\pi$

A5. Найдите производную функции  $y = x^2 + \cos x$  в точке  $x_0 = 2$ . 1)  $\pi^2 - 1$  —

- 2)  $\pi + 1$                       3)  $\frac{\pi}{2} - 1$                       4)  $\pi - 1$

A6. Вычислите значение производной функции  $y = 3 - \frac{5}{2}x^2 + 3x$  в точке  $x_0 = 2$ . 4) 27

- 1) 13                      2) 3                      3) 8

A9. Вычислите значение производной функции  $y = 1 + \operatorname{ctg}(2x + \pi)$

в точке  $x_0 = -\frac{\pi}{4}$ . 1) 2 2) -1 3) -2 4)  $-\frac{1}{2}$   $\frac{1}{2}$

A10. Найдите производную функции  $y = x^2 \sin x$ .

- 1)  $2x \cos x$                       2)  $2x \sin x - x^2 \cos x$                       3)  $2x \sin x + x^2 \cos x$                       4)  $-2x \cos x$

B1. Вычислите значение производной функции  $y = 304 - 3\sqrt{x}$  в точке  $x_0 = -$

7. B2. Найдите значения  $x$ , при которых производная функции  $y = \frac{x+2}{x^2}$  равна 0.

A7. Найдите производную функции  $y = \cos(5x - 2)$ .

- 1)  $-2 \sin(5x - 2)$                       2)  $-5 \sin(5x - 2)$                       3)  $5 \sin(5x - 2)$                       4)  $\sin(5x - 2)$

A8. Вычислите значение производной функции  $y = \frac{3}{x} - 1$  в точке  $x_0 = 4$ . 1) 47 2) -49 3) 47 4) 11,5

**Раздел 6 Геометрия**  
**Проверяемые компетенции - ОК.06, ОК.09**

**Тест № 5**

*«Параллельность прямых и плоскостей»*

**ВАРИАНТ №1**

Задание	Вариант ответа
1. Продолжи предложение: <i>Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучаются фигуры....</i>	а) на плоскости; б) в пространстве; в) на прямой.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?	а) если они лежат в одной плоскости и не пересекаются; б) если они лежат в одной плоскости и пересекаются; в) если они лежат в разных плоскостях и не пересекаются.
3. Нарис. 1 скрещивающимися являются прямые:	а) $AB$ и $BB_1$ ; б) $AB$ и $D_1C_1$ ; в) $AB$ и $A_1D_1$ .
4. Записать, используя математическую символику: <i>Плоскость <math>\alpha</math> пересекает плоскость <math>\beta</math> по прямой <math>a</math>.</i>	а) $\alpha\beta=a$ ; б) $\alpha\cap\beta=a$ ; в) $\alpha\in\beta=a$ .
5. Как прочесть запись: $[AB]a; a\in\alpha$ ?	а) отрезок $AB$ принадлежит прямой $a$ , не лежащей в плоскости $\alpha$ ; б) отрезок $AB$ лежит на прямой $a$ , не принадлежащей плоскости $\alpha$ ; в) точки $A$ и $B$ лежат на прямой $a$ , не принадлежащей плоскости $\alpha$ ;
6. Точки $A, B, C$ и $D$ не лежат в одной плоскости	а) прямые $AB$ и $CD$ пересекаются; б) прямые $AB$ и $CD$ не пересекаются.
7. Прямые $AB$ и $CD$ не лежат в одной плоскости	а) прямые $AC$ и $BD$ не лежат в одной плоскости; б) прямые $AC$ и $BD$ лежат в одной плоскости;
8. Может ли при параллельном проектировании параллелограмма получиться трапеция?	а) может, так как при параллельном проектировании параллельность не сохраняется; б) не может, так как при параллельном проектировании параллельность сохраняется.
9. Через точки $A, B$ и середину $M$ отрезка $AB$ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость $\alpha$ в точках $A_1, B_1, M_1$ соответственно. Найти отрезок $M_1M$ , если $AA_1=3$ м; $BB_1=17$ м, причем $AB$ не пересекает плоскость $\alpha$ .	а) $M_1M=10$ м; б) $M_1M=6^2/3$ м; в) $M_1M=20$ м.



10. Дано: $\triangle ABC$ ; $\alpha \parallel AB$ ; $AC \cap \alpha = A_1$ ; $BC \cap \alpha = B_1$ ; $AB = 15$ см; $AA_1$ : $AC = 2:3$ . Найти $A_1B_1$ -?	а) $A_1B_1 = 45$ см; б) $A_1B_1 = 5$ см; в) $A_1B_1 = 10$ см.
---	---

## ВАРИАНТ №2

Задание	Вариант ответа
2. Продолжи предложение: Основными фигурами в пространствах являются....	а) точка и прямая; б) точка и плоскость; в) точка, прямая и плоскость.
2. Какие прямые называются скрещивающимися?	а) прямые, которые не пересекаются и не лежат в одной плоскости; б) прямые, которые пересекаются и лежат в одной плоскости; в) прямые, которые не пересекаются и лежат в одной плоскости.
3. Нарис. 1 параллельными являются прямые:	а) $A_1A$ и $BC$ ; б) $A_1D$ и $BC$ ; в) $A_1B$ и $BC_1$ .
4. Записать, используя математическую символику: <u>Прямая <math>a</math> пересекает плоскость <math>\alpha</math> в точке <math>A</math>.</u>	а) $a \cap \alpha = A$ ; б) $a \cap \alpha = A$ ; в) $a \cap \alpha = A$ .
5. Как прочесть запись: $\{A; B\} \in a$ ; $a \cap a$ ?	а) отрезок $AB$ принадлежит прямой $a$ , лежащей в плоскости $\alpha$ ; б) точки $A$ и $B$ принадлежат прямой $a$ , которая лежит в плоскости $\alpha$ ; в) точки $A$ и $B$ лежат на прямой $a$ , не принадлежащей плоскости $\alpha$ ;
6. Могут ли прямые $a$ и $b$ пересекаться? $c \parallel b$ .	а) нет; б) могут.

