

Министерство образования и науки Пермского края

Бардымский филиал государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения
«КРАЕВОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

КОМПЛЕКТ

контрольно-оценочных средств по учебному предмету
«Математика»

основной профессиональной образовательной программы
по профессии среднего профессионального образования
09.01.03 Оператор информационных систем и ресурсов

Форма аттестации: **экзамен**

2024

Комплект контрольно-оценочных средств по учебному предмету «Математика» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования

Организация-разработчик: Бардымский филиал государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Краевой политехнический колледж»

Разработчики:

Муталлапова Ч.А., преподаватель Бардымского филиала ГБПОУ «Краевой политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО

Председатель ЦМК

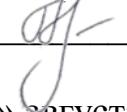


Е.Ю.Ефимова

Протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе



Т.А.Наметова

«29» августа 2024 г.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих предметных результатов обучения, а также динамика формирования личностных и метапредметных результатов обучения

| № | Результаты обучения | Показатели оценки результата | Формы оценивания |
|------|--|---|--------------------------------|
| OP 1 | Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; | Выбор определения, аксиомы, теоремы при решении задач. | Оценка мыслительных операций |
| OP 2 | Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; | Выполнение операции над множествами | Оценка деятельностных операций |
| OP 3 | Умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; | Решение задачи с графами | Оценка деятельностных операций |
| OP 4 | Умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; | Решение простейшие комбинаторные задачи: сочетания, перестановки, размещения | Оценка деятельностных операций |
| OP 5 | Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, | Выполнение операций над множествами натуральных, рациональных, действительных чисел | Оценка деятельностных операций |

| | | | |
|------|--|---|--------------------------------|
| | алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; | | |
| OP 6 | Умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; | Вычисление корня числа Вычисление степени числа Вычисление логарифма числа Выполнение тригонометрических выражений на основе определения | Оценка деятельностных операций |
| OP 7 | Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; | Решение рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, сводящихся к линейным и квадратным, а также аналогичных неравенств и систем. Использование графического метода решений уравнений и неравенств | Оценка деятельностных операций |
| OP 8 | Умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; | Исследование функций; построение графиков функций. Решение уравнений графическим способом. | Оценка деятельностных операций |

| | | | |
|-------|---|--|--------------------------------|
| | умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; | | |
| OP 9 | Умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; | Вычисление арифметических и геометрических прогрессий | Оценка деятельностных операций |
| OP 10 | Умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; | Вычисление производных функций. Вычисление интегралов. Правильность выполнения заданий при применении законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. | Оценка деятельностных операций |
| OP 11 | Умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; | Решение примеров с комплексными числами | Оценка деятельностных операций |
| OP12 | Умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных | Установление связи между законами математики и другими областями человеческой деятельности. Правильность выполнения заданий при применении законов логики | Оценка деятельностных операций |

| | | | |
|------|---|--|--------------------------------|
| | средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии; | математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. | |
| OP13 | Умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; | Правильность выполнения заданий при решении задач подсчётом вариантов Правильность выполнения заданий при решении комбинаторных задач. Правильность выполнения заданий при использовании вероятностных методов. | Оценка деятельностных операций |
| OP14 | Умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение | Правильность выполнения заданий при решении задач, изображающих точки, прямые и плоскости на чертеже при различном их взаимного расположении в пространстве. Правильность выполнения заданий при решении задач по стереометрии. Изображение основных многогранников и круглых тел, выполнение чертежей по условиям задач. Распознавание на чертежах и моделях пространственные формы. | Оценка деятельностных операций |

| | | | |
|-------|--|---|--------------------------------|
| | применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; | | |
| OP 15 | Умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур; | Вычисление линейных размеров, углов, площадей, объемов многогранников и тел вращения | Оценка деятельностных операций |
| OP 16 | Умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; | Правильность выполнения заданий при применении законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. | Оценка деятельностных операций |
| OP 17 | Умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя; | Вычисление координат точки, вектора. Решение задач на нахождение скалярного произведения вектора. | Оценка деятельностных операций |

| | | | |
|-------|--|--|----------------------------------|
| ОР 18 | <p>Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> | <p>Установление связи между законами математики и другими областями человеческой деятельности. Правильность выполнения заданий при применении законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.</p> | Оценка практической деятельности |
| ОР 19 | <p>Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p> | <p>Установление связи между законами математики и другими областями человеческой деятельности. Правильность выполнения заданий при применении законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.</p> | Оценка практической деятельности |

2. Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля

2.1 Задания для текущего контроля по теме «Развитие понятия о числе»

Оцениваемые результаты обучения: OP1, OP5, OP7, 15

Дайте краткий ответ.

1. Вычислите: $\left(\frac{4}{5} - \frac{3}{4}\right) * \frac{2}{3} / \frac{1}{30}$.

2. Вычислите: 278,5-56,4:0,3*1,4.

3. Вычислите и ответ округлите до целого: $\frac{5,31+4,37}{7,63-3,02}$.

4. Упростите: $(a+2)(a-2)-(a-2)^2$.

5. Найдите корни уравнения: $x^2 - 2x - 8 = 0$.

6. Вычислите: $3\sin 0^\circ + 5\sin 90^\circ + \cos 0^\circ$.

7. Какую сумму составляет 15% от 240 рублей?

Выберите один правильный ответ.

8. Какое из выражений после упрощения станет равным $2ab$?

а) $(a+b)^2 + b^2 - 2ab$; б) $(2a-b)^2 + 6ab - 4a^2 - b^2$;

в) $(a-b)^2 - b^2 - 4ab - a^2$; г) $2ab + 5a - (a-1)^2 + b^2$.

9. Решением, какого из уравнений являются числа 2 и -1?

а) $x-5=0$; б) $(x-2)*(x-1)=0$;

в) $(x-2)*(x+1)=0$; г) $x*(x+1)*(x+2)=0$.

10. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см,

а один из катетов 8 см. Чему равна площадь этого

треугольника?

а) 48 см^2 ; б) 80 см^2 ; в) 24 см^2 ; г) 0 см^2 .

Критерии оценивания

| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|---|------|---|--------|-------|---|----|---|---|----|
| ответ | 1 | 15,3 | 2 | $4a-8$ | $1;8$ | 6 | 36 | 6 | в | в |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Описание системы оценивания

| Количество баллов | Оценка |
|-------------------|---------------------|
| 9-10 | отлично |
| 7-8 | хорошо |
| 5-6 | удовлетворительно |
| менее 5 | неудовлетворительно |

2.2 Задания для текущего контроля по теме «Логарифмическая функция»

