

Министерство образования Новосибирской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Новосибирской области
«НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ПЕРЕРАБОТКИ»

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора
по учебно-производственной
работе А.В. Чупина
« ____ » _____ 20 _____

Экзаменационный комплект (пакет экзаменатора)
по учебной дисциплине
ОУД.04 Математика: алгебра и начала анализа, геометрия
основной профессиональной образовательной программы
по профессиям СПО

19.01.14 Оператор процессов колбасного производства

1 КУРС, II СЕМЕСТР

Общие положения

Пакет экзаменатора составлен на основании комплекта контрольно-измерительных материалов (КИМ), задания предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОУД 04 Математика** согласно ФГОС.

Разработчик:

преподаватель ГАПОУ НСО «НКППиП» А.А.Загурская

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Председатель ПЦК _____ / О.М. Серова

Пояснительная записка.

К экзамену допускаются учащиеся, сделавшие дистанционные задания и не имеющие задолженности за первый семестр.

Экзаменационные задания выполняются на отдельном двойном листе в клетку, исполнение чертежей производится с помощью линейки и карандаша. Работа подписывается на первой странице «Экзаменационная работа по математике учащегося группы, ФИО, вариант». (Вариант – согласно списка) Первые пять заданий обязательные, списанные друг у друга не засчитываются, дополнительные разъяснения в билете у каждого.

Выполнение работы производится со второй страницы, где на полях работы подписывается фамилия. После выполнения фото работы (вместе с титульной страничкой), направляется на эл. адрес: nkppip.zagurskay@mail.ru. Или в контакте. Бумажный вариант работы предоставляется по возможности в колледж.

Вопросы по подготовке к экзамену можно очно задать в кабинете 310, предварительно согласовав время, либо по эл. почте (nkppip.zagurskay@mail.ru), или в контакте.

Условия выполнения заданий.

Количество вариантов для обучающихся – по количеству обучающихся, выполняющих работу дистанционно.

Инструкция для обучающихся по выполнению экзаменационной работы

При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ. При выполнении любого задания необходимо подробно описать ход решения, при необходимости сделать чертёж.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Задания 1-5 – обязательные.

Критерии оценок

5 (отлично) – Работа выполнена в полном объеме, аккуратно, без арифметических ошибок.

4 (хорошо) – Выполнено не менее 18 заданий, аккуратно, или допущены небольшие арифметические ошибки; ошибки, не нарушающие основной алгоритм решения.

3 (удовлетворительно) – Выполнено менее 18 заданий и(или) допущены ошибки, приводящие к нарушению алгоритма в одном, двух заданиях. (есть чертежи и выполнена обязательная часть задания)

2 (неудовлетворительно) – Выполнено менее 8 заданий или неверно применен алгоритм в большинстве заданий.

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Вариант 1

Обязательная часть, задания 1-5.

1. Дайте определение функции.

Запишите пример функциональной зависимости. Занесите не менее 5 значений в таблицу. Постройте график вашей функции.

2. Дайте определение комплексного числа.

Запишите два любых комплексных числа. Постройте эти два комплексных числа на координатной плоскости. Найдите сумму и разность этих комплексных чисел.

3. Постройте треугольную призму, обозначьте её вершины, используя рёбра данной треугольной призмы, укажите, если это возможно, по одной паре: параллельные прямые, пересекающиеся прямые, скрещивающиеся прямые.

4. Приведите по два примера достоверных, случайных и невозможных событий.

5. Приведите пример показательного уравнения вида $a^x = b$, решением которого является отрицательное число. Запишите решение этого уравнения.

Задания 6-20

6. Есть три бочки. Одна из бочек наполнена водой, а остальные пустые. Если вторую бочку наполнить водой из первой бочки, то в первой останется $\frac{1}{4}$ бывшей в ней воды. Если затем наполнить третью бочку из второй, то во второй останется $\frac{2}{9}$ количества содержащейся в ней воды. Если, наконец, из третьей бочки налить воду в пустую первую, то для её наполнения потребуется ещё 50 вёдер. Определить вместимость каждой бочки (в вёдрах).

7. Являются ли векторы \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{CM} коллинеарными, если $C(5;-1;3)$, $M(2;-2;4)$, $A(1;-2;3)$ и $B(-5;-4;5)$?

8. Проходит ли график функции $y = -2x^3$ через точки:

а) $A(0; -2)$ б) $B(-1; 2)$

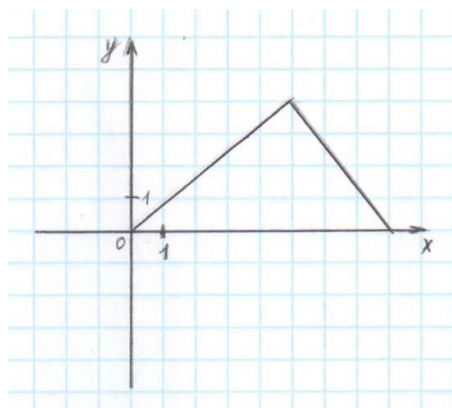
9. Требуется огородить забором прямоугольный участок земли площадью 294 м^2 и разделить затем этот участок забором на две равные части. При каких линейных размерах участка длина всего забора будет наименьшей?

10. Найдите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$ и $\alpha \in III$ четверти

11. Решите уравнение $\log_2(-1-x) = 2$

12. В магазине 30 телевизоров, среди которых 5 телевизоров имеют скрытые дефекты. Какова вероятность того, что первые два покупателя купят телевизоры без дефектов?

13. Дорисуйте график нечётной функции



$$y = x - \frac{3}{x} + 5\sqrt{x+3}$$

14. Найдите область определения функции

15. Даны точки А (0; -2; 0) и В (1; 2; -1). На оси OZ найдите точку М (0; 0; z), равноудалённую от точек А и В. Точка О – начало координат.

16. Решите уравнение и укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_{0,4} (5 - 2x) - \log_{0,4} 2 = 1$.

1) $(-\infty; -2)$; 2) $[-2; 1]$; 3) $[1; 2]$; 4) $(2; +\infty)$.

17. Вычислите:

$$\frac{0,425 + 0,9 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20} \cdot \frac{1}{4}}{0,5 \cdot 1\frac{3}{5} - 0,023 : \frac{2}{25}}$$

18. Решите уравнение $\sqrt{14+5x}=7$

19. Докажите тождество:

$$\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)} = \operatorname{tg} 2\alpha$$

20. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка Р. Две прямые, проходящие через точку Р пересекают ближнюю к точке Р плоскость в точках А₁ и А₂, а дальнюю в точках В₁ и В₂ соответственно. Найдите длину отрезка В₁В₂, если А₁А₂ = 6 см и РА₁ : А₁В₁ = 3 : 2.

Вариант 2

Обязательная часть, задания 1-5.

1. Дайте определение функции.

Запишите пример функциональной зависимости. (желательно применимо к вашей профессии)

Занесите не менее 5 значений в таблицу. Постройте график вашей функции.

2. Дайте определение комплексного числа.

Запишите два любых комплексных числа. Постройте эти два комплексных

числа на координатной плоскости. Найдите сумму и разность этих комплексных чисел.

3. Постройте куб, обозначьте его вершины, используя рёбра данного куба, укажите, если это возможно, по одной паре:

параллельные прямые,
пересекающиеся прямые,
скрещивающиеся прямые.

4. Приведите по два примера достоверных, случайных и невозможных событий.

5. Приведите пример показательного уравнения вида $a^x = b$, решением которого является положительное число. Запишите решение этого уравнения.

Задания 6-20

6. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 19570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?

7. Военный лётчик получил задание уничтожить три рядом расположенных склада боеприпасов противника. На борту самолёта – бомба. Вероятность попадания в первый склад – 0,02; во второй – 0,007; в третий – 0,025.

8. Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $f(x) = \sin x$

А $\left(\frac{\pi}{6}; -\frac{1}{2}\right)$ В $\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$ С (0; -1) Д $\left(\frac{\pi}{4}; 0\right)$

9. Вычислите значение выражения $\left(\frac{64}{125}\right)^{\frac{1}{3}} - \sqrt[4]{\frac{81}{625}}$

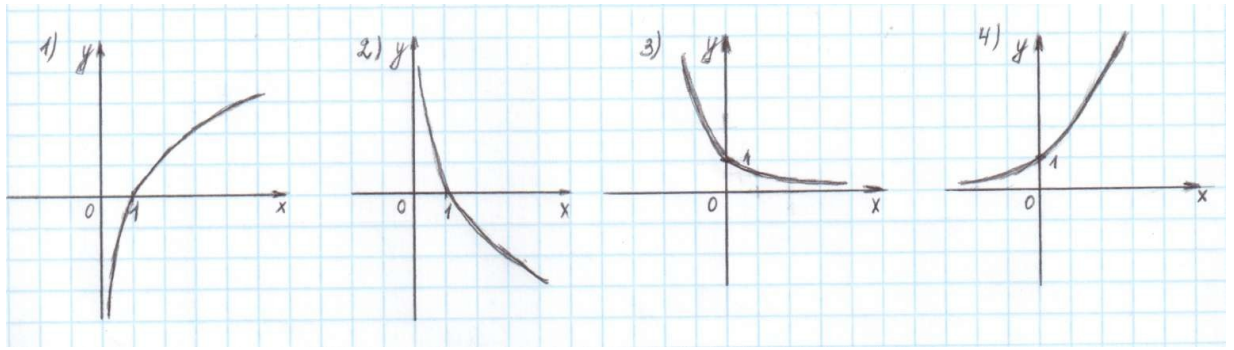
10. Найдите значение $\sin \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ и $\alpha \in I$ четверти

11. Решите уравнение $\log_3(2x+1) = \log_3 5 + \log_3 8$

12. Даны векторы $\vec{a} \begin{vmatrix} 3 \\ 0 \\ -2 \end{vmatrix}$ и $\vec{b} \begin{vmatrix} -1 \\ 5 \\ 2 \end{vmatrix}$. Найдите координаты $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$.

13. Решите уравнение $3^{5x+1} = 9^{2x}$

14. Укажите график функции, заданной формулой $y = 0,5^x$



15. Схематично изобразить плоскость α в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок AB , не параллельный ей. Через концы отрезка AB и его середину M провести параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A_1, B_1 и M_1 . Найти длину отрезка MM_1 , если $AA_1 = 3$ м, $BB_1 = 17$ м.