7. Четыре точки не лежат в одной плоскости. Могут ли какие-нибудь три из них лежать на одной прямой?	а) могут; б) не могут.
8. Может ли проекция параллелограмма при параллельном проектировании быть квадратом?	а) может, так как при параллельном проектировании параллельность сохраняется; б) не может, так как при параллельном проектировании параллельность не сохраняется.
9. Через точки $A$ , $B$ и середину $M$ отрезка $AB$ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость $\alpha$ в точках $A_1$ , $B_1$ , $M_1$ соответственно. Найти отрезок $M_1M$ , если $AA_1 = 13$ м; $BB_1 = 7$ м, причем $AB$ не пересекает плоскость $\alpha$ .	а) $M_1M = 2^1/7$ м; б) $M_1M = 20$ м; в) $M_1M = 10$ м.
10. Дано: $\triangle ABC$ ; $\alpha \parallel AB$ ; $AC \cap \alpha = A_1$ ; $BC \cap \alpha = B_1$ ; $AB = 8$ см; $AA_1$ : $AC = 5:3$ . Найти $A_1B_1$ -?	а) $A_1B_1 = 1$ см; б) $A_1B_1 = 3$ см; в) $A_1B_1 = 4$ см.

## ВАРИАНТ №3

Задание	Вариант ответа
---------	----------------

3.Продолжи предложение: В стереометрии свойства геометрических фигур устанавливаются путём доказательств соответствующих....	а) аксиом; б) теорем; в) задач.
2. Что значит: прямая и плоскость параллельны?	а) прямая и плоскость не пересекаются; б) прямая и плоскость пересекаются и лежат в одной плоскости; в) прямая и плоскость не пересекаются, то есть не имеют общих точек.
3. На рис.1 скрещивающимися являются прямые:	а) $A_1A$ и $BC$ ; б) $A_1D$ и $BC$ ; в) $A_1B$ и $AB$ .
4. Записать, используя математическую символику: Плоскость $\alpha$ пересекает плоскость $\beta$ по прямой $c$ .	а) $\alpha\beta=c$ ; б) $\alpha\beta=c$ ; в) $\alpha\cap\beta=c$ .
5. Как прочесть запись: $[BC]\in c$ ; $ca$ ?	а) отрезок $BC$ принадлежит прямой $c$ , лежащей в плоскости $\alpha$ ; б) точки $C$ и $B$ принадлежат прямой $c$ , которая лежит в плоскости $\alpha$ ; в) точки $A$ и $B$ лежат на прямой $c$ , не принадлежащей плоскости $\alpha$ ;
6. Точки $K, L, M$ и $N$ не лежат в одной плоскости	а) прямые $KL$ и $MN$ пересекаются; б) прямые $KL$ и $MN$ не пересекаются.
7. Плоскости $\alpha$ и $\beta$ параллельны плоскости $\gamma$ . Могут ли плоскости $\alpha$ и $\beta$ пересекаться?	а) могут; б) не могут.
8. Дана параллельная проекция треугольника.	а) средней линией, так как при

Чем изображается проекция средней линии треугольника?	параллельном проектировании сохраняется отношение отрезков; б) средней линией, так как при параллельном проектировании сохраняется отношение отрезков.
9. Через точки $A, B$ и середину $M$ отрезка $AB$ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость $\alpha$ в точках $A_1, B_1, M_1$ соответственно. Найти отрезок $M_1M$ , если $AA_1=25$ дм;  $BB_1=5$ дм, причем $AB$ не пересекает плоскость $\alpha$ .	а) $M_1M=5$ дм; б) $M_1M=30$ дм; в) $M_1M=15$ дм.
10. Дано: $\triangle ABC$ ; $\alpha \parallel AB$ ; $AC \cap \alpha = A_1$ ; $BC \cap \alpha = B_1$ ; $AB=24$ см; $AA_1: AC=5:1$ . Найти $A_1B_1$ ?	а) $A_1B_1=6$ см; б) $A_1B_1=3$ см;

Ключ к тесту по теме:

ВАРИАНТ № 1: б, а, в, б, б, б, а, б, а, б

ВАРИАНТ № 2: в, а, б, в, б, а, б, а, в, б.

ВАРИАНТ № 3: б, в, а, в, а, б, б, а, в, в.