Оцениваемые результаты обучения: OP 2, OP5, OP6, OP7

Вариант 1

| A) Выберите номер правильного ответа | | |
|--------------------------------------|--|--|
| A1 | Если x_0 - корень уравнения $\log_{0,5}(6-2x) = -2$, то значение выражения $x_0^2 + 5$ равно | 1) 5; 2) 30; 3) 9; 4) 6 |
| A2 | Найдите произведение корней уравнения $\lg^2 x - \lg x^3 + 2 = 0$ | 1) 1000; 2) 0,01; 3) 0,1; 4) 100 |
| A3 | Найдите сумму корней уравнения $\log_5(2x^2 + 3) - 1 = \log_5 x$ | 1) -2; 2) 4,5; 3) 2,5; 4) 3 |
| A4 | Найдите наибольшее целое решение неравенства $\log_{\sqrt{3}}(x-2) \leq \log_{\sqrt{3}}(6-x)$ | 1) -1; 2) 4; 3) 5; 4) -3 |
| A5 | Если x_0 и y_0 - решение системы уравнений $\begin{cases} x + 2y = 5, \\ \log_{16}(y+x) = 0,5; \end{cases}$ то значение выражения $2x_0 + y_0$ равно | 1) -2; 2) 9; 3) 7; 4) 0 |

| | |
|--|--|
| <i>B) Напишите правильный ответ</i> | |
| B1 | Найдите произведение корней уравнения $\log_x 2 + \log_{2x} 2 = \log_4 2$ |
| B2 | Укажите количество целых решений неравенства: $\log_{1/2}(3x-1) - 2 > \log_2 x$ |
| B3 | Пусть x_0 и y_0 - решение системы уравнений $\begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 1152, \\ \log_{\sqrt{5}}(y-x) = 2. \end{cases}$ Вычислите $y_0 - x_0$. |
| <i>C) Приведите подробное решение данного задания.</i> | |
| C | При каких значениях параметра a уравнение $\log_3(2a-9^x) = x$ не имеет корней |

Вариант 2

| | | |
|---|--|--|
| <i>A) Выберите номер правильного ответа</i> | | |
| A1 | Если x_0 - корень уравнения $\log_{0,25}(3x+1) = -2$, то значение выражения $x_0^2 - x_0$ равно | 1) 45; 2) 20; 3) 4; 4) 31 |
| A2 | Найдите произведение корней уравнения $\lg^2 x - \lg x^2 - 3 = 0$ | 1) 1000; 2) 0,01; 3) 0,1; 4) 100 |
| A3 | Найдите сумму корней уравнения $\log_6(4x^2 + 32) - 2 = \log_6 x$ | 1) 9; 2) 11; 3) -10; 4) 3 |
| A4 | Найдите наибольшее целое решение неравенства $\log_{3/\pi}(2x+13) < \log_{3/\pi}(5+3x)$ | 1) 7; 2) 6; 3) -6; 4) -7 |
| A5 | Если x_0 и y_0 - решение системы уравнений $\begin{cases} 3x + 2y = 5, \\ \log_{16}(y+x) = 0,25; \end{cases}$ то значение выражения $2x_0 + y_0$ равно | 1) 3; 2) 5; 3) 7; 4) 0 |

| | |
|--|---|
| <i>B) Напишите правильный ответ</i> | |
| B1 | Найдите наименьший корень равнения $\log_2 x + \log_3 x = 1$ |
| B2 | Укажите количество целых решений неравенства $\log_{\frac{1}{2}}(x-0,5) - \log_2(x-1) \geq 1$ |
| B3 | Пусть x_0 и y_0 - решение системы уравнений $\begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 576, \\ \log_{\sqrt{2}}(y-x) = 4. \end{cases}$ Вычислите $y_0 - x_0$ |
| <i>C) Приведите подробное решение данного задания.</i> | |
| C | При каких значениях параметра a уравнение $\log_2(a^3 + 4^x) - x = 0$ имеет ровно два корня |

Время на выполнение: 45 мин.

За правильный ответ за задания А1-А5 – 1 балл, задание В1-В3 – 2 балла, задание С-4 балла. Всего-15 баллов

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Критерии оценки

| № задания | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | C |
|--------------|----|----|----|----|----|----------------|----|----|-----------------------|
| 1 вариант | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 8 | 0 | 5 | $(-\infty; 0]$ |
| 2 вариант | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | $2^{\log_6 3}$ | 4 | 0 | $(0; \sqrt[3]{0,25})$ |

Описание системы оценивания

| Количество баллов | Оценка |
|-------------------|---------------------|
| 12-15 | отлично |
| 9-11 | хорошо |
| 7-8 | удовлетворительно |
| менее 5 | неудовлетворительно |

2.3 Задания для текущего контроля по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

Оцениваемые результаты обучения: OP1, OP5, O11, OP13

Вариант-1

1. Даны две пересекающиеся прямые. Всякая ли третья прямая, имеющая с каждой из данных прямых общую точку, лежит с ними в одной плоскости? Ответ объясните.
2. Плоскость, параллельная прямой АВ треугольника АВС, пересекает сторону АС в точке А₁ сторону ВС - в точке В₁. Найдите отрезок А₁В₁, если АВ=25 см, АА₁:А₁С=2:3.
3. Даны параллельные плоскости α и β . Через точки А и В плоскости α проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость β в точках А₁ и В₁. Найдите А₁В₁, если АВ=5 см.

Вариант-2

1. АВ и СД-скрещивающиеся прямые. Могут ли прямые АС и ВД пересекаться? Ответ объясните.
2. Через конец А отрезка АВ проведена плоскость; через конец В и точку С отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающиеся с плоскостью в точках В₁ и С₁. Найдите длину отрезка СС₁, если ВВ₁=15 см и АВ₁:С₁В₁=3:1.
3. Даны параллельные прямые a и β . Через точки А₁ и В₁ прямой a проведены две параллельные плоскости, пересекающие прямую β в точках А₂ и В₂. Найдите А₂В₂, если А₁В₁=10 см.

Вариант-3

- Лежат ли прямые a , b и c в одной плоскости, если прямые a и b , a и c , b и c пересекаются и точки их пересечения не совпадают? Ответ объясните.
- Плоскость, пересекая две стороны треугольника ABC , делит их в отношении $AA_1:A_1C=BB_1:B_1C=2:3$. Найдите длину отрезка A_1B_1 , если $AB=15$ см.
- Отрезки AB и CD параллельных прямых заключены между параллельными плоскостями. Найдите AB , если $CD=3$ см.

Вариант-4

- Верно ли следующее утверждение: прямая, пересекающая одну из расположенных в пространстве параллельных прямых, пересекает и другую. Ответ объясните.
- Конец B отрезка AB лежит в плоскости α . Точка C делит AB в отношении $AC : CB=3 : 4$. Отрезок $CD \parallel \alpha$ и равен 12 см. Прямая AD пересекает α в точке E . Найдите BE .
- Две параллельные плоскости α и β пересекают параллельные прямые соответственно в точках A и A_1 (плоскость α). Чему равен отрезок AA_1 , если $BB_1=5$ см?

Критерии оценивания

| | 1 задание | 2 задание | 3 задание |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 вариант | Да | 15 | 5 |
| 2 вариант | Нет | 10 | 10 |
| 3 вариант | Да | 9 | 3 |
| 4 вариант | Нет | 28 | 5 |

Описание системы оценивания

Отметка «5» ставится, если:

работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны.

Отметка «3» ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

2.4 Задания для текущего контроля по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Оцениваемые результаты обучения: OP1, OP5, OP11, OP15

Вариант-1

1. Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка BC , если $AD=a$, $DC=b$, $DB=c$.
2. Точка A находится на расстоянии a от вершин прямоугольного треугольника с катетами b и c . Найдите расстояние от точки A до плоскости треугольника.
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если они относятся как $1:2$, а соответствующие им проекции равны 1 см и 7 см.