16. Найдите область определения функции $y = \log_5(x-5)$

17. Решите уравнение $\cos^2 x + \cos x = -\sin^2 x$

18. Даны векторы $\vec{b} [3; 1; -2]$ и $\vec{c} [1; 4; -3]$.
Найдите модуль вектора: $2\vec{b} - \vec{c}$.

19. Постройте график функции $y = x^2 - 4x + 3$ и укажите ее свойства.

20. Найдите число целых отрицательных решений неравенства $\lg(x+5) \leq 2 - \lg 2$

Министерство образования Новосибирской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Новосибирской области
«НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ПЕРЕРАБОТКИ»

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора
по учебно-производственной
работе А.В. Чупина
« ____ » _____ 20 _____

Экзаменационный комплект (пакет экзаменатора)
по учебной дисциплине
ОУД.04 Математика: алгебра и начала анализа, геометрия
основной профессиональной образовательной программы
по профессиям СПО

19.01.14 Оператор процессов колбасного производства
2 КУРС, IV СЕМЕСТР

Общие положения

Пакет экзаменатора составлен на основании комплекта контрольно-измерительных материалов (КИМ), задания предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины **ОУД 04 Математика** согласно ФГОС.

Разработчик:

преподаватель ГАПОУ НСО «НКППиП» А.А.Загурская

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Председатель ПЦК _____ / О.М. Серова

Пояснительная записка.

К экзамену допускаются учащиеся, сделавшие дистанционные задания и не имеющие задолженности за первый семестр.

Экзаменационные задания выполняются на отдельном двойном листе в клетку, исполнение чертежей производится с помощью линейки и карандаша. Работа подписывается на первой странице «Экзаменационная работа по математике учащегося группы, ФИО, вариант». (Вариант – согласно списка) Первые пять заданий обязательные, списанные друг у друга не засчитываются, дополнительные разъяснения в билете у каждого.

Выполнение работы производится со второй страницы, где на полях работы подписывается фамилия. После выполнения фото работы (вместе с титульной страничкой), направляется на эл. адрес: nkppip.zagurskay@mail.ru. Или в контакте. Бумажный вариант работы предоставляется по возможности в колледж.

Вопросы по подготовке к экзамену можно очно задать в кабинете 310, предварительно согласовав время, либо по эл. почте (nkppip.zagurskay@mail.ru), или в контакте.

Условия выполнения заданий.

Количество вариантов для обучающихся – по количеству обучающихся, выполняющих работу дистанционно.

Инструкция для обучающихся по выполнению экзаменационной работы

При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ. При выполнении любого задания необходимо подробно описать ход решения, при необходимости сделать чертёж.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Задания 1-5 – обязательные.

Критерии оценок

5 (отлично) – Работа выполнена в полном объеме, аккуратно, без арифметических ошибок.

4 (хорошо) – Выполнено не менее 18 заданий, аккуратно, или допущены небольшие арифметические ошибки; ошибки, не нарушающие основной алгоритм решения.

3 (удовлетворительно) – Выполнено менее 18 заданий и(или) допущены ошибки, приводящие к нарушению алгоритма в одном, двух заданиях. (есть чертежи и выполнена обязательная часть задания)

2 (неудовлетворительно) – Выполнено менее 8 заданий или неверно применен алгоритм в большинстве заданий.

Постарайтесь правильно выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Вариант 1

Обязательная часть, задания 1-5.

1. Дайте определение функции.

Запишите пример функциональной зависимости. (желательно применимо к вашей профессии)

Занесите не менее 5 значений в таблицу. Постройте график вашей функции.

2. Дайте определение комплексного числа.

Запишите два любых комплексных числа. Постройте эти два комплексных числа на координатной плоскости. Найдите сумму и разность этих комплексных чисел.

3. Постройте треугольную призму, обозначьте её вершины, используя рёбра данной треугольной призмы, укажите, если это возможно, по одной паре: параллельные прямые, пересекающиеся прямые, скрещивающиеся прямые.

4. Приведите по два примера достоверных, случайных и невозможных

событий.

5. Вопрос по теме «Определённый интеграл».

Схематично построить на одном графике функции:

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

Вычислить площадь фигуры, ограниченной вышеуказанными линиями.

Задания 6-20

6. Тетрадь стоит 30 рублей. Какое наибольшее число тетрадей можно будет купить на 950 рублей после понижения цены на 25%?

7. Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3-х человек.

Сколько таких бригад можно составить из 8 человек?

8. Проходит ли график функции $y = -2x^3$ через точки:

а) А (0; -2) б) В (-1; 2)

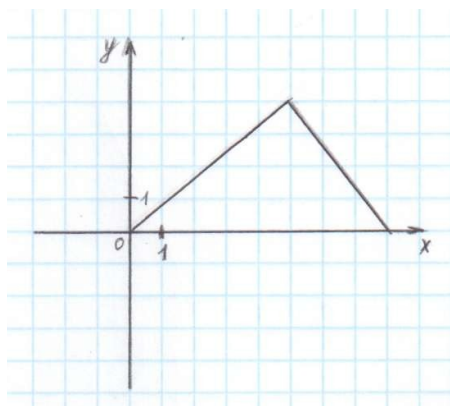
9. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[3]{10} \cdot \sqrt[3]{25}}{\sqrt[3]{2}}$

10. Найдите значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{2}$ и $\alpha \in III$ четверти

11. Решите уравнение $\log_2(-1-x) = 2$

12. Даны векторы $\vec{a}(-8; 2; 0)$ и $\vec{b}(5; 2; -1)$. Найдите координаты $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}$.

13. Дорисуйте график нечётной функции



14. Точка движется по прямой со скоростью $v(t) = 3t^2 - 4t$. Определите

ускорение точки в момент времени $t=2$ с .

15. Найдите область определения функции $y=x-5$.

16. Сделайте чертёж, запишите дано и решите задачу:

В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью 4 см^2 . Найдите площадь основания цилиндра.

17. Сделайте чертёж, запишите дано и решите задачу:

Длина высоты цилиндра на 10 см больше длины радиуса основания цилиндра, а площадь полной поверхности цилиндра равна $144\pi \text{ см}^2$. Найдите объем цилиндра.

. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x+y=8 \\ \log_7 y=1-\log_7 x \end{cases}$$

18

19. Решите уравнение $\sqrt{14+5x}=7$

20. Вопрос по теме «Производная функции».

Запишите высказывания, укажите какие из них верные, а какие ложные:

А) Угол наклона прямой равен тангенсу углового коэффициента прямой.

Б) Угловым коэффициентом прямой $y = kx + b$ называют числовой коэффициент k .

В) Угловым коэффициентом прямой $y = kx + b$ называют угол α , отсчитываемый от положительного направления оси Ox до прямой.

Г) Угловым коэффициентом прямой равен тангенсу угла наклона прямой, то есть $k = \operatorname{tg}\alpha$.

Д) Углом наклона прямой $y = kx + b$ называют угол α , отсчитываемый от положительного направления оси Ox до прямой.

Е) Углом наклона прямой $y = kx + b$ называют числовой коэффициент k .

Вариант 2

Обязательная часть, задания 1-5.

1. Дайте определение функции.

Запишите пример функциональной зависимости. (желательно применимо к вашей профессии)

Занесите не менее 5 значений в таблицу. Постройте график вашей функции.

2. Дайте определение комплексного числа.

Запишите два любых комплексных числа. Постройте эти два комплексных числа на координатной плоскости. Найдите сумму и разность этих

комплексных чисел.

3. Постройте куб, обозначьте его вершины, используя рёбра данного куба, укажите, если это возможно, по одной паре:

параллельные прямые,
пересекающиеся прямые,
скрещивающиеся прямые.

4. Приведите по два примера достоверных, случайных и невозможных событий.

5. Вопрос по теме «Определённый интеграл».

Схематично построить на одном графике функции:

$$y = x^3, y = 0, x = -3, x = 1.$$

Вычислить площадь фигуры, ограниченной вышеуказанными линиями.

Задания 6-20

6. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 19570 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?

7. Военный лётчик получил задание уничтожить три рядом расположенных склада боеприпасов противника. На борту самолёта – бомба. Вероятность попадания в первый склад – 0,02; во второй – 0,007; в третий – 0,025.

8. Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $f(x) = \sin x$

А $\left(\frac{\pi}{6}; -\frac{1}{2}\right)$

В $\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$

С (0; -1)

Д $\left(\frac{\pi}{4}; 0\right)$

9. Вычислите значение выражения $\left(\frac{64}{125}\right)^{\frac{1}{3}} - \sqrt[4]{\frac{81}{625}}$

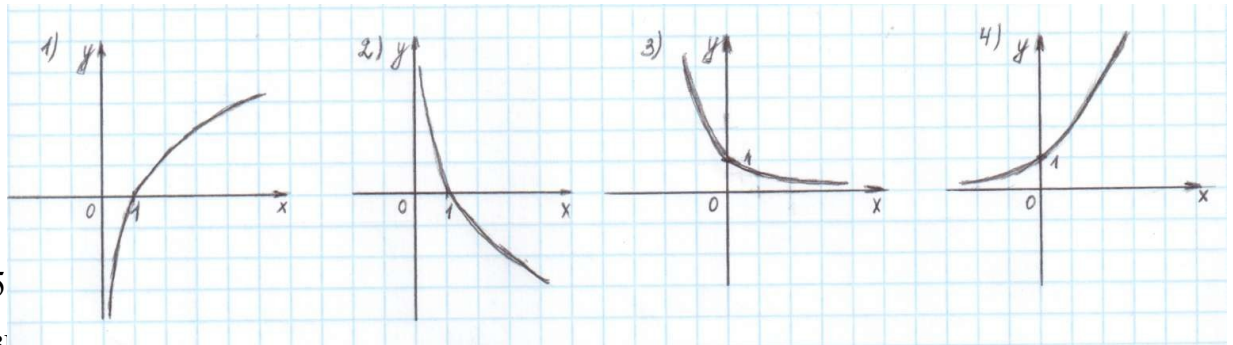
10. Найдите значение $\sin \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ и $\alpha \in I$ четверти

11. Решите уравнение $\log_3(2x+1) = \log_3 5 + \log_3 8$

12. Даны векторы $\vec{a} \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix}$ и $\vec{b} \begin{bmatrix} -1 \\ 5 \\ 2 \end{bmatrix}$. Найдите координаты $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$.