## Проверочные работы

### Проверочная работа 1 «Комплексные числа» Проверяемые компетенции - ОК.01, ОК.02

1вариант	2вариант	Количество баллов
<b>№ 1. Изобразите на плоскости заданные комплексные числа:</b>		
$z_1 = 4i$	$z_1 = -5i$	1
$z_2 = 3 + i$	$z_2 = 4 + i$	1
$z_3 = -4 + 3i$	$z_3 = -7 + 2i$	1
$z_4 = -2 - 5i$	$z_4 = -3 - 6i$	1
<b>№ 2. Произведите сложение и вычитание комплексных чисел:</b>		
а) $(3 + 5i) + (7 - 2i)$ .	$(3 - 2i) + (5 + i)$ .	2
б) $(6 + 2i) + (5 + 3i)$ .	$(4 + 2i) + (-3 + 2i)$ .	2
в) $(-2 + 3i) - (7 - 2i)$ .	$(-5 + 2i) - (5 + 2i)$ .	2
г) $(5 - 4i) - (6 + 2i)$ .	$3 - 5i - (7 - 2i)$ .	2
<b>№ 3. Произведите умножение комплексных чисел:</b>		
а) $(2 + 3i)(5 - 7i)$ . б) $(6 + 4i)(5 + 2i)$ . в) $11(3 - 2i)(7 - i)$ . г) $(-2 + 3i)(3 + 5i)$ .	а) $(1 - i)(1 + i)$ . б) $(3 + 2i)(1 + i)$ . в) $(6 + 4i)3i$ . г) $(2 - 3i)(-5i)$ .	2 2 2 2
<b>№ 4. Выполните деление комплексных чисел:</b>		
а) б)	а) б)	2 2
<b>№ 5. Выполните действия:</b>		
а) $(3 + 2i)(3 - 2i)$ . б) $(5 + i)(5 - i)$ . в) $(1 - 3i)(1 + 3i)$ .	а) $(7 - 6i)(7 + 6i)$ . б) $(4 + i)(4 - i)$ . в) $(1 - 5i)(1 + 5i)$ .	2 2 2
<b>№ 6. Решите уравнения:</b>		
а) $x^2 - 4x + 13 = 0$ .	а) $2,5x^2 + x + 1 = 0$ .	3

### Критерии оценки

Набранное количество баллов	оценка
21 – 28 баллов	3
29 - 34 баллов	4
35 - 38 балла	5

**Проверочная работа № 2**  
**«Действительные и комплексные числа»**

**Проверяемые компетенции - ОК.03**

**ВАРИАНТ1**

1. Дайте определение действительных чисел.
2. Дайте определение абсолютной погрешности приближённого числа.
3. Вычислить:

$$\left(\frac{5}{6} - 0,75\right) \left[ \left( \frac{7}{18} : \frac{14}{27} \cdot \frac{7\frac{2}{3} - 6\frac{8}{15} \cdot \frac{5}{14}}{8\frac{3}{4} : \frac{2}{7} - 1\frac{1}{6}} - 0,25 \right) \right] + \frac{13}{8}.$$

4. При взвешивании купленного риса получилось 3,5 кг, причём известно, что предельная абсолютная погрешность равна 14 г. Определить предельную относительную погрешность границы истинного значения ( $A$ ) массы купленного риса.

Найти значение выражения  $\frac{c}{b}$ , если  $b = \frac{4}{\sqrt{3}-i}$ ;  $c = 2\sqrt{3} + 2i$ .

---

**ВАРИАНТ2**

1. Дайте определение комплексных чисел.
2. Дайте определение относительной погрешности приближённого числа.
3. При взвешивании купленного винограда получилось 6,6 кг, причём известно, что предельная абсолютная погрешность равна 33 г. Определить предельную относительную погрешность границы истинного значения ( $A$ ) массы купленного винограда.
4. Вычислить:

$$\frac{4,5 \cdot [47,375 - (26\frac{1}{3} - 18 \cdot 0,75) \cdot 2,4 : 0,88]}{17,81 : 1,37 - 23\frac{2}{3} : 1\frac{5}{6}}$$

Найти значение выражения  $\frac{c}{b}$ , если  $b = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$ ;  $c = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$ .

## Проверочная работа № 3 «Логарифмы»

### Проверяемые компетенции - ОК.04

#### Вариант 1

1. Вычислите  $5^{0,5 \log 25}$ .

2. Найдите область определения функции

$$y = \lg \frac{3x+1}{x-1}.$$

3. Решите уравнения:

а)  $\log_2(4x-1)=3$ ;

б)  $\log_7 2 = 1 - \log_7(5-x)$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_5(1-4x) \leq 2$ ;

б)  $\log_1(2x+3) > -3$ .

#### Вариант 2

1. Вычислите  $5^{2 \log 5^4}$ .

2. Найдите область определения функции

$$y = \lg \frac{4x-1}{x+2}$$

3. Решите уравнения:

а)  $\log_4(2x-1)=$

б)  $\log_2(2x+3) = \log_2 4 + 1$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_3(2-3x) \geq 2$ ;

б)  $\log_1(x+1) > -2$ .

#### Вариант 3

1. Вычислите  $6^{2 \log 6^7}$ .

2. Найдите область определения функции

$$y = \lg \frac{5x-2}{3x+1}.$$

3. Решите уравнения:

а)  $\log_5(6x-1)=2$ ;

б)  $\log_3(4x+5) = \log_3 9 + 1$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_4(2-5x) \geq 3$ ;

б)  $\log_1(x-1) > -1$ .