Вариант-2

1. Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите длину отрезка AC , если $BD=a$, $DC=b$, $AB=c$.
2. Точка A находится на расстоянии 3 см от плоскости равностороннего треугольника ABC и 5 см от вершин этого треугольника. Найдите длину стороны треугольника ABC .
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, длины которых равны 23 см и 33 см. Найдите расстояние от точки до плоскости, если проекции наклонных относятся как $2:3$.

Вариант -3

1. Прямые AB , AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите CD , если $AD=a$, $BC=b$, $BD=c$.

2. Точка А находится на расстоянии a от вершин прямоугольного треугольника и на расстоянии b от его плоскости. Найдите длину катета, если длина другого катета равна c .
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные длиной 4 см и 8 см. Найдите расстояние от точки до плоскости, если их проекции относятся как 1:7.

Вариант-4

1. Прямые АВ, АС и АД попарно перпендикулярны. Найдите ВД, если АВ= a , ВС= b , СД= c .
2. Точка А находится на расстоянии 5 см от всех вершин равностороннего треугольника со стороной $4\sqrt{3}$ см. Найдите расстояние от точки А до плоскости этого треугольника.
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, длины которых относятся как 5:6. Найдите расстояние от точки до плоскости, если соответствующие проекции наклонных равны 4 см и $3\sqrt{3}$ см

Критерии оценивания

| | 1 задание | 2 задание | 3 задание |
|-----------|---------------------------|---------------------------------------|-------------|
| 1 вариант | $\sqrt{b^2 + c^2 - 2a^2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{4a^2 - b^2 - 2c^2}$ | 4 см, 8 см |
| 2 вариант | $\sqrt{b^2 + c^2 - a^2}$ | $\sqrt{3}$ | 9 см |
| 3 вариант | $\sqrt{2a^2 + b^2 - c^2}$ | $\sqrt{4a^2 - 4b^2 - c^2}$ | $\sqrt{15}$ |
| 4 вариант | $\sqrt{2a^2 + c^2 - b^2}$ | 3 см | 3 см |

Описание системы оценивания

Отметка «5» ставится, если:

работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны.

Отметка «3» ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

2.5 Задания для текущего контроля по теме «Многогранники»

Оцениваемые результаты обучения: OP1, OP2, OP5, OP11, OP12

Вариант 1

1. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется:

- а) четырехугольник
- б) многоугольник
- в) многогранник
- г) шестиугольник

2. К многогранникам относятся:

- а) параллелепипед
- б) призма
- с) пирамида
- все ответы верны

3. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:

- а) диагональю
- б) ребром
- в) гранью
- г) осью

4. У призмы боковые ребра:

- а) равны
- б) симметричны
- в) параллельны и равны
- г) параллельны

5. Границы параллелепипеда, не имеющие общих вершин, называются:

- а) противолежащими
- б) противоположными
- в) симметричными
- г) равными

6. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:

- а) медианой
- б) осью
- в) диагональю
- г) высотой

7. Точки не лежащие в плоскости основания пирамиды, называются:

- а) вершинами пирамиды
- б) боковыми ребрами
- в) линейным размером
- г) вершинами грани

8. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:

- а) медианой
- б) апофемой
- в) перпендикуляром
- г) биссектрисой

9. У куба все грани:

- а) прямоугольники
- б) квадраты
- в) трапеции
- г) ромбы

10. Тело, состоящее из двух кругов и всех отрезков, соединяющих точки кругов называется:

- а) конусом
- б) шаром
- в) цилиндром
- г) сферой

11. У цилиндра образующие:

- а) равны
- б) параллельны
- в) симметричны
- г) параллельны и равны

12. Основания цилиндра лежат в:

- а) одной плоскости
- б) равных плоскостях
- в) параллельных плоскостях
- г) разных плоскостях

13. Поверхность конуса состоит из:

- а) образующих
- б) граней и ребер
- в) основания и ребра
- г) основания и боковой поверхности

14. Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется:

- а) радиусом
- б) центром
- в) осью
- г) диаметром

15. Всякое сечение шара плоскостью есть:

- а) окружность
- б) круг
- в) сфера
- г) полукруг

16. Сечение шара диаметральной плоскостью называется:

- а) большим кругом
- б) большой окружностью
- в) малым кругом
- г) окружностью

17. Круг конуса называется:

- а) вершиной
- б) плоскостью
- в) гранью
- г) основанием

18. Основания призмы:

- а) параллельны
- б) равны
- в) перпендикулярны
- г) не равны

19. Площадью боковой поверхности призмы называется:

- а) сумма площадей боковых многоугольников
- б) сумма площадей боковых ребер
- в) сумма площадей боковых граней
- г) сумма площадей оснований

20. Пересечения диагоналей параллелепипеда является его:

- а) центром
- б) центром симметрии
- в) линейным размером
- г) точкой сечения

Вариант 2

1. Вершины многогранника обозначаются:

- а) а, в, с, д ...
- б) А, В, С, Д ...
- в) ав, сд, ас, ад ...
- г) АВ, СВ, АД, СД ...

2. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещенных параллельным переносом, называется:

- а) пирамидой
- б) призмой
- в) цилиндром
- г) параллелепипедом

3. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:

- а) наклонной
- б) правильной
- в) прямой
- г) выпуклой

4. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:

- а) правильной призмой
- б) параллелепипедом
- в) правильным многоугольником
- г) пирамидой

5. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков, соединяющих их, называется:

- а) конусом
- б) пирамидой
- в) призмой
- г) шаром

6. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:

- а) гранями
- б) сторонами
- в) боковыми ребрами
- г) диагоналями

7. Треугольная пирамида называется:

- а) правильной пирамидой
- б) тетраэдром
- в) треугольной пирамидой
- г) наклонной пирамидой

8. К правильным многогранникам не относится:

- а) куб
- б) тетраэдр
- в) икосаэдр
- г) пирамида

9. Высота пирамиды является:

- а) осью
- б) медианой
- в) перпендикуляром
- г) апофемой

10. Отрезки, соединяющие точки окружностей кругов, называются:

- а) гранями цилиндра
- б) образующими цилиндра
- в) высотами цилиндра
- г) перпендикулярами цилиндра

11. Прямая, проходящая через центры оснований, называется:

- а) осью цилиндра
- б) высотой цилиндра
- в) радиусом цилиндра
- г) ребром цилиндра

12. Тело, которое состоит из точки, круга и отрезков, соединяющих их, называется:

- а) пирамидой
- б) конусом
- в) шаром
- г) цилиндром

13. Тело, которое состоит из всех точек пространства, называется:

- а) сферой
- б) шаром
- в) цилиндром
- г) полусферой

14. Граница шара называется:

- а) сферой
- б) шаром
- в) сечением
- г) окружностью

15. Линия пересечения двух сфер есть:

- а) круг
- б) полукруг
- в) окружность
- г) сечение

16. Сечение сферы называется:

- а) кругом
- б) большой окружностью
- в) малым кругом
- г) малой окружностью

17. Границы выпуклого многогранника являются выпуклыми:

- а) треугольниками
- б) углами
- в) многоугольниками
- г) шестиугольниками

18. Боковая поверхность призмы состоит из:

- а) параллелограммов
- б) квадратов
- в) ромбов
- г) треугольников

19. Боковая поверхность прямой призмы равна:

- а) произведению периметра на длину грани призмы
- б) произведению длины грани призмы на основание
- в) произведению длины грани призмы на высоту
- г) произведению периметра основания на высоту призмы

20. К правильным многогранникам относятся:

- а) тетраэдр
- б) куб и додекаэдр
- в) октаэдр и икосаэдр
- г) все ответы верны

Критерии оценки

| 1 вариант | | 2 вариант | |
|-----------|------------------|-----------|------------------|
| № вопроса | Правильный ответ | № вопроса | Правильный ответ |
| 1. | в | 1. | б |
| 2. | г | 2. | б |
| 3. | а | 3. | в |
| 4. | в | 4. | б |
| 5. | а | 5. | б |
| 6. | г | 6. | в |
| 7. | а | 7. | б |
| 8. | б | 8. | г |
| 9. | б | 9. | в |
| 10. | в | 10. | б |
| 11. | г | 11. | а |
| 12. | в | 12. | б |
| 13. | г | 13. | б |
| 14. | г | 14. | а |
| 15. | б | 15. | в |
| 16. | а | 16. | б |
| 17. | г | 17. | в |
| 18. | б | 18. | а |
| 19. | в | 19. | г |
| 20 | б | 20. | г |

Описания системы оценивания

| Количество баллов | Оценка |
|-------------------|---------------------|
| 19-20 | отлично |
| 17-18 | хорошо |
| 15-16 | удовлетворительно |
| менее 15 | неудовлетворительно |

2.6 Задания для текущего контроля по теме «Метод координат в пространстве»

Оцениваемые результаты обучения: ОР5, ОР11, ОР14

Вариант 1

1. Найдите на оси Х точки, которые удалены от точки А(4,-2,3) на расстояние 7.
2. Даны три вершины А(0,2,-3), В(-1,1,1), С(2,-2,-1) параллелограмма АВСД.

- Найдите координаты четвертой вершины Д.
- Концы отрезка АВ имеют координаты А (2,-3,1), В (4,-5,6). Найдите координаты точки, симметричной середине отрезка АВ относительно плоскости XY.
 - При каком m векторы $\mathbf{a}(1,-2,4m)$ и $\mathbf{b}(2, 2m+1, -m)$ перпендикулярны?

Вариант 2

- Найдите на оси У точки, которые удалены от точки А (-3,2,4) на расстояние 13.
- Даны три вершины А(2,1,3), С(-2,1,5), Д(-1,2,-1) параллелограмма АВСД. Найдите координаты четвертой вершины В.
- Дана точка А(-4,2,3). Найдите длину отрезка АА', где А'—точка, симметричная точке А относительно оси У.
- Векторы $\mathbf{a}(n, -2, 1)$ и $\mathbf{b}(n, 1, -n)$ перпендикулярны. Найдите n .

Вариант 3

- На оси Z найдите точку, равноудаленную от точек А(-2,0,3) и В(0,2,-1).
- Даны три вершины А(1,-2,7), В(2,3,5), Д(-1,3,6) ромба АВСД. Найдите координаты четвертой вершины С.
- Симметричны ли точки А(7,-4,-5) и А'(-7,4,-5), В(-2,3,1) и В'(2,-3,-1) относительно оси Z? Ответ объясните.
- При каких значениях m и n векторы, $\mathbf{a}(-1, 4, -2)$ и $\mathbf{b}(-3, m, n)$ коллинеарные?

Вариант 4

- На оси У найдите точку, равноудаленную от точек А (-3,7,2) и В (2,-3,3).
- Даны три вершины А(1,4,2), В(2,-1,5), С(0,-2,4) прямоугольника АВСД. Найдите координаты четвертой вершины Д.
- При параллельном переносе точка А(7,0,4) переходит в точку А'(9,2,1). В какую точку при этом перейдет точка В(-1,3,2)?
- Даны точки А (2, -1, 4), В (6,1,3) и С (5,1,0). Найдите на оси у точку D, чтобы векторы АС и ВD были перпендикулярны.

Критерии оценивания

| | 1 задание | 2 задание | 3 задание |
|-----------|------------------------------------|----------------|------------------|
| 1 вариант | $M_1(10; 0; 0)$ $M_2(-2; 0; 0)$ | $D(3; -1; -5)$ | $M(3; -4; -3,5)$ |
| 2 вариант | $M_1(0; 14; 0)$ $M_2(0; 10; 0)$ | $B(1; 0; 7)$ | $AA' = 10$ |

| | | | |
|-----------|--------------|---------------|--|
| 3 вариант | $M(0; 0; 1)$ | $C(0; 8; 4)$ | A точки A' симметричны относительно оси z, а точки В и B' - нет. |
| 4 вариант | $M(0; 2; 0)$ | $D(-1; 3; 1)$ | $B'(1, 5, -1)$ |

Описание системы оценивания

Отметка «5» ставится, если:

работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны.

Отметка «3» ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

2.7 Задания для текущего контроля по теме «Векторы в пространстве»

Оцениваемые результаты обучения: OP5, O11, OP14

Вариант 1

Выберите один правильный ответ

1. Даны точки А (4; 5; 1) и В (0; 9; -8). Чему равна длина отрезка АВ?

- a) $\sqrt{113}$ b) $\sqrt{42}$ c) $\sqrt{32}$ d) $\sqrt{81}$ e) $2\sqrt{32}$

2. Укажите пару коллинеарных векторов:

- a) $\vec{a}(1;4;5)$ и $\vec{b}(0;8;-1)$ b) $\vec{a}(2;8;-1)$ и $\vec{b}(4;16;-2)$
 c) $\vec{a}(0;0;0)$ и $\vec{b}(8;4;3)$ d) $\vec{a}(1;2;2)$ и $\vec{b}(-1;2;2)$ e) $\vec{a}(1;-3;4)$ и $\vec{b}(4;-3;1)$

3. Могут ли векторы быть коллинеарными, но не равными?

- a) да b) нет c) не достаточно данных

4. Вектор $\vec{m}(4;-8;6)$ ортогонален вектору \vec{n} . Укажите координаты вектора \vec{n} :
- a) $\vec{n}(-1;-2;-3)$ b) $\vec{n}(1;2;3)$ c) $\vec{n}(-2;2;4)$
 d) $\vec{n}(2;-2;-4)$ e) $\vec{n}(-2;-2;4)$
5. Вычислить координаты середины отрезка АВ, если А (-10; 2; 3) и В (0; 16; -7).
- a) (5;-8;2) b) (-5;9;-2) c) (-5;8;2) d) (5;9;-2) e) (-10;14;-4)
6. Чему равен модуль вектора \overrightarrow{MN} , если $M(\sqrt{3};\sqrt{2};\sqrt{5})$ $N(2\sqrt{3};3\sqrt{2};\sqrt{5})$
- a) $\sqrt{5}$ b) $\sqrt{13}$ c) $\sqrt{11}$ d) $\sqrt{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ e) $\sqrt{2}+\sqrt{3}$
7. При каком положительном n векторы $\overrightarrow{(0;n;1)}$ и $\overrightarrow{(-2;n+1;-2)}$ ортогональны?
- a) -2; 1 b) 1 c) 1; 2 d) 2 e) -2
8. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a}(2;-1,5;4)$ и $\vec{b}(-3,5;2;0)$:
- a) -14 b) 4 c) -4 d) 10 e) -10
9. Вычислить угол между векторами $\vec{a}(3;3;0)$ и $\vec{b}(3;0;0)$:
- a) 45° b) 60° c) 30° d) 90° e) 120°
10. Даны векторы $\vec{a}(\frac{3}{5};\frac{1}{3};1)$ и $\vec{b}(\frac{1}{4};\frac{3}{8};\frac{1}{2})$. Вычислить координаты вектора $\vec{m} = 15\vec{a} - 8\vec{b}$.
- a) $(\frac{7}{15};\frac{2}{15};\frac{11}{15})$ b) $(\frac{7}{8};-\frac{1}{8};10)$ c) (-3;-15;-5) d) (-3;2;7) e) (7;2;11)