13. Решите уравнение $3^{5x+1} = 9^{2x}$

14. Укажите график функции, заданной формулой $y = 0,5^x$



15

Изменения по закону $s = v_0 t + \frac{a_0 t^2}{2}$, где t — время движения в секундах.

Найдите скорость через 2 секунды после начала движения.

16. Сделать чертёж, записать дано и решить задачу:

Основание пирамиды – прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 12 см, противолежащей ему угол 60° . Каждое боковое ребро 13 см. Найдите объём пирамиды.

17. Найдите область определения функции $y = \log_5(x-5)$

18. Решите уравнение $\cos^2 x + \cos x = -\sin^2 x$

19. Сделать чертёж, записать дано и решить задачу:

высота конуса равна 12 см, радиус основания равен 5 см вычислить длину образующей конуса.

20. Вопрос по теме «Производная функции».

Запишите высказывания, укажите какие из них верные, а какие ложные:

А) Если прямая перпендикулярна оси абсцисс, угол наклона прямой равен 0° .

Б) Если угол наклона прямой $y = kx + b$ тупой, то угловой коэффициент является отрицательным числом.

В) Если прямая параллельна оси абсцисс, то угол наклона прямой равен нулю.

Г) Если угол наклона прямой $y = kx + b$ острый, то угловой коэффициент прямой является положительным числом.

Д) Если прямая параллельна оси абсцисс, то угол наклона прямой равен 90° .

Министерство образования Новосибирской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Новосибирской области
«НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ПЕРЕРАБОТКИ»

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по
учебно-производственной
работе Чупина А.В.

« ___ » _____ 202_ г.

Комплект контрольно-измерительных материалов
по учебной дисциплине
Математика
основной профессиональной образовательной программы
по профессиям СПО

19.01.14 Оператор процессов колбасного производства

1. Общие положения

Контрольно-измерительные средства (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

КИМ включают контрольные материалы для проведения текущего итогового контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КИМ разработаны на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по профессиям:
19.01.14 Оператор процессов колбасного производства
- рабочей программы учебной дисциплины Математика

Разработчик: преподаватель ГАПОУ НСО «НКППиП» Загурская А.А.

Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № _____ от « _____ » _____ 202_ г.

Председатель ПЦК _____ /О.М. Серова

Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов (контрольно-оценочных средств) (ККИМ, ККОС).....	с.4-25
1.1. Область применения.....	с. 4
1.2. Место учебной дисциплины в ППКРС.....	с. 4
1.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке...с.5-7	
1.4. Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины.....	с.8-23
1.5. Материально-техническое обеспечение контрольно-измерительных мероприятий.....с.24	
2. Комплект материалов для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний.....	с. 25-27
2.1. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины.с.25-26	
2.2. Типы заданий для текущего контроля и критерии оценки.....	с. 27
2.3. Критерии оценивания.....	с. 28-30
3. Литература.....	с. 31

Приложения:

Приложения 1. Задания для диагностика подготовки обучающихся по школьному курсу математики.....	с. 32-36
Приложения 2. Задания для текущего и рубежного контроля.....	с. 37- 66
Приложение 3. Задания для промежуточной аттестации.....	с. 67-80
Приложения 4. Перечень практических работ.....	с. 81-82

1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов (ККИМ)

1.1 Область применения

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

КИМ включают контрольные материалы для проведения текущего итогового контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КИМ разработаны на основании:

- программы подготовки специалистов рабочей специальности по профессиям СПО: 19.01.14 Оператор процессов колбасного производства
- программы учебной дисциплины Математика

В результате освоения учебной дисциплины **Математика** обучающийся должен обладать умениями, знаниями и общими компетенциями, предусмотренными ФГОС специалистов рабочей специальности по профессиям СПО: 19.01.14 Оператор процессов колбасного производства.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППКРС

Учебная дисциплина «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика» ФГОС среднего общего образования. В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС). В учебных планах ППКРС учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО соответствующего профиля профессионального образования.

1.3. Результаты освоения учебной дисциплины (МДК), подлежащие проверке.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

Знать, понимать:

З-1. Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

З-2. Знание практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа; создания математического анализа; возникновения и развития геометрии.

З-3. Универсальный характер законов развития математических рассуждений; их применимость во всех областях человеческой деятельности.

З-4. Вероятностный характер различных процессов окружающего мира

Уметь:

У-1. выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;

У-2. находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;

У-3. выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;

У-4. вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;

У-5. определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;

У-6. строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;

У-7. использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;

У-8. находить производные элементарных функций;

У-9. использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;

- У-10.применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- У-11.вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
- У-12.решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- У-13.использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- У-14.изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- У-15.составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
- У-16.решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- У-17.вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- У-18.распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- У-19.описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, *аргументировать свои суждения об этом расположении*;
- У-20.анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- У-21.изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- У-22.строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- У-23.решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- У-24.использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- У-25.проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

для описания при помощи функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретаций графиков;

для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

для построения и исследования простейших математических моделей.

для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.

для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Развивать способности для формирования общих компетенций:

ОК-1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

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

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

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

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

ОК-6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с руководством, с коллегами, с потребителями.

ОК-7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

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

ОК-9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК-10. Соблюдать действующее законодательство и обязательные требования нормативно правовых документов, а также требования стандартов и иных нормативных документов.

Формой аттестации по учебной дисциплине является письменный экзамен.

1.4. Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Критерии оценки	Форма контроля и оценивания
	Знания:		
З-1. Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.	Знает материал в общих чертах; математические методы решения практических задач; может применять математические методы для решения практических задач.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Тесты. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Реферат. Презентации. Исследовательская работа.
З-2. Знание практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа; создания	Знает основные методы решения; основные математические методы решения типовых прикладных задач; приемы решения прикладных задач в профессиональной деятельности.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51%	Устный опрос. Задачи. Тесты. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Реферат. Презентации. Исследовательская работа.

математического анализа; возникновения и развития геометрии.		правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	
3-3. Универсальный характер законов развития математических рассуждений; их применимость во всех областях человеческой деятельности.	Знает определения и формулы; знает основные методы решения типовых задач; знает область применения.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Тесты. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Реферат. Презентации. Исследовательская работа.
3-4. Вероятностный характер различных процессов окружающего мира	Знает определения и формулы; знает основные методы решения типовых задач; знает область применения.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Тесты. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Реферат. Презентации. Исследовательская работа.
Умения:			
У-1Выполнять	Умеетиспользовать	Умения	Устный опрос.

<p>арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;</p>	<p>основные приемы, основные понятия и формулы; решать задачи прикладного характера.</p>	<p>самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов</p>	<p>Самостоятельная работа. Контрольная работа.</p>
<p>У-2.Находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;</p>	<p>Дает определения основных понятий, умеет использовать приемы, применять основные приемы и основные формулы.</p>	<p>Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов</p>	<p>Устный опрос. Самостоятельная работа. Контрольная работа. Исследовательская работа.</p>
<p>У-3.Выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических</p>	<p>Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными</p>	<p>Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70%</p>	<p>Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа</p>

функций;	методами.	правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	
У-4.Вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-5.Определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа

		ОТВЕТОВ	
У-6.Строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа Исследовательская работа.
У-7.Использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин	Умеет использовать формулы, решать задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-8.Находить производные элементарных	Умеет использовать формулы, решать	Умения самостоятельно выполнять	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная

функций;	задачи, опираясь на теоретический материал: решать практическую задачу, изученными методами.	практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	работа. Контрольная работа.
У-9.Использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	Может дать определение основных понятий, умеет использовать формулы, выполняет построение графика.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
У-10.Применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера нахождение наибольшего и наименьшего значения;	Умеет использовать формулы, применять методы решения; решать задачи прикладного характера.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа

		«3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	
У-11.Вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	Умеет использовать формулы, применять методы решения; решать задачи прикладного характера.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
У-12.Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	Умеет использовать формулы, применять методы решения; решать задачи прикладного характера.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-13.Использовать	Имеет понятие о	Умения	Устный опрос.

<p>графический метод решения уравнений и неравенств;</p>	<p>решении графическим методом, решает простейшие уравнения и неравенства; задачи прикладного характера.</p>	<p>самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов</p>	<p>Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа</p>
<p>У-14.Изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;</p>	<p>Ориентируется на координатной плоскости; изображает решения на координатной плоскости; решает задачи.</p>	<p>Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов</p>	<p>Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.</p>
<p>У-15.Составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.</p>	<p>Уметь анализировать текст задачи, решать задачу по предложенному алгоритму; самостоятельно определяет алгоритм решения.</p>	<p>Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70%</p>	<p>Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа</p>

		<p>правильных ответов «3» - 69 – 51%</p> <p>правильных ответов «2» - 50% и менее</p> <p>правильных ответов</p>	
<p>У-16. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, также использованием известных формул;</p>	<p>Может дать анализ элементарных сочетаний, умеет использовать формулы; самостоятельно решает задачи с применением формул и основных понятий комбинаторики.</p>	<p>Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90%</p> <p>правильных ответов «4» - 89 - 70%</p> <p>правильных ответов «3» - 69 – 51%</p> <p>правильных ответов «2» - 50% и менее</p> <p>правильных ответов</p>	<p>Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа</p>
<p>У-17. Вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p>	<p>Дает анализ вероятности, умеет использовать формулы, решать практические задачи.</p>	<p>Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90%</p> <p>правильных ответов «4» - 89 - 70%</p> <p>правильных ответов «3» - 69 – 51%</p> <p>правильных ответов «2» - 50% и менее</p> <p>правильных ответов</p>	<p>Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа</p>

		ответов	
У-18.Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	Узнавать объекты в пространственном изображении, ссылаться на теоремы и аксиомы стереометрии; применять полученные знания при решении задач.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-19.Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	Указывать взаимное расположение прямых и плоскостей, ссылаться на теоремы и аксиомы стереометрии; применять полученные знания при решении задач.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-20.Анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	Узнавать объекты в пространственном изображении; находить линии пересечения и точки пересечения объектов; решать	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа

	задачи.	ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	
У-21.Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;	Умеет дать изображение основных геометрических фигур; выполнять чертежи к задаче; дать пояснения в ходе решения задачи.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-22.Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	Дает определение сечению; строит простейшие сечения; решает задачи с применением сечения.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа

		менее правильных ответов	
У-23. Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	Может выбрать для решения правильную формулу; умеет использовать формулу; решает задачи, получает правильный ответ.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа
У-24. Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	Может выбрать для решения правильную формулу; умеет использовать формулу; решает задачи.	Умения самостоятельно выполнять практические задания «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 70% правильных ответов «3» - 69 – 51% правильных ответов «2» - 50% и менее правильных ответов	Устный опрос. Задачи. Самостоятельная работа. Контрольная работа.
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей	Демонстрация интереса к будущей профессии в процессе теоретического и		

будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	производственного обучения, производственной практики.		
ОК2. Организовывать собственную деятельность, исходя из целей и способов ее достижения, определенных руководителем.	Умение организовать свою деятельность, для достижения цели, поставленной руководителем.		
ОК3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	Умение анализировать рабочую ситуацию и находить оптимальное количество решений, вносить коррекцию в собственные результаты. Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения, ее убедительное отстаивание.		
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	Умение пользоваться основной и дополнительной литературой; оперативность поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое,		

	<p>полное и эффективное выполнение профессиональных задач; владение различными способами поиска информации; адекватность оценки полезности информации; используемость найденной для работы информации в результативном выполнении профессиональных задач, для профессионального роста и личностного развития;</p>		
<p>ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Умение оперативного поиска информации, необходимой для наиболее быстрого, полного и эффективного выполнения профессиональных задач; для профессионального роста и личностного развития. Владение информационно-коммуникационным и технологиями для</p>		

		решения не типовых профессиональных задач.		
ОК6. Работать в коллективе команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	в и с	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения на принципах толерантного отношения; эффективное, бесконфликтное взаимодействие в учебном коллективе и бригаде; соблюдение этических норм общения при взаимодействии с учащимися, преподавателями, мастерами и руководителями практики; соблюдение принципов профессиональной этики.		

1.5. Материально-техническое обеспечение контрольно-измерительных занятий

Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в учебном кабинете

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест учебного кабинета:

- рабочие столы;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект разноуровневых тестовых, практических и контрольных заданий по темам;
- наглядные пособия, макеты, стенды.

2. Комплект материалов для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний

2.1 Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Формы контроля и оценивания	
	Текущий контроль	Итоговый контроль
Тема 1. Развитие понятия о числе.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 2. Корни, степени и логарифмы.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 4. Комбинаторики.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	

Тема 5. Координаты и векторы.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 6. Основы тригонометрии.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 7. Функции и их графики.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Итог		Письменный экзамен
Тема 8. Многогранники.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 9. Тела и поверхности вращения.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 10. Начала математического анализа.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 11. Измерения в геометрии.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 12. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Тема 13. Уравнения и неравенства.	Опрос, тестирование, практическая работа, контрольная (самостоятельная) работа	
Итог		Письменный

		экзамен
--	--	---------

2.2 Типы заданий для текущего контроля и критерии оценки

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Тесты	Знание основ математики	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Устные ответы	Знание основ математики	Устные ответы на вопросы должны соответствовать критериям оценивания устных ответов.
3	Контрольная (самостоятельная) работа	Знание основ математики в соответствии с пройденной темой и умения применения знаний на практике	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
4	Практические работы	Умение применять полученные знания на	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов

		практике.	«3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
5	Составление конспектов, рефератов, творческих работ.	Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект. Знание правил оформления рефератов, творческих работ.	Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы.

3

2.3 Критерии оценивания

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений обучающихся по математике являются письменная контрольная работа, самостоятельная работа, тестирование, устный опрос.

3. При оценке письменных и устных ответов преподаватель в первую очередь учитывает показанные обучающимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что обучающийся не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного обучающимся задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная обучающимися погрешность может рассматриваться преподавателем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

4. Задания для устного и письменного опроса обучающихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа обучающегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из

отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Критерии ошибок

К грубым ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К негрубым ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К недочётам относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка устных ответов

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;

- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Отметка «1» ставится, если:

- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

3. Литература.

1. Башмаков М.И. Математика: учеб.для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.И. Башмаков. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018 – 256 с.
2. Башмаков М.И. Математика: Задачник: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.И. Башмаков. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018 – 416 с.
3. Башмаков М.И. Математика: Сборник задач профильной направленности: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.И. Башмаков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018 – 208 с
4. Погорелов А.В. Геометрия. 10-11 классы - М.: Просвещение , 2017 год.
5. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для СПО. 11-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Юрайт, 2018.
6. Дадаян, А.А. Математика: учебник. – 3-е издание, исправленное и дополненное. - М.: ИНФРА-М, 2017.
7. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике: Учебное пособие. – 3-е издание - М.: Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2018.
8. Сборник задач по математике с решением. 8-11 кл. /В.К. Егерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемский и др.; Под ред. М.И. Сканави. – Москва: Мир и Образование, 2018

Интернет ресурсы:

9. <http://festival.1september.ru/>
10. <http://www.fepo.ru>
11. <http://school-collection.edu.ru>
12. <http://fcior.edu.ru>
13. www.ege.edu.ru
14. www.fipi.ru
15. www.mathematics.ru

Приложения 1.

Типовые задания для оценки усвоения учебной дисциплины.

«Стартовая диагностика подготовки обучающихся по школьному курсу математики»

Входная контрольная работа проводится с целью проверки освоения обучающимися содержания образования по математике. Форма работы обеспечивает полноту проверки за счет включения заданий, составленных на материале основных разделов предмета «Математика» в школе: уравнения, неравенства, степени, действия с действительными числами, проценты, графики элементарных функций, теорема Пифагора. Контрольная работа включает задания двух уровней: базового и повышенного, которые представлены в виде тестов, что позволяет контролировать результат.

При выполнении заданий базового уровня (часть А и В) обучающиеся должны продемонстрировать определенную системность знания, умение пользоваться математическими терминами, распознавать задания. Эти задания составляют не менее 70% всей работы.

Задание части С направлено на проверку владения материалом на повышенном уровне. Также в работе проверяются вычислительные навыки.

Для получения положительного результата обучающемуся достаточно выполнить задания базового уровня.

Время на выполнение работы 45 минут.

В результате выполнения контрольной работы обучающиеся должны показать:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата
Умения:	
решать полные квадратные уравнения;	применяет формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения для решения уравнений;
решать линейные неравенства;	раскрывает скобки, приводит подобные слагаемые, использует свойства неравенств;
выполнять вычисления с действительными числами;	применяет правила выполнения арифметических действий над действительными числами в рамках программных требований;
выполнять действия со степенями и находить значения выражения при заданном значении переменной;	владеет свойствами степеней и находит значение выражения, содержащего степень;

строить графики функций;	строит графики линейных функций;
решать геометрические задачи с использованием теоремы Пифагора;	решает задачи с использованием Теоремы Пифагора;
находить проценты от числа;	находит проценты от числа и решает задачи на проценты;
упрощать выражения, содержащие дроби.	применяет формулы сокращённого умножения для упрощения алгебраических выражений;
Знания:	
формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения;	воспроизводит формулы дискриминанта и корней квадратного уравнения;
правила раскрытия скобок; определение подобных слагаемых, свойства неравенств;	формулирует правила раскрытия скобок, определение подобных слагаемых, перечисляет свойства неравенств;
арифметические действия на множестве действительных чисел;	перечисляет последовательность действий в выражениях с действительными числами; формулирует правила действий на множестве действительных чисел;
определение степени с действительным показателем, свойства степени;	формулирует определение и перечисляет свойства степени;
свойства линейной функции и её график;	определяет графики линейных функций и описывает их свойства;
теорема Пифагора;	обосновывает теорему Пифагора;
формулы сокращённого умножения.	выделяет формулы сокращённого умножения, иллюстрирует их применение на практике.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B6, B7	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу в целом – **12 баллов**.

За правильное выполнение любого задания **уровня 1** обучающийся получает **один балл**. В заданиях с выбором ответа, с кратким ответом или на установление соответствия, обучающийся получает **один балл**, соответствующий данному заданию, если указан номер верного ответа (в

заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия). При выполнении таких заданий, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) можно выставить 0,5 балла. Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа он получает 0 баллов.

При выполнении любого задания **уровня 2** или **3** используются следующие критерии оценки заданий:

Баллы	Критерии оценки выполненного задания
3	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
2	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
1	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
0	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 12
« 4 » (хорошо)	9 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

1 вариант

A1. Решить уравнение $x(x - 5) = -4$

а) 4 и 1; б) 4,5; в) 4; г) -4 и 1; д) 1.

A2. Решите неравенство $6x - 3 < -17 - (-x - 5)$

а) $x < 4$; б) $x < -4$; в) $x > -4$; г) $x > 4$; д) $x < -1,8$.

A3. Вычислить $\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6}\right) : (1 - 0,2) - 3\frac{23}{24}$.

а) $3\frac{11}{12}$; б) 3,9; в) $-3\frac{11}{12}$; г) 4; д) $2\frac{11}{12}$.

А4. Представить в виде степени и найти значение выражения $\frac{a^5 \cdot a^{-8}}{a^{-2}}$ при $a = 6$.

а) 6; б) $-\frac{1}{6}$; в) 4; г) -6; д) $\frac{1}{6}$.

А5. Построить график функции $y = 2x + 1$.

В6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 6 см. Найти второй катет.

а) 4 см; б) 16 см; в) 8 см; г) $\sqrt{136}$ см; д) 10 см.

В7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 7600 рублей?

а) 8208 руб.; б) 608 руб.; в) 8200 руб.; г) 7600 руб.; д) 8000 руб.

С8. Упростить выражение $\frac{a}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}$.

2 вариант

А1. Решить уравнение $x(x - 4) = -3$

а) 3 и 1; б) 4,5; в) 3; г) -3 и 1; д) 1.

А2. Решите неравенство $5 \cdot (x + 4) < 2 \cdot (4x - 5)$

а) $x < -10$; б) $x < -4$; в) $x > -10$; г) $x > 10$; д) $x < -1,8$.

$$\left(\frac{5}{7} : \frac{2}{3} - \frac{1}{4 - \frac{1}{2}}\right) : \frac{8}{11} + 1$$

А3. Вычислить

а) $\frac{15}{14}$; б) 1; в) $-3\frac{11}{12}$; г) -1; д) $2\frac{11}{12}$.