#### Вариант 4

1. Вычислите  $3^{0,5 \log 9}$ .
2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{x-5}{2x+7}$ .
3. Решите уравнения:
- а)  $\log_3(7x-2)=2$ ;

б)  $\log_7(2x+5) = \log_7 49 + 2$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_4(5-x) \geq 0$ ;

б)  $\log_1(3x-1) > -1,4$

Вариант 5

1. Вычислите  $8^{0,5 \log 64}$ .
2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{7-x}{3x+1}$ .
3. Решите уравнения:

а)  $\log_1(x-2) = -2$ ;

б)  $\log_5(2x-3) = \log_5 25 - 2$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_9(3-x) \leq 0$ ;

б)  $\log_1(3x-1) < -1$ .

Вариант 6

1. Вычислите  $1^{0,5 \log 121}$ .
2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{5-2x}{3x-1}$ .
3. Решите уравнения:

а)  $\log_1(x-2) = -3; 2$

б)  $\log_8(2x-3) = \log_8 1 - 1$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_4(8-x) \leq 2$ ;

б)  $\log_1(2x-1) < 0,7$

Вариант 7

1. Вычислите  $12^{0,5 \log 2144}$ .
2. Найдите область определения функции  $y = \lg \frac{6+2x}{4x-1}$ .
3. Решите уравнения:

а)  $\log_1(2x-1) = 4; 2$

б)  $\log_3(x-3) = \log_3 27 - 1$ .

4. Решите неравенства:

а)  $\log_5(5-x) \leq 2$ ;

$$b) \log_1(x+3) < -1 \cdot 9$$

### Вариант 8

1. Вычислите  $2e_1^{0,5 \log 3169}$ .

2. Найдите область определения функции  $\frac{3+2x}{y} = \lg 9x - 1$ .

3. Решите уравнения:

$$a) \log_1(x-2) = 0,2$$

$$b) \log_3(x+9) = \log_3 81 - 3.$$

4. Решите неравенства:

$$a) \log_5(x-6) \leq 2;$$

$$b) \log_1(x+5) > -2 \cdot 9$$

### Вариант 9

1. Вычислите  $7^4 2 \log 99$ .

2. Найдите область определения функции  $\frac{x-9}{y} = \lg 2x + 1$ .

3. Решите уравнения:

$$a) \log_8(5x-2) = 1;$$

$$b) \log_6(x+5) = \log_6 36 + 1.$$

4. Решите неравенства:

$$a) \log_5(3-x) \geq 0;$$

## Раздел 5. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики

### Контрольная работа № 1

#### Проверяемые компетенции - ОК.05

#### Вариант 1

1. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 5, 7, 4, если известно, что цифры не повторяются?

3. Андрей зашел в магазин, чтобы купить майки. В магазине оказались майки четырех цветов: белые, голубые, красные, черные. Сколько вариантов покупки есть у Андрея, ес-

ли он хочет купить две майки? Подсказка: обозначьте цвета маек буквами Б, Г, К, Ч. Составьте дерево возможных вариантов.

4. Имеется ткань двух цветов: голубая и зеленая – и требуется обить диван, кресло и стул. Сколько существует различных вариантов обивки этой мебели?

5. Витя, Толя и Игорь купили вместе интересную книгу и решили ее читать по очереди. Выпишите все варианты такой очереди. Сколько есть вариантов, в которых Игорь на первом месте? Витя не на последнем месте?

## **Вариант 2**

1. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 5, 7, 4, если известно, что цифры повторяются?

3. Андрей зашел в магазин, чтобы купить майки. В магазине оказались майки четырех цветов: белые, голубые, красные, черные. Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки разного цвета? Составьте дерево возможных вариантов

4. Человек, пришедший в гости, забыл код, открывающий дверь подъезда, но помнил, что он составлен из нулей и единиц и содержит четыре цифры. Сколько вариантов кода в худшем случае ему придется перебрать, чтобы открыть дверь?

5. Туристическая фирма планирует посещение туристами в Италии трех городов: Венеции, Рима и Флоренции. Сколько существует вариантов такого маршрута?

## **Контрольная работа № 2**

### **Проверяемые компетенции - ОК.06, ОК.09**

#### **Вариант №1**

1. Исследования показали, что каждый пятый клиент приходит в банк для того, чтобы снять проценты, начисленные на его вклад. В очереди на обслуживание стоят 9 человек. Какова вероятность события: «проценты, начисленные на вклад, снимут только 2 человека»?

2. Из 15 мальчиков и 9 девочек собирают группу из 6 человек для участия в походе. Какова вероятность того, что в состав группы войдут 4 мальчика и 2 девочки?

3. При игре в домино четыре игрока делят поровну 28 игровых костей. Сколькими способами они могут это сделать?

4. В лотерею разыгрывается 15 призов. Из урны, содержащей 100 билетов, извлекают 8 билетов. Сколько существует способов извлечения так, чтобы 5 из них оказались выигрышными?

5. Группу из 21 шахматиста требуется разбить на 3 равные группы по 7 человек в каждой. Сколькими способами это можно сделать?

6. Трое юношей и 2 девушки выбирают места работы. В трех охранных отделениях принимают только юношей, в четырех детских сада – только девушек, а две фабрики принимают и тех и других. Сколькими способами они могут распределиться между этими предприятиями?