Вариант 2

Выберите один правильный ответ

1. Даны точки А (0; 18; -1) и В (4; 13; 0). Чему равна длина отрезка АВ?
- a) $\sqrt{113}$ b) $\sqrt{42}$ c) $\sqrt{32}$ d) $\sqrt{81}$ e) $2\sqrt{32}$
2. Укажите пару коллинеарных векторов:
- a) $\vec{a}(1;4;5)$ и $\vec{b}(0;8;-1)$ b) $\vec{a}(2;8;-1)$ и $\vec{b}(4;16;-2)$ c) $\vec{a}(0;0;0)$ и $\vec{b}(8;4;3)$
 d) $\vec{a}(1;2;2)$ и $\vec{b}(-1;2;2)$ e) $\vec{a}(1;-3;4)$ и $\vec{b}(2;-6;8)$
3. Могут ли векторы быть равными, но не коллинеарными?
- a) да b) нет c) не достаточно данных
4. Вектор $\vec{m}(-1;-4;3)$ ортогонален вектору \vec{n} . Укажите координаты вектора \vec{n} :
- a) $\vec{n}(-1;-2;-3)$ b) $\vec{n}(1;2;3)$ c) $\vec{n}(-2;2;4)$
 d) $\vec{n}(2;-2;4)$ e) $\vec{n}(-2;-2;4)$
5. Вычислить координаты середины отрезка АВ, если А (-5;1; 10) и В (-5; 15; -14).
- a) (5;-8;2) b) (-5;8;-2) c) (-5;8;2) d) (5;9;-2) e) (-10;14;-4)

6. Чему равен модуль вектора \overrightarrow{MN} , если $M(2\sqrt{3}; 3\sqrt{2}; \sqrt{5})$ $N(\sqrt{3}; \sqrt{2}; 0)$
- a) 4 b) $\sqrt{7}$ c) $\sqrt{11}$ d) $\sqrt{15}$ e) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$
7. При каком положительном n векторы $\overrightarrow{(2n+2; 1; 2)}$ и $\overrightarrow{(n; 0; -2)}$ ортогональны?
- a) -2; 1 b) -2 c) 2 d) 1; 2 e) 1
8. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a}(1; -1,5; 8)$ и $\vec{b}(5; 2; 1,5)$:
- a) -14 b) 14 c) -4 d) 10 e) -10
9. Вычислить угол между векторами $\vec{a}(0; 4; 4)$ и $\vec{b}(0; 3; 0)$:
- a) 90° b) 30° c) 60° d) 45° e) 120°
10. Даны векторы $\vec{a}(3; -3; 5)$ и $\vec{b}(3; 0; 5)$. Вычислить координаты вектора $\vec{m} = 5\vec{a} - 6\vec{b}$.
- a) $(\frac{7}{15}; \frac{2}{15}; \frac{11}{15})$ b) $(\frac{7}{8}; -\frac{1}{8}; 10)$ c) $(-3; -15; -5)$ d) $(-3; 2; 7)$ e) $(7; 2; 11)$

Критерии оценивания

| Группа А | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 вариант | A | B | A | D | B | C | B | E | A | E |
| 2 вариант | B | B | B | B | B | A | E | B | D | C |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Описания системы оценивания

| Количество баллов | Оценка |
|-------------------|---------------------|
| 9-10 | отлично |
| 7-8 | хорошо |
| 5-6 | удовлетворительно |
| менее 5 | неудовлетворительно |

2.8 Задания для текущего контроля по теме «Тригонометрические уравнения»

Оцениваемые результаты обучения: OP1, OP2, OP5, OP7

1 вариант

Решите тригонометрические уравнения:

1. $2\sin^2 x - 5\sin x - 7 = 0$
2. $12\sin^2 x + 20\cos x - 19 = 0$
3. $3\sin^2 x + 14\sin x \cos x + 8\cos^2 x = 0$
4. $7 \operatorname{tg} x - 10\operatorname{ctg} x + 9 = 0$
5. $5\sin 2x - 14\cos^2 x + 2 = 0$

$$6. 9\cos 2x - 4\cos^2 x = 11\sin 2x + 9$$

2 вариант

Решите тригонометрические уравнения:

1. $10\cos^2 x - 17\cos x + 6 = 0$
2. $2\cos^2 x + 5\sin x + 5 = 0$
3. $6\sin^2 x + 13\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$
4. $5 \operatorname{tg} x - 4\operatorname{ctg} x + 8 = 0$
5. $6\cos^2 x + 13\sin 2x = -10$

$$6. 2\sin^2 x + 6\sin 2x = 7(1 + \cos 2x)$$

Критерии оценивания

| ВАРИАНТ 1 | ВАРИАНТ 2 |
|---|---|
| 1. $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ $\{-1; \frac{7}{2}\}$ | 1. $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$ $\{\frac{1}{2}; \frac{6}{5}\}$ |
| 2. $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$ $\{\frac{1}{2}; \frac{7}{6}\}$ | 2. $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ $\{-1; \frac{7}{2}\}$ |
| 3. $-\operatorname{arctg} 4 + \pi n; \quad -\operatorname{arctg} \frac{2}{3} + \pi k$ | 3. $-\operatorname{arctg} 2 + \pi n; \quad -\operatorname{arctg} \frac{1}{6} + \pi k$ |
| 4. $-\operatorname{arctg} 2 + \pi n; \quad \operatorname{arctg} \frac{5}{7} + \pi k$ | 4. $-\operatorname{arctg} 2 + \pi n; \quad \operatorname{arctg} \frac{2}{5} + \pi k$ |
| 5. $\frac{\pi}{4} + \pi n; \quad -\operatorname{arctg} 6 + \pi k$ | 5. $-\frac{\pi}{4} + \pi n; \quad -\operatorname{arctg} \frac{8}{5} + \pi k$ |
| 6. $-\frac{\pi}{4} + \pi n; \quad -\operatorname{arctg} \frac{2}{9} + \pi k$ | 6. $\frac{\pi}{4} + \pi n; \quad -\operatorname{arctg} 7 + \pi k$ |

Описание системы оценивания

Отметка «5» ставится, если:

работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны.

Отметка «3» ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

2.9 Задания для текущего контроля по теме «Применение производной к исследованию функций»

Оцениваемые результаты обучения: OP1, OP5, OP8, OP15

Вариант 1

1. Решить неравенство $\frac{4x^2 - x}{x-7} \geq 0$.

2. Тело движется по закону $x(t) = t^3 - 2t^2 + 5$ (x – в метрах, t – в секундах). Найдите скорость и ускорение тела через 2с после начала движения.

3. Исследовать функцию $f(x) = x^2 + 7x - 4$ на монотонность и экстремумы.

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 6x^2$ на отрезке $[-2; 5]$.

5. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 2x$ в точке $x_0 = 1$.