А4. Представить в виде степени и найти значение выражения $\frac{c^7 \cdot c^{-3}}{c^6}$ при $c = 4$.

а) 16; б) $-\frac{1}{16}$; в) 4; г) -16; д) $\frac{1}{16}$.

A5. Построить график функции $y = -2x + 1$.

B6. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 10 см, а один из катетов 8 см. Найти второй катет.

а) 4 см; б) 6 см; в) 8 см; г) $\sqrt{136}$ см; д) 10 см.

B7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 8600 рублей?

а) 8208 руб.; б) 688 руб.; в) 9288 руб.; г) 8600 руб.; д) 8000 руб.

C8. Упростить выражение $\frac{x-y}{x+y} - \frac{y}{x-y}$.

Таблица правильных ответов

Задания	A1	A2	A3	A4	A5	B6	B7	C8
1 вариант	a	д	в	д		в	a	$\frac{b(3a-b)}{a^2-b^2}$
2 вариант	a	г	б	д		б	в	$\frac{x(x-3y)}{x^2-y^2}$

Приложение 2

Задания для текущего и рубежного контроля

•Контрольные работы.

Критерии оценки контрольной работы

Основные требования к выполнению заданий контрольной работы:

- ход решения математически грамотный и понятный;
- представленный ответ верный;
- метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными;
- выполнение каждого из заданий оценивается в баллах.

За правильное выполнение любого задания **уровня 1** обучающийся получает **один балл**. В заданиях с выбором ответа, с кратким ответом или на установление соответствия, обучающийся получает **один балл**, соответствующий данному заданию, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия). При выполнении таких заданий, где необходимо привести краткое решение, за неполное решение задания (вычислительная ошибка, описка) выставляется 0,5 балла. Если обучающийся приводит неверное решение, неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов.

При выполнении любого задания **уровня 2** или **3** используются следующие критерии оценки заданий:

Баллы	Критерии оценки выполненного задания
3	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
2	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
1	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
0	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

Для каждой контрольной работы разработана шкала перевода баллов в отметки, где указано, сколько баллов достаточно набрать, чтобы получить ту или иную положительную оценку, которая составлена в соответствии с таблицей.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

I курс

1. Контрольная работа по теме

«Степени, корни»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

$$\frac{0,725 + 0,6 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,128 \cdot 6 \frac{1}{4} - 0,0345 : \frac{3}{25}} \cdot 0,25$$

A1. Вычислите:

A2. Решить уравнения:

$$1) 2x^2 + 5x - 1 = 0; \quad 2) 3x^2 = x; \quad 3) \frac{4x-1}{2} - \frac{3x+2}{4} = 1$$

B1. Решить неравенства:

$$1) 4 - 2x \leq 1 - (4x - 1); \quad 2) \frac{2x-1}{5-x} \geq 0$$

B2. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 15 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

C. Решите уравнения:

$$1) 5 \cdot (x-1)^2 = 3 - 4x + 5x^2; \quad 2) \sqrt{x+2} = x$$

2 вариант

$$\frac{0,425 + 0,9 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,5 \cdot \frac{3}{5} - 0,023 : \frac{2}{25}} \cdot \frac{1}{4}$$

A1. Вычислите:

A2. Решить уравнения:

$$1) 4x^2 - 5x - 6 = 0; \quad 2) -3x^2 = x; \quad 3) \frac{4x-1}{3} - \frac{3x+2}{6} = 1;$$

B1. Решить неравенства:

$$1) 2(1-x) \geq 5x - (3x+2); \quad 2) \frac{2x+1}{5-x} \geq 0$$

B2. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 5y = 15 \\ 3x - 2y = -6 \end{cases}$$

C. Решите уравнения:

$$1) 5 \cdot (x+2)^2 = 3 - 4x + 5x^2; \quad 2) \sqrt{x-11} = x$$

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A2	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B1- B2	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 16 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1	1
A2	1) $x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{33}}{4}$; 2) 0; $\frac{1}{3}$; 3) 1,6.	1) 2; $-\frac{3}{4}$; 2) 0; $-\frac{1}{3}$; 3) 2.
B1	1) $x \in [-1; -1]$; 2) $x \in [0, 5; 5]$.	1) $x \in [-1; -1]$; 2) $x \in [-0, 5; 5]$
B2	(5; 1)	(0; 3)
C	1) $\frac{1}{3}$; 2) 2.	1) $-\frac{17}{24}$; 2) нет корней.

2. Контрольная работа по теме

«Логарифмы. Логарифмические уравнения»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

A1. Упростить выражение и найти x : $\lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2$

1) 10; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A2. Найдите корень уравнения $\log_2(3x+1) = 3$

1) 11; 2) 1; 3) -10; 4) $\frac{7}{3}$.

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_4(4-x) + \log_4 2 = 1$$

1) (-3; -1); 2) (0; 2); 3) [2; 3]; 4) [4; 8].

A4. Найдите сумму корней уравнения $\log_3 x^2 = \log_3(9x - 20)$

1) -13; 2) -5; 3) 5; 4) 9.

A5. Решите неравенство $\log_3(4 - 2x) \geq 1$

1) $(-\infty; 0,5]$; 2) $(-\infty; 2]$; 3) $[2; +\infty)$; 4) $[0,5; +\infty)$.

B1. Решите неравенство $\log_\pi(3x + 2) \geq \log_\pi(x - 1)$

1) $(1; +\infty)$; 2) $(-\infty; -\frac{2}{3}]$; 3) $[-1,5; -\frac{2}{3}]$; 4) решений нет.

B2. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{9}}(6 - 3x) > -1$

1) $(-10; +\infty)$; 2) $(-\infty; -10)$; 3) $(-1; 2)$; 4) $(-0,1; 20)$.

C. Найдите число целых отрицательных решений неравенства

$$\lg(x + 5) \leq 2 - \lg 2$$

1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) ни одного.

2 вариант

A1. Упростить выражение и найти x : $\lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2 \lg 7 - \lg 14$

1) 14; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A2. Найдите корень уравнения $\log_5(2x - 4) = 2$

1) 11; 2) 14,5; 3) -10; 4) $\frac{7}{3}$.

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_{0,4}(5 - 2x) - \log_{0,4} 2 = 1$$

1) $(-\infty; -2)$; 2) $[-2; 1]$; 3) $[1; 2]$; 4) $(2; +\infty)$.

A4. Найдите сумму корней уравнения $\lg(4x - 3) = 2 \lg x$

- 1) - 2; 2) 4; 3) -4; 4) 2.

A5. Решите неравенство $\log_8(5 - 2x) > 1$

- 1) $(-\infty; -1,5)$; 2) $(-10; 2,5)$; 3) $(2,5; +\infty)$; 4) $(-10; +\infty)$.

B1. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(4x - 2) < \log_{\frac{1}{3}}(3x + 1)$

- 1) $(3; +\infty)$; 2) $(-\infty; -\frac{2}{3}]$; 3) $[-1,5; -\frac{2}{3}]$; 4) решений нет.

B2. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(1 - 1,4x) < -1$.

- 1) $(0,5; +\infty)$; 2) $(-\infty; -\frac{10}{7})$; 3) $(1,4; 2)$; 4) $(0,5; 7)$.

C. Найдите число целых решений неравенства $\log_5(x - 2) \leq 1$

- 1) 5; 2) 4; 3) бесконечно много; 4) ни одного.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B1 – B2	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 12 баллов

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	12 - 11
« 4 » (хорошо)	10 - 9
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 7
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) 10	1) 14
A2	4) $\frac{7}{3}$	2) 14,5
A3	$x = 2; [2;3]$ (3)	$x = 2,1; (2; +\infty)$ (4)
A4	$x_1 = 4; x_2 = 5; 4 + 5 = 9;$ (4)	$x_1 = 1; x_2 = 3; 1 + 3 = 4;$ (2)
A5	$x \in (-\infty; 0,5]$ (1)	$x \in (-\infty; -1,5)$ (1)
B1	$x \in (1; +\infty)$ (1)	$x \in (3; +\infty)$ (1)

B2	$x \in (-1; 2)$ (3)	$x \in (-\infty; -\frac{10}{7})$ (2)
C1	$x \in (-5; 45], x = -4; -3; -2; -1$. (2)	$x \in (2; 7], x = -3; 4; 5; 6; 7$. (1)

3. Контрольная работа по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

Уровень А.

1. Написать обозначение прямых.
2. Написать обозначение отрезков.
3. Написать обозначение углов.
4. Написать обозначение плоскостей.
5. Сколько плоскостей можно провести через одну прямую?
6. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?
7. Сколько плоскостей можно провести через две пересекающиеся прямые?
8. Сколько плоскостей можно провести через две скрещивающиеся прямые?
9. Прямые a и b параллельны прямой c . Как расположены между собой прямые a и b ?
10. Две плоскости параллельны одной прямой. Параллельны ли они между собой?
11. Плоскость $\alpha \parallel \beta$, $\alpha \times \gamma = a$, $\beta \times \gamma = b$. Что можно сказать о прямых a и b ?
12. У треугольника основание равно 18 см. Чему равна средняя линия треугольника?
13. Стороны основания трапеции равны 12 см и 7 см. Чему равна средняя линия трапеции?
14. У данного четырехугольника противоположные стороны равны и параллельны. Диагонали равны 15 см и 13 см. Является ли четырехугольник прямоугольником?

Уровень В.

15. Точки K, M, P, T не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые KM и PT пересекаться?
 Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость α в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок AB ,
 не параллельный ей. Через концы отрезка AB и его середину M провести параллельные плоскости α в точках A_1, B_1 и M_1 . Найти длину отрезка MM_1 , если $AA_1 = 13$ м,
 $BB_1 = 7$ м.

Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка P . Две прямые,
 проходящие через точку P пересекают ближнюю к точке P плоскость в точках A_1 и A_2 ,

а дальнюю в точках B_1 и B_2 соответственно. Найдите длину отрезка B_1B_2 , если $A_1A_2 = 6$ см
и $PA_1 : A_1B_1 = 3 : 2$.

2 вариант

Уровень А.