7. Из 10 роз и 8 георгинов нужно составить букет, содержащий 2 розы и 3 георгина. Сколько можно составить различных букетов?

8\*. На хоккейный матч заявлено 20 полевых хоккеистов и вратарь. Среди полевых хоккеистов 7 хоккеистов – мастера спорта. Какова вероятность того, что в случайно выбранной стартовой пятёрке окажется 3 мастера спорта?

#### **Вариант №2**



1. Сколькими способами можно разместить 10 учеников на одной скамейке?
2. Сколькими способами можно составить дозор из 5 солдат и 2 офицеров при наличии 4 офицеров и 8 солдат?
3. В строительной фирме 25 работников, среди которых 6 маляров, 3 плотника и 4 штукатура, остальные 12 – разнорабочие. Сколькими способами можно укомплектовать бригаду из 8 человек так, чтобы в неё вошли 3 маляра, 2 плотника, 2 штукатура и 1 разнорабочий?
4. В теннисном турнире участвуют 12 юношей и 8 девушек. Сколькими способами можно составить 4 смешанные пары?
5. 20 деталей, из которых две бракованные, разложены в два ящика по 10 деталей в каждом. Сколькими способами можно разложить эти детали так, чтобы в каждый ящик попало по одной бракованной детали?
6. Для розыска заблудившегося товарища группа поиска, состоящая из 16 человек, разделилась на два равных отряда. Среди них только 4 человека знакомы местностью. Сколькими способами они могут разделиться так, чтобы в каждом отряде было 2 человека, знающих местность?
7. 32 буквы русского алфавита написаны на карточках разрезной азбуки. Наугад вынимаются одна за другой 5 карточек и укладываются на стол в порядке появления. Найдите вероятность события А: « в результате получится слово «конец».
- 8\*. На хоккейный матч заявлено 20 полевых хоккеистов и вратарь. Среди полевых хоккеистов 7 хоккеистов – мастера спорта. Какова вероятность того, что в случайно выбранной стартовой пятёрке окажется 3 мастера спорта?

## 4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Данные материалы промежуточной аттестации предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся 1 курса очного отделения, освоивших программу по учебному предмету ОУП.03 Математика.

Промежуточная аттестация по итогам 1 семестра проводится в форме зачета.

### Вопросы к зачёту по учебному предмету ОУП.03 Математика.

#### 1 семестр

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближённые вычисления.
2. Понятие комплексного числа. Изображение комплексных чисел.
3. Классификация уравнений. Основные приёмы решения уравнений.
4. Системы уравнений с двумя переменными и методы их решения (подстановка, алгебраическое сложение, введение новой переменной).
5. Рациональные неравенства. Метод интервалов.
6. Системы неравенств с одной переменной.
7. Функции. Свойства функций: монотонность, чётность, нечётность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания, и убывания, наибольшее и наименьшее значение, точки экстремума.
8. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.
9. Сложная функция. Взаимно обратные функции.
10. Степень и ее свойства. Действия над степенями. Степенная функция, ее свойства и график.
11. Иррациональные уравнения.
12. Показательная функция, ее свойства и график.
13. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
14. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .
15. Логарифмирование и потенцирование.
16. Решение логарифмических уравнений и неравенств.
17. Радианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента.
18. Основные тригонометрические тождества.
19. Формулы приведения.
20. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
21. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного аргумента.
22. Преобразование суммы в произведение, а произведения в сумму тригонометрических функций.
23. Свойства и графики тригонометрических функций.
24. Обратные тригонометрические функции.
25. Тригонометрические уравнения.
26. Тригонометрические неравенства.

Контроль знаний осуществляется дистанционно, на образовательной платформе «1С: Образование», с применением исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Форма проведения дифференцированного зачета– контрольная работа.

Контрольная работа состоит из 9 вариантов (включая демонстрационный). Каждый вариант содержит 10 задач (примеров) для решения. Работа оформляется обучающимися письменно. Время выполнения – два академических часа. Студент, не полностью выполнивший все установленные рабочей программой учебной дисциплины практические работы или имеющий по ним неудовлетворительную оценку, допущен к экзамену, но преподаватель обязан проверить знания обучающегося, в том числе по темам, по которым у него нет удовлетворительных оценок. Результаты экзамена заносятся в экзаменационную ведомость. Контрольная работа составлена в соответствии рабочей программой по учебному предмету ОУП.03 Математика.

### **Критерии оценки**

**Отметка «5» ставится, если:**

студент ответил правильно на 90-100 % из заданных вопросов

**Отметка «4» ставится в случае:**

студент ответил правильно на 75-89 % из заданных вопросов

**Отметка «3» ставится, если:**

студент ответил правильно на 60-74 % из заданных вопросов

**Отметка «2» ставится, если:**

студент ответил правильно менее 60 %

## Контрольная работа

Демонстрационный вариант		
1№	Задание	Ответ
1.	Найти: $\frac{Z_1}{Z_2}$ , если $Z_1 = 1$ $Z_2 = 1 - j$	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}j$
2.	Решите уравнение: $\sqrt{x+1} = 11 - x$	8
3.	Решите уравнение: $(\frac{1}{64})^x = \sqrt{\frac{1}{8}}$	0,25
4.	Вычислить: $\log_6 270 - \log_6 7,5 + 2\log_2 16$	10
5.	Решите уравнение: $\log_{\sqrt{x}}(x+2) = 4$	2
6.	Вычислите площадь кругового сектора ,если радиус круга равен 3 м, а угол сектора равен $120^\circ$ .	$10,42 \text{ м}^2$
7.	Упростить выражение: $\cos(\frac{7\pi}{2} + \alpha) \cdot \operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - \alpha) - \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$	$\operatorname{tg}(\alpha)$
8.	Вычислить значение выражения: $\sin(\frac{\pi}{2} + \arccos \frac{1}{3})$	$1/3$
9.	Вычислить: $\sin 2\alpha$ , если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
10.	Решить уравнение: $3\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$ .	$\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