Вариант 2

1. Решить неравенство $\frac{12x - x^2}{5-x} \leq 0$.

2. Тело движется по закону $x(t) = \frac{t^3}{3} + 6t - 1$ (x – в метрах, t – в секундах).

Найдите скорость и ускорение тела через 5с после начала движения.

3. Исследовать функцию $f(x) = 10 - 4x - x^2$ на монотонность и экстремумы.

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$ на отрезке $[0;4]$.
5. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 3x + 2$ в точке $x_0 = 2$.

Критерии оценивания

| № задания | Вариант 1 | Вариант 2 |
|-----------|---|---|
| 1 | $[0; \frac{1}{4}] \cup (7; \infty)$ | $(-\infty; 0] \cup [5; 12)$ |
| 2 | $4\text{м/c}; 8\text{м/c}^2$ | $31\text{м/c}; 10\text{м/c}^2$ |
| 3 | $f \downarrow$ на $x \in (-\infty; -3,5)$, $f \uparrow$ на $x \in (-3,5; \infty)$ $x = -3,5$ точка min | $f \uparrow$ на $x \in (-\infty; -2)$, $f \downarrow$ на $x \in (-2; \infty)$ $x = -2$ точка max |
| 4 | $y_{\max} = 0; y_{\min} = -32$ $[-2; 5] \quad [-2; 5]$ | $y_{\max} = \frac{52}{3}; \quad y_{\min} = -\frac{2}{3};$ $[0; 4] \quad [0; 4]$ |
| 5 | $y = 4x - 1$ | $y = 1 - 5x$ |

Описание системы оценивания

Отметка «5» ставится, если:

работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны.

Отметка «3» ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

2.10 Задания для текущего контроля по теме «Интегральное исчисление»

Оцениваемые результаты обучения: OP1, OP5, OP8

Вариант 1

- Найти общий вид первообразных для функции
 - $f(x) = 4\sin x + \cos 3x$;
 - $f(x) = x^2 + 2x$.
- Найти первообразную функции $f(x) = 5x + x^2$, график которой проходит через точку $(1; 3)$.
- Вычислить интеграл $\int_1^2 (x^2 + x) dx$.
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 3 - x$ и $y = -x^2 + 2x + 3$.

Вариант 2

- Найти общий вид первообразных для функции
 - $f(x) = 3\cos x + \sin 4x$;
 - $f(x) = x^5 + x^2$.
- Найти первообразную функции $f(x) = 3x^2 - 5$, график которой проходит через точку $(2; 10)$.
- Вычислить интеграл $\int_0^1 (x^2 + 2x) dx$.
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 3 + 2x$ и $y = x^2 - 2x + 3$.

Критерии оценивания

| № варианта | Задание 1 a) | Задание 1 б) | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|----------------|-----------------|
| 1 | $-4\cos x + \frac{1}{3}\sin 3x + C$ | $\frac{x^3}{3} + x^2 + C$ | $\frac{5x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{1}{6}$ | $3\frac{5}{6}$ | 4,5 |
| 2 | $3\sin x - \frac{1}{4}\cos 4x + C$ | $\frac{x^6}{6} + \frac{x^3}{3} + C$ | $x^3 - 5x + 12$ | $1\frac{1}{3}$ | $10\frac{2}{3}$ |

Описание системы оценивания

Отметка «5» ставится, если:

работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны.

Отметка «3» ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

3. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Оцениваемые результаты обучения: OP1, OP2, OP3, OP4, OP5, OP6, OP7, OP8, OP9, OP10, OP11, OP12, OP13, OP14, OP15

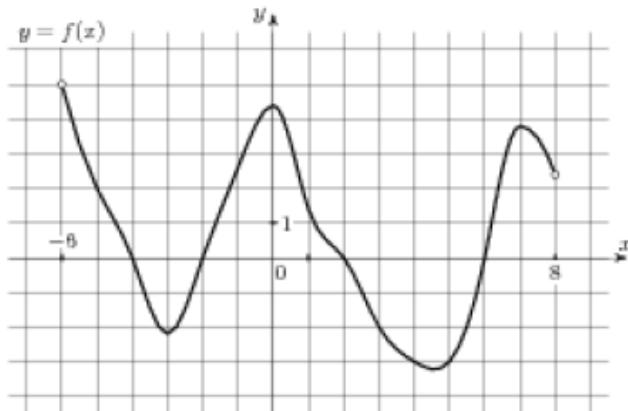
Задания для промежуточной аттестации

Вариант 1

Обязательная часть

Записать ответ. В бланке ответов сначала запишите номер задания № 1 затем справа от номера ответ к заданию.

1. Найдите корень уравнения $3^{2-2x} = 81$.
2. Найдите значение выражения $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$.
3. Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?
4. На рисунке (см. ниже) изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-6; 8)$. Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
5. При каких значениях x , $f(x) \geq 0$.
6. При каких значениях x , $f(x) \leq 0$.



7. Найдите значение $\sin \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = \frac{1}{3}$ и $\alpha \in \text{I}$ четверти.
8. Решить уравнение $2 \cos(x + \frac{\pi}{3}) = 1$.
9. Решите уравнение $\log_5(5 - 5x) = 2 \log_5 2$.
10. Строительной фирме нужно приобрести 50 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия указаны в таблице.

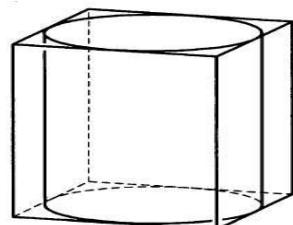
| Поставщик | Цена бруса | Стоимость | Дополнительные |
|-----------|------------|-----------|----------------|
|-----------|------------|-----------|----------------|

| | (руб. за 1м^3) | доставки | условия |
|---|--------------------------|----------|---|
| А | 3500 | 9900 | - |
| Б | 4500 | 7900 | При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно |
| В | 3600 | 7900 | При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно |

11. Найдите значение выражения $4^{\sqrt{6}+10} \cdot 4^{-6-\sqrt{6}}$.

12. Найдите корень уравнения $x = \frac{8x+36}{x+13}$.

13. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 2. Объем параллелепипеда равен 16. Найдите высоту цилиндра.



14. Тело движется по закону $S(t) = x^2 - 4x + 3$. Определите, в какой момент времени скорость будет равна 4.

15. Решить уравнение $\sin^2 x - 2\sin x - 3 = 0$.

16. Решите неравенство $\frac{1}{5^x} \geq 0,04$.

Дополнительная часть

При выполнении заданий 17 - 20 запишите ход решения и полученный ответ.

17. Найдите наибольшее значение функции $y = 12\sqrt{2} \cos x + 12x - 3\pi + 9$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

18. Решите систему уравнений $\begin{cases} 4x - y = 2 \\ \log_{12} 3x = \log_{12}(y+1) \end{cases}$.

19. Равнобочная трапеция с основаниями 10 см и 18 см и высотой 3 см вращается около меньшего основания. Найдите площадь поверхности тела вращения.