1. Написать обозначение плоскостей.
2. Написать обозначение прямых.
3. Написать обозначение углов.
4. Назовите основные фигуры в пространстве.
5. Сколько плоскостей можно провести через три точки?
6. Могут ли прямая и плоскость иметь две общие точки?
7. Сколько плоскостей можно провести через прямую и не лежащую на ней точку?
8. Сколько может быть общих точек у прямой и плоскости?
9. Всегда ли через две параллельные прямые можно провести плоскость?
10. Верно ли, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости??
11. Плоскость $\alpha \parallel \beta$, прямая m лежит в плоскости α . Верно ли, что прямая m параллельна плоскости β ?
12. У треугольника основание равно 10 см. Чему равна средняя линия треугольника?
13. Стороны основания трапеции равны 13 см и 4 см. Чему равна средняя линия трапеции?
14. Верно ли, что если две стороны треугольника параллельны плоскости α , то и третья сторона треугольника параллельна плоскости α ?

Уровень В.

15. Прямые EN и KM не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые EM и NK пересекаться?
Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость α в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок AB , не параллельный ей. Через концы отрезка AB и его середину M провести параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках A_1, B_1 и M_1 . Найти длину отрезка MM_1 , если $AA_1 = 3$ м,
 $BB_1 = 17$ м.

Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка P . Две прямые, проходящие через точку P пересекают ближнюю к точке P плоскость в точках A_1 и A_2 , а дальнюю в точках B_1 и B_2 соответственно. Найдите длину отрезка B_1B_2 , если $A_1A_2 = 10$ см
и $PA_1 : A_1B_1 = 2 : 3$.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 14	14	Каждый правильный ответ 1 балл
15 - 16	4	Каждый правильный ответ 2 балла
17	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **21 балл**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5» (отлично)	21 - 20
« 4» (хорошо)	19 - 17
« 3» (удовлетворительно)	16 - 15
« 2» (неудовлетворительно)	менее 15

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	AB, a, b	$\alpha, \beta, (ABC), ..$
2	$AB, CD, ..$	AB, a, b
3	$\sphericalangle ABC, \sphericalangle O, \alpha, 1,$	$\sphericalangle ABC, \sphericalangle O, \alpha, 1,$
4	$\alpha, \beta, (ABC), ..$	точка, прямая, плоскость
5	несколько	одну
6	одну	нет
7	одну	одну
8	ни одной	одну, много, ни одной
9	параллельно	да
10	и да, и нет	нет
11	$a \parallel b$	да
12	9 см	5 см
13	9, 5 см	8,5 см
14	нет	да
15	KM скрещивается с PT	EM скрещивается с NK
16	10 см	10 см
17	10 см	25 см

4. Контрольная работа по теме

«Координаты и векторы»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

**1 вариант
Уровень А.**

Заполните пропуски.

1. Вектором на плоскости называется ...
2. Вектор изображается ...
3. Модулем вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если ...
5. При умножении вектора на число ...
6. Два вектора считаются равными, если ...
7. Нулевой вектор коллинеарен вектору.

Уровень В.

8. Найдите координаты вектора \vec{AB} , если $A(5;-1;3)$ и $B(2;-2;4)$.
9. Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$. Найдите $\left| 2\vec{b} + \vec{c} \right|$.
10. Даны точки $A(0; 0; 2)$ и $B(1; 1; -2)$. На оси OZ найдите точку $M(0; y; 0)$, равноудалённую от точек A и B . Точка O – начало координат.

Уровень С.

11. Являются ли векторы \vec{AB} и \vec{CE} коллинеарными, если $A(5;-1;3)$, $B(2;-2;4)$, $C(3;1;-2)$, $E(6;1;1)$?

2 вариант

Уровень А.

Заполните пропуски.

1. Вектором в пространстве называется ...
2. Вектор обозначается ...
3. Длиной вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если ...
5. Для того, чтобы сложить два вектора, нужно ...
6. Нулевым вектором называется ...
7. Два вектора называются коллинеарными, если ...

Уровень В.

8. Найдите координаты вектора \vec{CD} , если $C(6;3;-2)$ и $D(2;4;-5)$.
9. Даны векторы $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ и $\vec{b} \{3; 2; -4\}$. Найдите $\left| a_{2b} \right|$.
10. Даны точки $A(0; -2; 0)$ и $B(1; 2; -1)$. На оси OZ найдите точку $M(0; 0; z)$, равноудалённую от точек A и B . Точка O – начало координат.

Уровень С.

11. Являются ли векторы \vec{AB} и \vec{CM} коллинеарными, если $C(5;-1;3)$, $M(2;-2;4)$, $A(1;-2;3)$ и $B(-5;-4;5)$?

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 10	6	Каждый правильный ответ 2 балла
11	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **16 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
1	направленный отрезок	направленный отрезок
2	\vec{a}, \rightarrow	\vec{a}, \rightarrow
3	длина вектора	длина отрезка
4	коллинеарны и их направления не совпадают	их направления совпадают
5	на это число умножаются координаты вектора	сложить их координаты
6	они сонаправлены и их длины равны	вектор, у которого начало и конец совпадают
7	любому	они лежат на параллельных или на одной прямой
8	$\vec{AB} = [-3; -1; 1]$	$\vec{CD} = [-4; 1; -3]$
9	$2\vec{b} - \vec{c} = [5; -2; -1], 2\vec{b} - \vec{c} = \sqrt{30}$	$\vec{a} - 2\vec{b} = [-1; -5; 10], \vec{a} - 2\vec{b} = \sqrt{126}$
10	$M(0; 1; 0)$	$M(0; 0; -1)$
11	не коллинеарны	коллинеарны

5. Контрольная работа по теме

«Тригонометрические преобразования выражений»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

A1. Вычислите: $\sin 30^\circ$

- 1) 0,5; 2) 1; 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

A2. На каком из чертежей изображён график функции $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$

Рис 1

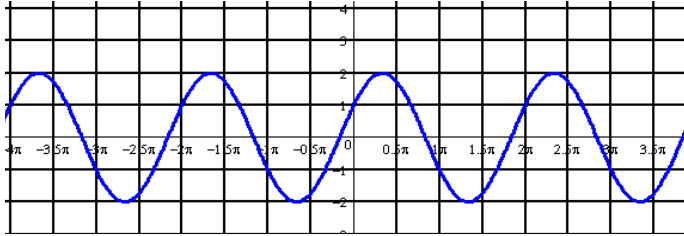


Рис 2

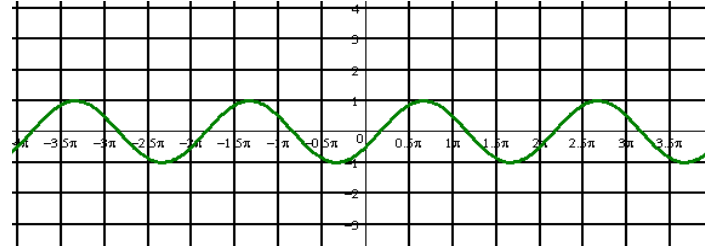


Рис 3

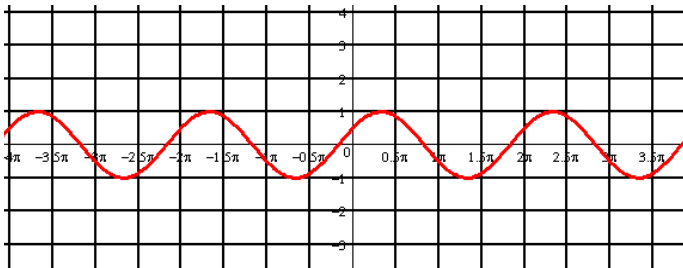
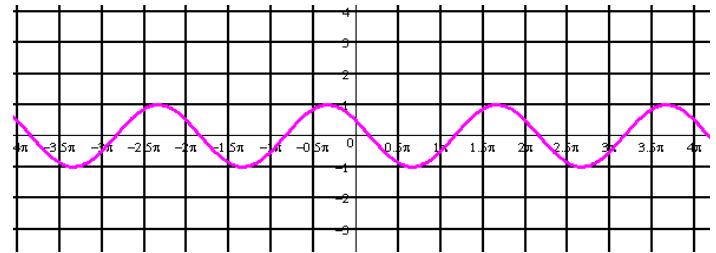


Рис 4



A3. Найдите значение выражения: $2\sin 30^\circ + 6\cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 30^\circ$

- 1) 4; 2) -4; 3) 6; 4) $4\sqrt{2}$

A 4. Упростите, используя формулы приведения: $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

- 1) $2\cos^2 \alpha$; 2) 1; 3) 0; 4) $2\sin^2 \alpha$.

A5. Постройте график функции $y = 3\sin x$ и укажите область определения и область значений функции.

A6. Определите знак выражения: $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$

- 1) +; 2) -; 3) 0; 4) нет верного ответа.

B. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

С. Докажите тождество:

$$\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)} = \operatorname{tg} 2\alpha$$

2 вариант

A1. Вычислите: $\cos 30^\circ$

- 1) 0,5; 2) 1; 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

A2. На каком из чертежей изображён график функции $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$

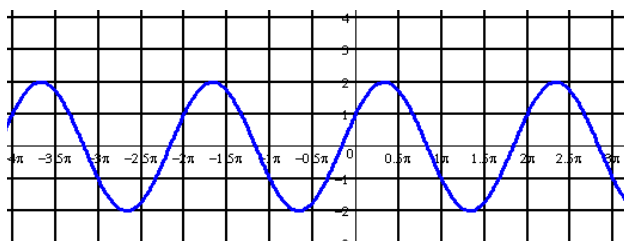


Рис 1

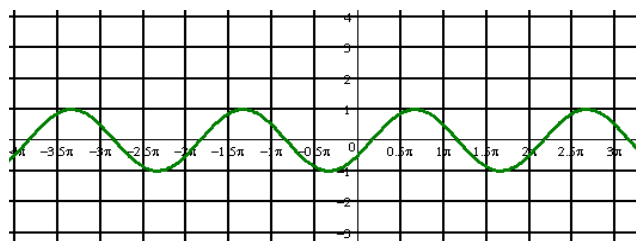


Рис 2

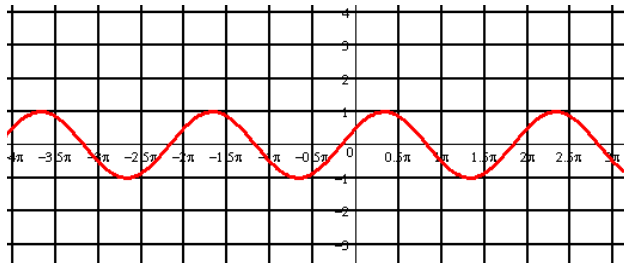


Рис 3

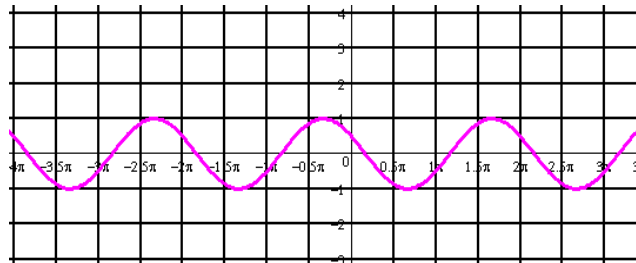


Рис 4

A3. Найдите значение выражения: $2 \cos 30^\circ - 6 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 45^\circ$

- 1) 4; 2) -4; 3) 6; 4) $4\sqrt{2}$.