Вариант 1	
№	Задание
1.	Найти частное комплексных чисел $Z_1 = 1+i$ , $Z_2 = 1-i$
2.	Решите уравнение: $\sqrt{19-3x} = 3-x$
3.	Решите уравнение: $4^{3x-17} = 64$
4.	Вычислить: $\log_2 56 - \log_2 7 + 16^{\log_6 3}$
5.	Решите уравнение: $\log_{\frac{1}{\sqrt{6}}}(x^2 - 3x + 2) = -2$
6.	Вычислите в радианах дугу окружности, радиус которой равен 1,24 м, а длина этой дуги равна 2,15 м
7.	Упростить выражение: $\sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) \cdot \cos(\pi - \alpha) - \sin(\alpha - \pi) \cdot \sin(\pi + \alpha)$
8.	Вычислить значение выражения: $\arcsin \frac{3}{5} - 3 \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} + \arccos \frac{3}{5}$
9.	Вычислить: $\sin \frac{\alpha}{2}$ , если $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
10.	Решите уравнение: $3 + 2\sqrt{3} \sin \frac{x}{3} = 0$

Вариант 2	
1 №	Задание
1.	Найдите произведение комплексных чисел $Z_1=5+2i, \quad Z_2=-3-4i$
2.	Решите уравнение: $\sqrt{x+11} = 1-x$
3.	Решите уравнение: $\left(\frac{1}{2}\right)^{2-3x} = 4^{x+7}$
4.	Вычислить: $3 \lg 5 + \lg 8 + \log_4 \frac{1}{64}$
5.	Решите уравнение: $\log_3(2 - \log_{\frac{1}{3}} x) = 1$
6.	Вычислите площадь сектора круга с дугой 1,32 рад и радиусом 2,26 м.
7.	Упростить выражение: $\frac{\sin(2\pi - \alpha) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}{\cos(2\pi + \alpha) \cdot \operatorname{tg}(\pi + \alpha)}$
8.	Вычислить значение выражения: $\sin\left(\frac{1}{2} \arccos \frac{1}{8}\right)$
9.	Вычислить: $\cos(60^\circ + \alpha)$ , если $\sin \alpha = \frac{4}{5}, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
10.	Решить уравнение: $\sin 2x + 2\sin^2 x = 0$

Вариант 3	
1№	Задание
1.	Даны комплексные числа $z_1 = 2 - i$ и $z_2 = 3 + 5i$ . Найти $2z_1 - 3z_2$
2.	Решите уравнение: $\sqrt{14 - x} = x - 2$
3.	Решите уравнение: $3^{4x+12} = 81$
4.	Вычислить: $3\lg 5 + \lg 8 + \log_4 \frac{1}{64}$
5.	Решите уравнение: $\log_x(2x^2 - 7x + 12) = 2$
6.	Площадь кругового сектора равна $0,38 \text{ м}^2$ . Вычислите дугу сектора в радианах, если радиус круга равен $1,52 \text{ м}$
7.	Вычислить: $4\cos^4\left(-\frac{13\pi}{4}\right) - 2\cos\left(-\frac{7\pi}{3}\right) + 3\sin^3\left(-\frac{\pi}{6}\right)$
8.	Вычислить значение выражения: $\operatorname{tg}\left(2\arcsin \frac{3}{5}\right)$
9.	Вычислить: $\cos \frac{\alpha}{2}$ , если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$
10.	Решить уравнение: $2\sqrt{3}\sin^2 x - \sin 2x = 0$

Вариант 4	
1№	Задание
1.	Чему равна действительная часть комплексного числа $(5 - 2i)^2$ ?
2.	Решите уравнение: $\sqrt{14 - x} = x - 2$
3.	Решите уравнение: $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-3} = 25^{4-3x}$
4.	Вычислить: $\log_{\sqrt{3}} 6 - \log_{\sqrt{3}} 2\sqrt{3}$
5.	Решите уравнение: $\lg(3 + 2\lg(1 + x)) = 0$
6.	Дуга окружности в 1,25 радиана имеет длину 2,56 м. Вычислите радиус этой окружности.
7.	Вычислить: $4\cos^4\left(-\frac{13\pi}{4}\right) - 2\cos\left(-\frac{7\pi}{3}\right) + 3\sin^3\left(-\frac{\pi}{6}\right)$
8.	Вычислить значение выражения: $\sin^2\left(2\left(\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{3}}{3} + \arccos 0.5\right)\right)$
9.	Вычислить: $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ , если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$
10.	Решить уравнение: $\left(\frac{\operatorname{ctg} 5x}{2}\right)^2 = 0,25$