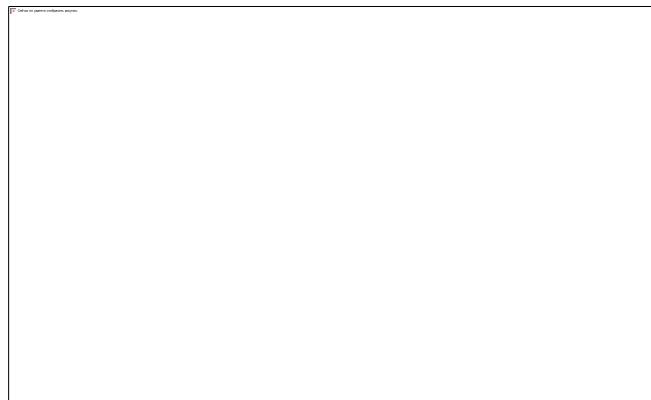
20. Найдите решение уравнения $\cos 2x + \sin x = \cos^2 x$. Укажите корни, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$.

Вариант 2

Обязательная часть

Записать ответ. В бланке ответов сначала запишите номер задания № 1 затем справа от номера **ответ** к заданию.

- Найдите корень уравнения $2^{1-x} = 16$.
- Найдите значение выражения $\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}$.
- Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 350 рублей после понижения цены на 25 %.
- На рисунке (см. ниже) изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-7; 7)$. Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
- При каких значениях x , $f(x) \geq 0$.
- При каких значениях x , $f(x) \leq 0$.



- Найдите значение $\cos \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = \frac{12}{13}$ и $\alpha \in \text{I}$ четверти.
- Решить уравнение $2\sin(x+\frac{\pi}{2})=1$.
- Решите уравнение $\log_3(2-2x) = 2\log_3 4$.
- Строительной фирме нужно приобрести 79 кубометров пенобетона у одного из трех поставщиков. Сколько придётся заплатить за самую дешёвую покупку с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

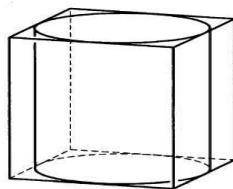
| Поставщик | Стоимость пенобетона (руб. за 1 м ³) | Стоимость доставки (в руб.) | Дополнительные условия |
|-----------|--|-----------------------------|--|
| А | 2650 | 4400 | - |
| Б | 3200 | 5400 | При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно |
| В | 2680 | 3400 | При заказе более 80 м ³ доставка бесплатно |

11. Найдите значение выражения $3^{\sqrt{5}+10} \cdot 3^{-5-\sqrt{5}}$.

12. Найдите корень уравнения $x = \frac{7x-6}{x+2}$.

13. Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед.

Радиус основания цилиндра равен 2. Объем параллелепипеда равен 80. Найдите высоту цилиндра.



14. Тело движется по закону $S(t) = 2x^2 - x + 1$.

Определите, в какой момент времени скорость будет равна 7.

15. Решить уравнение $\sin^2 x - 6 \sin x = 0$.

16. Решите неравенство $\frac{1}{8^x} > 0,125$.

Дополнительная часть

При выполнении заданий 17 - 20 запишите ход решения и полученный ответ.

17. Найдите наименьшее значение функции $y = 13x - 9 \sin x + 9$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

18. Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x + y = 3 \\ \log_3(5x+4y) = \log_3(y+5) \end{cases}$.

19. Равнобочная трапеция с основаниями 12 см и 18 см и высотой 4 см вращается около большего основания. Найдите объём тела вращения.

20. Найдите все решения уравнения $\cos 2x + \sin^2 x = \cos x$.

Укажите корни, принадлежащие отрезку $[-\pi; \pi]$.

Вариант 3

Обязательная часть

Записать ответ. В бланке ответов сначала запишите номер задания № 1 затем справа от номера **ответ** к заданию.

1. Найдите корень уравнения $2^{2x-20} = 16$.

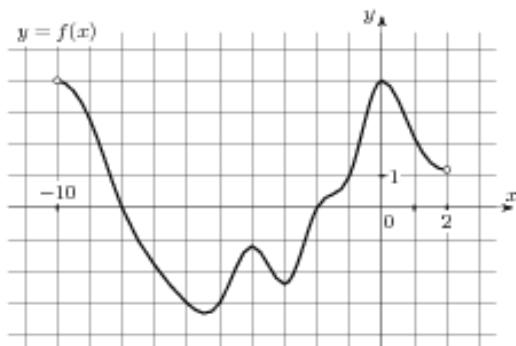
2. Найдите значение выражения $\frac{42}{2^{\log_2 3}}$.

3. Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%?

4. На рисунке (см. ниже) изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-10; 2)$. Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

5. При каких значениях x , $f(x) \geq 0$.

6. При каких значениях x , $f(x) \leq 0$.



7. Найдите значение $\sin \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ и $\alpha \in \text{II}$ четверти.

8. Решить уравнение $\cos(x + \frac{\pi}{2}) = \cos \frac{\pi}{6}$.

9. Решите уравнение $\log_5(5 - 5x) = \log_5 2 + 1$.

10. В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2018 года)

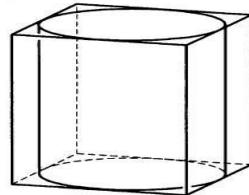
| Наименование продукта | Барнаул | Тверь | Псков |
|-----------------------------|---------|-------|-------|
| Пшеничный хлеб (батон) | 12 | 11 | 11 |
| Молоко (1 литр) | 25 | 26 | 26 |
| Картофель (1 кг) | 16 | 9 | 14 |
| Сыр (1 кг) | 260 | 240 | 235 |
| Говядина (1 кг) | 300 | 280 | 280 |
| Подсолнечное масло (1 литр) | 50 | 38 | 62 |

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 3 кг картофеля, 1 кг сыра, 3 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

11. Найдите значение выражения $4^{\sqrt{7}+2} \cdot 4^{2-\sqrt{7}}$.

12. Найдите корень уравнения $x = \frac{9x-3}{x+5}$.

13. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 6. Найдите объем параллелепипеда.



14. Тело движется по прямой так, что расстояние S от начальной точки изменяется по закону $S = 5t - 0,5t^2$ (м), где t - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

15. Решить уравнение $2\sin^2 x - 3\sin x + 1 = 0$.

16. Решите неравенство $49^{x+1} \leq \left(\frac{1}{7}\right)^x$

Дополнительная часть

При выполнении заданий 17 – 20 запишите ход решения и полученный ответ.

17. Найдите наименьшее значение функции $y = 2\cos x + 5x + 8$ на отрезке $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$.

18. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x + y = 15 \\ x - 3y = \log_2 16 \end{cases}$.

19. Равнобочная трапеция с основаниями 12 см и 24 см и высотой 8 см в первый раз вращается около меньшего основания, а во второй – около большего. Сравните объемы тел вращения.

20. Найдите решение уравнения $\cos 2x - \sin x = \cos^2 x$.

Укажите корни, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$.

Вариант 4

Обязательная часть

Записать ответ. В бланке ответов сначала запишите номер задания № 1 затем справа от номера **ответ** к заданию.

1. Найдите корень уравнения $3^{5x-13} = 9$.

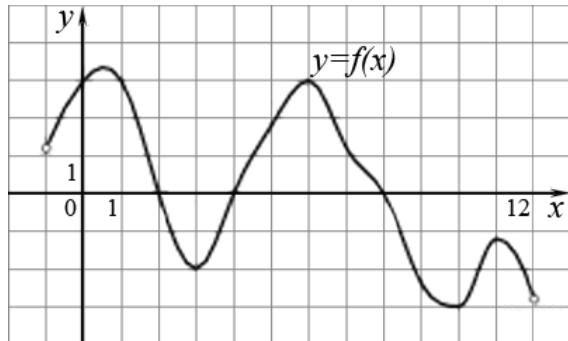
2. Найдите значение выражения $\frac{84}{5^{\log_5 7}}$.