A 4. Упростите, используя формулы приведения: $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \cos^2 \alpha$

- 1) $2\cos^2 \alpha$; 2) 1; 3) 0; 4) $2\sin^2 \alpha$.

A5. Постройте график функции $y = 1 + \cos x$ и укажите область определения и множество значений функции.

A6. Определите знак выражения: $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$.

1)+; 2) -; 3) 0; 4)нет верного ответа.

В. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение $tg\alpha$,

если $\cos \alpha = 0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

С. Докажите тождество:

$$\frac{2 \cos^2 \alpha \cdot tg \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -tg 2\alpha$$

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **11 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) 0,5	$\frac{\sqrt{3}}{2}$ 3)
A2	рис 4	рис 2
A3	1) 4	3) 6
A4	3) 0	2) 1
A5	$x \in R; y \in [-3; 3]$	$x \in R; y \in [0; 2]$
A6	2) -	2) -
B	$-\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
C	Используем формулы двойного угла	Используем формулы двойного угла

6. Контрольная работа по теме

«Тригонометрические уравнения и неравенства.»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

A1. $\arccos a$ имеет смысл, если:

а) $a \in [0; \pi]$; б) $a \in [-1; 1]$; в) $a \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$; г) $a \in (-1; 1)$.

A2. Решением уравнения $\cos x = 0$ являются:

а) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$; в) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$; г) $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

Z.

A3. Вычислите: $\arcsin 0 + \operatorname{arctg} \sqrt{3}$

а) 0,5; б) 1; в) $\frac{\pi}{3}$; г) $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

A 4. Уравнение $2\operatorname{tg} x = -3$:

а) имеет одно решение; б) не имеет решения; в) имеет два решения; г) имеет бесконечное множество решений.

A5. Уравнение $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ имеет решения:

а) $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; в) $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$;

г) $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$.

В. Решите уравнения:

а) $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{7}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\sin^2 x - 3 \cos x - 3 = 0$; в) $1 + \sin x = 0$.

С. Решите неравенства:

а) $\sin x \geq \frac{1}{2}$; б) $\cos 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}$

2 вариант

A1. $\arcsin a$ имеет смысл, если:

а) $a \in [0; \pi]$; б) $a \in [-1; 1]$; в) $a \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$; г) $a \in (-1; 1)$.

A2. Решением уравнения $\cos x = -1$ являются:

а) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$; в) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$; г) $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

Z.

A3. Вычислите: $\arccos 0 + \operatorname{arctg} 1$

а) 0,5; б) 1; в) $\frac{\pi}{3}$; г) $\frac{3\pi}{4}$.

A 4. Уравнение $\operatorname{ctg} x - 4 = 0$:

- а) имеет одно решение; б) не имеет решения; в) имеет два решения; г) имеет бесконечное множество решений.

A5. Уравнение $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ имеет решения:

а) $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; в) $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$;

г) $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$.

B. Решите уравнения:

а) $\sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{5}\right) = \frac{1}{2}$; б) $\cos^2 x - 4 \sin x - 1 = 0$; в) $1 + \sin x = 0$.

C. Решите неравенства:

а) $\cos x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\sin 2x \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **17 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	17 - 16
« 4 » (хорошо)	15 - 14
« 3 » (удовлетворительно)	13 - 11
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 11

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	б)	б)
A2	в)	г)
A3	в)	г)
A4	г)	г)
A5	в)	в)
B	а) $x = \pm \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{7} + 4\pi n, n \in \mathbb{Z};$ б) $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ в) $x = \frac{-\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$	а) $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} - \frac{2\pi}{5} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ б) $x = 0 + \pi n, n \in \mathbb{Z};$ в) $x = \frac{-\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
C	а) $\frac{\pi}{6} + 2\pi n \leq x \leq \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ б) $\frac{\pi}{8} + \pi n < x < \frac{7\pi}{8} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$	а) $-\frac{\pi}{6} + 2\pi n \leq x \leq \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{\pi}{8} + \pi n \leq x \leq \frac{5\pi}{8} + \pi n, n \in \mathbb{Z}.$

7. Контрольная работа по теме

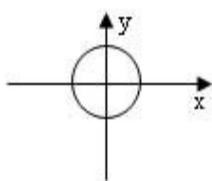
«Функции и их графики»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

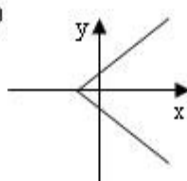
1 вариант

A1. Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4) задает функции

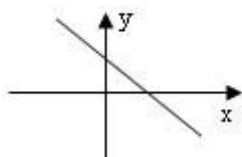
1)



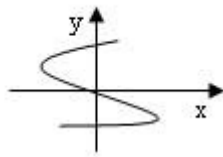
2)



3)



4)



A) 1).

Б) 2).

В) 3).

Г) 4).

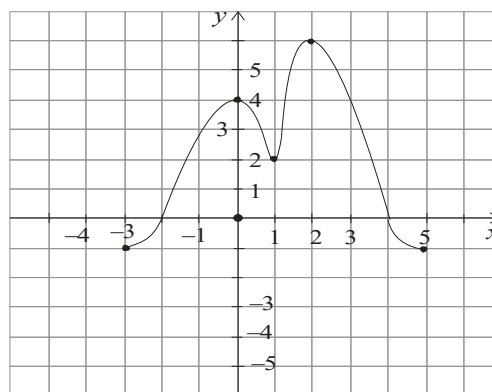
A2. Найдите область определения функции $y = \sqrt{4x - 1}$

A) $x > 2;$

Б) $x < 2;$

В) $x \geq \frac{1}{4};$ Г) $x \leq 2.$

- A3.** По графику функции $y = f(x)$ укажите
- область определения функции;
 - нули функции;
 - промежутки постоянного знака функции;
 - точки максимума и минимума функции;
 - промежутки монотонности;
 - наибольшее и наименьшее значения функции;
 - область значений функции.



A4. Среди заданных функций укажите чётные.

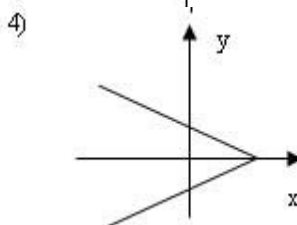
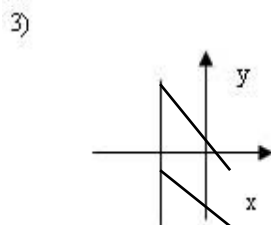
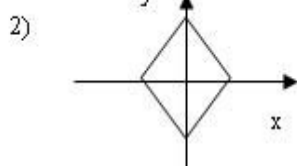
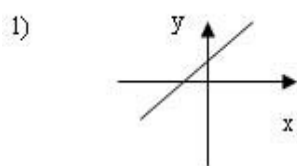
- 1) $y = 2x^2$; 2) $y = \sqrt{x}$; 3) $y = 5x$;
 А) 1) и 3); Б) 1); В) 3).

B. Найдите область определения функции $y = \frac{2x+1}{x(x-1)}$.

C. Постройте график функции $y = x^2 - 4x + 3$ и укажите ее свойства.

2 вариант

A1. Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4), задает функцию?



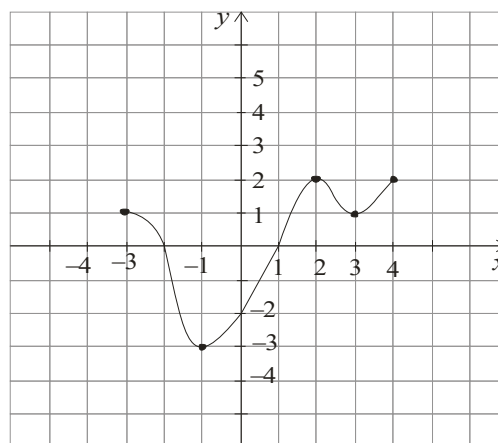
- А) 1). Б) 2). В) 3). Г) 4).

A2. Найдите область определения функции $y = \frac{1}{\sqrt{9-3x}}$

А) $x > 3$; Б) $x < 3$; В) $x \geq 3$; Г) $x < 1/3$.

A3. По графику функции $y = f(x)$ укажите:

- а) область определения функции;
- б) нули функции;
- в) промежутки постоянного знака функции;
- г) точки максимума и минимума функции;
- д) промежутки монотонности;
- е) наибольшее и наименьшее значения функции;
- ж) область значений функции.



A4. Среди заданных функций укажите нечетные.

- 1) $y = 2x^2$; 2) $y = x^{\frac{3}{2}}$; 3) $y = 5x$.
 А) 1) и 3); Б) 2); В) 2) и 3); Г) 3).

В. Найдите область определения функции $y = \frac{2 + x^2}{x(x - 5)}$.