Вариант 5	
1№	Задание
1.	Вычислить произведение комплексного числа $z = 1 - 2i$ и сопряженного числа $\bar{z}$ .
2.	Решите уравнение: $2\sqrt{x-9} = x - 8$
3.	Решите уравнение: $6^{2x+11} = 216$
4.	Вычислить: $\log_{\frac{2}{3}} 32 - \log_{\frac{2}{3}} 243 + 10^{3\lg 2}$
5.	Решите уравнение: $\log_{\frac{1}{2}}(5 - \log_3 x) = -2$
6.	Круговой сектор, имеющий площадь $0,86 \text{ м}^2$ , стягивается дугой $1,6$ радиана. Вычислите радиус круга.
7.	Упростить выражение: $\frac{\cos \alpha \cdot \operatorname{tg}(3\pi + \alpha) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}$
8.	Вычислить значение выражения: $\sin\left(2 \arccos \frac{5}{13}\right)$
9.	Вычислить: $\cos(45^\circ - \alpha)$ , если $\cos \alpha = -\frac{1}{3}$ $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
10.	Решите уравнение: $\operatorname{tg}\left(\pi x - \frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{3}$

Вариант 6	
1№	Задание
1.	Найти $2(Z_1)^3 + 3Z_2$ , если $Z_1 = -4j$ ; $Z_2 = 1 + \frac{1}{6}j$
2.	Решите уравнение: $\sqrt{x+1} = x - 5$
3.	Решите уравнение: $\left(\frac{1}{9}\right)^{3-x} = 3^{x+8}$
4.	Вычислить: $\log_6 54 - \log_6 1,5 + 10^{\lg 2 + \lg 5}$
5.	Решите уравнение: $\log_{\frac{1}{5}} \log_5 \sqrt{5x} = 0$
6.	Радиусом $R=0,12$ м описана дуга, радианная мера которой равна 2,5. Найдите длину этой дуги.
7.	Упростить выражение: $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \cos(2\pi + \alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(3\pi - \alpha)$
8.	Вычислить значение выражения: $\sin\left(\arccos \frac{4}{5}\right)$
9.	Вычислить: $tg 2\alpha$ , если $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ $\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$
10.	Решить уравнение: $ctg\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$

Вариант 7	
1№	Задание
1.	Найти: $Z_1 \cdot Z_2$ , если $Z_1 = 2 - 3j$ , $Z_2 = -4 + j$
2.	Решите уравнение: $\sqrt{x-2} = x-8$
3.	Решите уравнение: $5^{4x+7} = 125$
4.	Вычислить: $\lg 800 - \lg 8 + 9^{\log_3 4}$
5.	Решите уравнение: $\log_{x+1}(x^2 - 3x + 1) = 1$
6.	Вычислите в градусной мере величину вписанного угла, опирающегося на дугу, радианная мера которой $\frac{4\pi}{15}$ .
7.	Упростить : $\frac{\operatorname{tg}(\pi - \beta) \cdot \cos(\pi - \beta) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$
8.	Вычислить значение выражения: $\operatorname{ctg}\left(\arccos \frac{2\sqrt{6}}{5}\right)$
9.	Вычислить: $\cos(\alpha - \beta)$ , если $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ , $\sin \beta = -0,8$ $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$
10.	Решить уравнение: $\cos^2 x - \sin^2 x = -\frac{1}{2}$

Вариант 8	
1№	Задание
1.	Найти: $Z_1 \cdot Z_2, \text{ если } Z_1 = \sqrt{5}j, Z_2 = 4\sqrt{5}j$
2.	Решите уравнение: $\sqrt{25 - x^2} = x - 1$
3.	Решите уравнение: $\left(\frac{1}{4}\right)^{x+5} = 2^{2-5x}$
4.	Вычислить: $\log_{\frac{1}{5}} 5 - \log_{\frac{1}{5}} 625 + 6^{2\log_6 5}$
5.	Решите уравнение: $\log_{(x^3-19)} 2\sqrt{2} = 0.5$
6.	Вычислите радиус круга, если площадь его кругового сектора с дугой в $30^\circ$ равна $12\pi$ .
7.	Упростить выражение: $\frac{1 - \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(6\pi - \alpha)}{1 + \sin(\alpha + 8\pi) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$
8.	Вычислить: $ctg\left(\arccos 1 + 2\arctg\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)$
9.	Вычислить: $\cos(\alpha + \beta)$ , если $\cos \alpha = \frac{15}{17}$ $\sin \beta = -0,8$ $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$
10.	Решить уравнение: $4\cos 6x = 2\sqrt{3}$

Преподаватель

/Л.Г. Старухина

Промежуточная аттестация по итогам 1 курса проводится в форме экзамена.

**Экзаменационные билеты к экзамену по учебному предмету ОУП.03 Математика.**

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. 1. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
2. Перпендикуляр и наклонная.
3. Решить уравнение

$$\sqrt{x^4 + 19} = 10$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

**БИЛЕТ № 2**

1. 1. Степени с рациональными показателями, их свойства.
2. Параллелепипед. Куб.
3. Найти производную

$$f(x) = x^5 + 4x$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

материки»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Логарифм и его свойства
2. Двугранный угол.
3. Найти значение производной функции

$$f(x)=x^3+x-1 \text{ при } x=0$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

материки»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 4

1. Радианная мера угла
2. Понятие о производной функции, её геометрический смысл.