3. Шариковая ручка стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 500 рублей после повышения цены на 10%?

4. На рисунке (см. ниже) изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-1; 12)$. Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

5. При каких значениях x , $f(x) \geq 0$.

6. При каких значениях x , $f(x) \leq 0$.



7. Найдите значение $\cos \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ и $\alpha \in \text{II}$ четверти.

8. Решить уравнение $\sin(x+\pi) = \cos(-\frac{\pi}{3})$.

9. Решите уравнение $\lg(x+3) = 2\lg 5$.

10. В таблице указаны средние цены (в рублях) на некоторые основные продукты питания в трёх городах России (по данным на начало 2017 года)

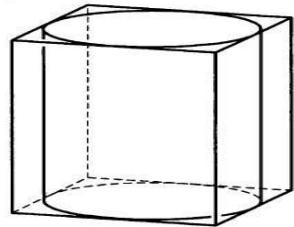
| Наименование продукта | Белгород | Ярославль | Воронеж |
|-----------------------------|----------|-----------|---------|
| Пшеничный хлеб (батон) | 11 | 15 | 14 |
| Молоко (1 литр) | 23 | 26 | 20 |
| Картофель (1 кг) | 10 | 9 | 13 |
| Сыр (1 кг) | 205 | 240 | 270 |
| Говядина (1 кг) | 240 | 230 | 240 |
| Подсолнечное масло (1 литр) | 44 | 58 | 52 |

Определите, в каком из этих городов окажется самым дешёвым следующий набор продуктов: 3 л молока, 1 кг говядины, 1 л подсолнечного масла. В ответ запишите стоимость данного набора продуктов в этом городе (в рублях).

11. Найдите значение выражения $6^{\sqrt{3}+1} \cdot 6^{2-\sqrt{3}}$.

12. Найдите корень уравнения $x = \frac{11x - 12}{x + 4}$.

13. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1. Найдите объём параллелепипеда.



14. Тело движется по прямой так, что расстояние S от начальной точки изменяется по закону $S = t + 0,5t^2$ (м), где t - время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

15. Решить уравнение $2\cos^2 x - \cos x - 1 = 0$.

16. Решите неравенство $27^{1+2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x}$.

Дополнительная часть

При выполнении заданий 17-20 запишите ход решения и полученный ответ.

17. Найдите наименьшее значение функции $y = 6\cos x + 11x + 7$ на отрезке $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$.

18. Решите систему уравнений $\begin{cases} x + 4y = 16 \\ \log_7 y = \log_7(4x + 4) \end{cases}$.

19. Равнобочная трапеция с основаниями 12 см и 28 см и высотой 6 см в первый раз вращается около меньшего основания, а во второй – около большего. Сравните площади поверхностей тел вращения.

20. Найдите все решения уравнения $\cos 2x + \sin^2 x + \cos x = 0$.

Укажите корни, принадлежащие отрезку $[-\pi; \pi]$.

Условия выполнения заданий

| | |
|--|--|
| Место проведения: | Учебная аудитория |
| Оборудование: | гелевая ручка черного цвета, линейка, карандаш |
| Инструменты: | |
| Расходные материалы: | |
| Доступ к дополнительным инструкциям и справочным материалам: | использование литературы при сдаче экзамена не предусмотрено |
| Норма времени: | 270 мин |

Критерии оценивания

| | 1 вариант | 2 вариант | 3 вариант | 4 вариант |
|----|--|--|---|--|
| 1 | $x = -1$ | $x = -3$ | $x = 12$ | $x = 3$ |
| 2 | 0,5 | 0,2 | 14 | 12 |
| 3 | 8 флаконов | 23 тетради | 20 тетрадей | 22 тетради |
| 4 | $y_{\text{наиба}} = 4,5$; $y_{\text{таим}} = -3,3$ | $y_{\text{наиба}} = 3$; $y_{\text{таим}} = -3,5$ | $y_{\text{наиба}} = 4$; $y_{\text{таим}} = -3,2$ | $y_{\text{наиба}} = 3,3$; $y_{\text{таим}} = -3$ |
| 5 | $x \in (-6; -4] \cup [-2; 2] \cup [6; 8)$ | $x \in [-2; 2] \cup [6; 7)$ | $x \in (-10; -8] \cup [-2; 2)$ | $x \in (-1; 2] \cup [4; 8]$ |
| 6 | $x \in [-4; -2] \cup [2; 6]$ | $x \in (-7; -2] \cup [2; 6]$ | $x \in (-8; -2]$ | $x \in [2; 4] \cup [8; 12)$ |
| 7 | $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ | $\cos \alpha = \frac{5}{3}$ | $\sin \alpha = 0,8$ | $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$ |
| 8 | $x = \pm \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = \pm \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} - \pi + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ |
| 9 | 0,2 | -7 | -1 | 22 |
| 10 | 184900 тыс. руб. | 213750 тыс. руб. | 381 руб. | 352 руб. |
| 11 | 256 | 243 | 256 | 216 |
| 12 | 4 и -9 | 3 и 2 | 3 и 1 | 4 и 3 |
| 13 | 1 | 5 | 864 | 4 |
| 14 | 4 секунды | 2 секунды | 1 м/с | 5 м/с |
| 15 | $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = 0 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n;$ $x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $x = 0 + 2\pi n;$ $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ |
| 16 | $x \leq 2$ | $x < 1$ | $x \leq 3$ | $x > -\frac{7}{8}$ |
| 17 | 21 | 9 | 10 | 13 |
| 18 | $x = 1; y = 2$ | $x = 1; y = 0$ | $x = 7; y = 1$ | $x = 0; y = 4$ |
| 19 | $138\pi \text{ см}^2$ | $224\pi \text{ см}^3$ | на $256\pi \text{ см}^3$ | на $192\pi \text{ см}^2$ |

| | | | | |
|----|-------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 20 | $0; \frac{\pi}{2}; \pi; 2\pi$ | $\pm \frac{\pi}{2}; 0$ | $0; \pi; \frac{3\pi}{2}$ | $\pm \frac{\pi}{2}; \pm \pi$ |
|----|-------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|

Описание системы оценивания

Требования к выполнению заданий экзаменационной работы:

- из представленного решения понятен ход рассуждений обучающегося;
- ход решения был математически грамотным;
- представленный ответ был правильным;
- метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными;
- выполнение каждого из заданий оценивается в баллах.

За правильное выполнение любого задания из **обязательной части** обучающийся получает один балл.

При выполнении любого задания **дополнительной части** используются следующие критерии оценки заданий:

| Баллы | Критерии оценки выполненного задания |
|----------|--|
| 2 | Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ. |
| 1 | Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ |
| 0 | Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения. |

| Задания | Баллы | Примечание |
|---------|-------|---------------------------------|
| 1 - 16 | 16 | Каждый правильный ответ 1 балл |
| 17 - 20 | 8 | Каждый правильный ответ 2 балла |

Максимальный балл за работу – **24 балла**

Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

| Отметка | Число баллов, необходимое для получения отметки |
|----------------------------|---|
| «3» (удовлетворительно) | 14–17 |
| «4» (хорошо) | 18–20 |
| «5» (отлично) | 21-24 |