3. Упростите выражение

$$\cos 2x - \sin 2x$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал  
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Основные тригонометрические тождества
2. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос
3. Необходимо выбрать в подарок 4 из 10 имеющихся книг. Сколькими способами можно это сделать?

Экзаменатор Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал  
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 6

1. Геометрический смысл производной функции
2. Геометрические преобразования пространства: симметрия относительно плоскости
3. Найти производную функции  
 $f(x) = x \cos x$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1.    Функции. Область определения и множество значений; график функции.
2.    Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда
3. Решить уравнение  
 $\log_{1,3}(5 + 2x) = 1$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 8

1. Исследование функции по схеме.
2. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда
3. Вычислите

$$\int_0^1 (x^2 - x) dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук



Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. 1. Функции. Область определения и множество значений; график функции.
2. Производные суммы, разности, произведения, частного.
3. Вычислить  
 $\log_{12} 4 + \log_{12} 36$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 10

1. Действия над векторами в пространстве
2. Производные основных элементарных функций.
3. Исследуйте функцию и постройте график  
 $f(x) = x^2 + 2$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Перпендикуляр и наклонная.
2. Логарифм и его свойства.
3. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой  $x_0$

$$f(x) = 2x - x^2, x_0 = 1$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 12

1. Пирамида. Правильная пирамида.
2. Показательная функция, свойства и график.
3. Вычислить

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} 8 \sin x dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Неопределённый интеграл и его свойства

2. Основные понятия комбинаторики

4. Вычислить

$$\log_{12} 4 + \log_{12} 36$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 14

1. Площади поверхностей тел вращения.

2. Понятие о производной функции

3. Вычислить

$$\int_{-1}^2 4^x dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал  
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Векторы в пространстве.
2. Основные тригонометрические тождества.

3. Решить уравнение

$$3(x-2)-5=4-(5x-1)$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал  
Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 16

1. Формула Ньютона-Лейбница
2. Конус. Усеченный конус.
3. Исследуйте функцию и постройте график  
 $f(x)=3x^{-1}$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Двугранный угол.
2. Понятие о производной функции, её геометрический смысл
3. Решить уравнение

$$\log_{\pi}(x^2 + 2x + 3) = \log_{\pi} 6$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 18

1. Корни натуральной степени из числа и их свойства
2. Производные суммы, разности, произведения, частного.
3. Вычислить

$$\int_1^2 4x^3 dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Определение производной. Основные свойства производной.
2. Основные тригонометрические тождества.

4. Решить уравнение

$$\log_2 x = \log_2 9 + \log_2 5$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 20

1. Формулы объема цилиндра, конуса
2. Исследование функции по схеме.
3. Найти значение производной функции  
 $f(x) = x^3 + x - 1$  при  $x = 0$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Радианная мера угла.
2. Логарифмическая функция, свойства и график
3. Вычислить

$$\int_1^2 4x^3 dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 22

1. Формулы объема цилиндра
2. Степени с рациональными показателями, их свойства.
3. Вычислить

$$\int_0^1 (x^3 + x) dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Исследование функции по схеме.

2. Радианная мера угла.

3. Вычислить

$$\log_{12} 4 + \log_{12} 36$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 24

1. Геометрический смысл производной

2. Степенная функция, свойства и график.

3. Решить уравнение

$$\sqrt[3]{x-9} = -3$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук



Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

1. Площади поверхностей тел вращения.
2. Функции. Область определения и множество значений; график функции
3. Решить уравнение  
$$3(x-2)-5=4-(5x-1)$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 26

1. Определённый интеграл. Понятие и основные свойства.
2. Радианная мера угла.
4. Решить уравнение  
$$\log_5 x + \log_5 x = \log_5 16$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

1. Формулы и правила дифференцирования. Производные элементарных функций.

2. Многогранники. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.

3. Вычислить

$$\int_1^2 3x^2 dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 28

1. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.

2. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.

3. Вычислить

$$\int_1^2 (4x^3 + 1) dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

1. Показательная функция, ее свойства и график.
2. Формула расстояния между двумя точками. Прямоугольная система координат в пространстве.

3. Вычислить

$$\int_0^{\pi} \cos x dx$$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»

Волго-Вятский филиал

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Дисциплина «Математика»

### БИЛЕТ № 30

1. Свойства и графики тригонометрических функций.
2. Вероятность и её свойства. Классическое определение вероятности.
3. Исследуйте функцию и постройте график  
 $f(x) = x^2 + 2$

Экзаменатор

Л.Г. Старухина

Зав. кафедрой

В.А. Оринчук

### Критерии оценки экзамена

Оценка	Критерий
отлично	Отметку «отлично» получает обучающийся, который ответил правильно на теоретические вопросы и решил практическое задание.
хорошо	Отметку «хорошо» получает обучающийся, который допустил неточности в ответе на теоретический вопрос и решил практическое задание.
удовлетворительно	Отметку «удовлетворительно» получает обучающийся, который решил практическое задание и допустил ошибки в ответе на теоретический вопрос
неудовлетворительно	Отметку «неудовлетворительно» получает обучающийся, который не решил практическое задание и не ответил на теоретический вопрос