С. Постройте график функции $y = x^2 - 2x + 1$ и укажите ее свойства.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	10	Каждый правильный ответ 1 балл
В	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	В) 3	А) 1
A2	$\frac{1}{4}$ В) $x \geq \frac{1}{4}$	Б) $x < 3$
A3	а) $x \in [-3; 5]$; б) -2; 4; в) $y > 0$ при $x \in (-2; 4]$; $y < 0$ при $x \in [-3; 2) \cup (4; 5]$;	а) $x \in [-3; 4]$; б) -2; 1; в) $y > 0$ при $x \in [-3; -2) \cup (1; 4]$; $y < 0$ при $x \in (-2; 1]$;

	<p>г) $x_{\max} = 0, 2; x_{\min} = 1$; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-3; 0] \cup [1; 2]$; $\phi \downarrow$ при $x \in [0; 1] \cup [2; 5]$;</p> <p>е) $y_{\text{наиб}} = 6; y_{\text{наим}} = -1$;</p> <p>ж) $y \in [-1; 6]$;</p>	<p>г) $x_{\max} = 2; x_{\min} = -1$; д) $\phi \uparrow$ при $x \in [-1; 2] \cup [3; 4]$; $\phi \downarrow$ при $x \in [-3; -1] \cup [2; 3]$;</p> <p>е) $y_{\text{наиб}} = 2; y_{\text{наим}} = -3$;</p> <p>ж) $y \in [-3; 2]$;</p>
A4	Б) 1	В) 2) и 3)
В	$x \neq 0; x \neq 1$;	$x \neq 0; x \neq 5$;
С	<p>$y = x^2 - 4x + 3 = (x - 2)^2 - 1$</p> <p>1) $x \in R$; 2) $y \in [-1; +\infty]$; 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при $x \in (-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$; $y < 0$ при $x \in (1; 3)$; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [2; +\infty)$; $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 2]$;</p>	<p>$y = x^2 - 2x + 1 = (x - 1)^2$</p> <p>1) $x \in R$; 2) $y \in [-0; +\infty]$; 3) функция общего вида; 4) $y > 0$ при всех x кроме 1; 5) $\phi \uparrow$ при $x \in [1; +\infty)$; $\phi \downarrow$ при $x \in (-\infty; 1]$;</p>

II курс

Входной срез.

Вариант I.

1. Упростите выражение:

$$\frac{a^{\frac{4}{3}} \left(a^{-\frac{1}{3}} + a^{\frac{2}{3}} \right)}{a^{\frac{1}{4}} \left(a^{\frac{3}{4}} + a^{-\frac{1}{4}} \right)}$$

2. Вычислить:

а) $(7^{-3})^{\frac{-2}{3}}$; б) $\left(2^{\frac{5}{3}} * 3^{\frac{-1}{3}} - 3^{\frac{5}{3}} 2^{\frac{-1}{3}} \right) \sqrt[3]{6}$;

в) $\log_{12} 2 + \log_{12} 72$;

3. Решите уравнение:

$$\sqrt{x^2 + 5x + 1} + 1 - 2x = 0$$

4. Доказать, что если через каждую из двух параллельных прямых проведена плоскость, причем эти плоскости пересекаются, то линия их пересечения параллельна каждой из данных прямых.

5. Сколькими способами может разместиться семья из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров нет.

Вариант II.

1. Упростите выражение:
$$\frac{b^{\frac{1}{5}}(\sqrt[5]{b^4} - \sqrt[5]{b^{-1}})}{b^{\frac{2}{3}}(\sqrt[3]{b^4} - \sqrt[3]{b^{-2}})}$$

2. Вычислить:

а) $(8^{\frac{1}{12}})^{-4}$; б) $(5^{\frac{1}{4}} : 2^{\frac{3}{4}} - 2^{\frac{1}{4}} : 5^{\frac{3}{4}})^4 \sqrt[4]{1000}$; в) $\log_3 6 + \log_3 \frac{3}{2}$;

3. Решите уравнение: $\sqrt{5x^2 - 1} = x$

4. Доказать, что если плоскость проходит через данную прямую, параллельную другой плоскости, и пересекает эту плоскость, то линия пересечения плоскостей параллельна данной прямой.

5. В классе 7 человек успешно занимаются математикой. Сколькими способами можно выбрать из них двоих для участия в математической олимпиаде?

1. Контрольная работа по теме

«Производная и её применение»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

Уровень А.

A1. Найдите $f'(4)$, если $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$.
1) 3; 2) 2; 3) -1; 4) 1.

A2. Укажите производную функции $g(x) = x^2 + \cos x$.

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

A3. Уравнение касательной к графику функции $y = \frac{x-3}{x+4}$ в точке с абсциссой $x_0 = -3$ имеет вид:

1) $y = 7x + 13$; 2) $y = 7x + 15$; 3) $y = -7x + 15$; 4) $y = -7x + 13$.

A4. Тело движется по прямой так, что расстояние S (в метрах) от него до точки B этой прямой

изменяется по закону $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$ (t – время движения в секундах). Через сколько секунд

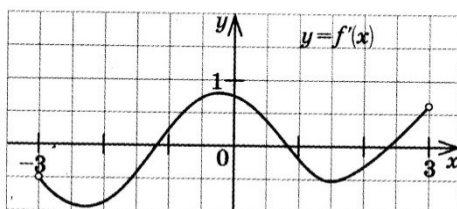
после начала движения мгновенная скорость тела будет равна 72 м/с.

1) 16; 2) 15; 3) 14; 4) 13.

Уровень В.

B5. На рисунке изображён график производной некоторой функции $y = f(x)$, заданной на

промежутке $(-3; 3)$. Сколько точек максимума имеет функция $f(x)$ на этом промежутке?



В6. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$y = x^4 - 2x^3 + 3x - 13 \quad \text{в точке } x_0 = -1.$$

В7. Найдите производные функций: а) $f(x) = (7x + 4)^5$; б) $y = 3e^{3x} + 2 \sin x$.

Уровень С.

С8. Найдите сумму тангенсов углов наклона касательных к параболе $y = x^2 - 9$ в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

2 вариант

Уровень А.

А1. Найдите $f'(16)$, если $f(x) = 8\sqrt{x} - 3$.

- 1) 3; 2) 2; 3) -1; 4) 1.

А2. Укажите производную функции $g(x) = x^2 - \sin x$.

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

А3. Уравнение касательной к графику функции $y = \frac{x-3}{x+2}$ в точке с абсциссой $x_0 = -3$ имеет вид:

- 1) $y = -5x + 23$; 2) $y = -5x + 21$; 3) $y = 5x + 23$; 4) $y = 5x + 21$.

А4. Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону

$S(t) = t + 0,4t^2 - 6$ (м), где t – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10

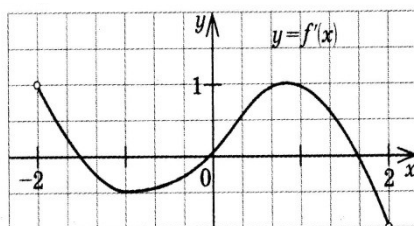
секунд после начала движения.

- 1) 10; 2) 9; 3) 8; 4) 7.

Уровень В.

В5. На рисунке изображён график производной некоторой функции $y = f'(x)$, заданной на

промежутке $(-2; 2)$. Сколько точек минимума имеет функция $f(x)$ на этом промежутке?



В6. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = x^5 + 2x^4 + x^3 + 1$ в точке $x_0 = 1$.

В7. Найдите производные функций: а) $f(x) = (4x + 7)^3$; б) $y = x \cdot \operatorname{tg} 3x$.

Уровень С.

С8. Найдите сумму угловых коэффициентов касательных к параболе $y = x^2 - 4$ в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5 - B7	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **13 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	13 - 12
« 4 » (хорошо)	11 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1 (4)	1 (4)
A2	$2x - \sin x(2)$	$2x - \cos x(2)$
A3	$y = 7x + 15 (2)$	$y = 5x + 21 (4)$
A4	$t = 14 \text{ с} (3)$	$V(10) = 9 \text{ м/с} (2)$
B5	1 точка, $x_{\max} = 1,8$	1 точка, $x_{\min} = 0$
B6	$k = -7$	$k = 16$
B7	а) $35(7x + 4)^4$; б) $9e^{3x} + 2\cos x$	а) $12(4x + 7)^2$; б) $\operatorname{tg} 3x + \frac{3x}{\cos^2 3x}$
C8	$\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2 = 6 + (-6) = 0$	$\operatorname{tg} \alpha_1 + \operatorname{tg} \alpha_2 = 4 + (-4) = 0$

2. Контрольная работа по теме

«Тела вращения»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

- А1.** При вращении прямоугольника около стороны как оси получаем цилиндр.
А2. Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания называются образующими конуса.
А3. Осевым сечением цилиндра является треугольник.
А4. Высота цилиндра (прямого) больше образующей.
А5. При вращении полукруга вокруг его диаметра как оси получается шар.
А6. Площадь полной поверхности цилиндра вычисляется по формуле $S = 2\pi(r+h)$, где r – радиус цилиндра, h – высота цилиндра.

Уровень В.

- В7.** Высота цилиндра равна 4 м, расстояние между осью цилиндра и параллельной ей плоскостью сечения равно 3 м, а площадь сечения 32 м^2 . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
В8. Высота конуса равна 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого сечения конуса.

Уровень С.

- С9.** Площадь сечения, не проходящего через центр шара, равна $16\pi \text{ м}^2$. Найдите площадь поверхности шара, если расстояние от центра шара до секущей плоскости равно 5 м.

2 вариант

Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

- А1.** При вращении прямоугольного треугольника вокруг его катета как оси получаем конус.
А2. Отрезки, соединяющие соответствующие точки окружностей кругов называются образующими цилиндра.
А3. Осевым сечением конуса является прямоугольник.
А4. Высота конуса равна образующей.
А5. Отрезок, соединяющий две точки шаровой поверхности и проходящий через центр шара, называется диаметром шара.
А6. Все образующие цилиндрической поверхности параллельны друг другу.

Уровень В.

- В7.** Площадь боковой поверхности цилиндра равна $60\pi \text{ м}^2$, а радиус основания 5 м. Найдите длину образующей цилиндра.

В8. Радиус основания конуса равен 12 м, а образующая 13 м. Найдите площадь осевого сечения конуса.

Уровень С.

С9. Радиус сферы равен 13 м, а расстояние от её центра до секущей плоскости равно 5 м.

Найдите длину окружности сечения сферы.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7 - B8	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C9	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **13 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5» (отлично)	13 - 12
« 4» (хорошо)	11 - 10
« 3» (удовлетворительно)	9 - 8
« 2 « (неудовлетворительно)	менее 8

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	да	да
A2	да	да
A3	да	нет
A4	нет	нет
A5	да	да
A6	нет	да
B7	$40\pi \text{ м}^2$	6 м
B8	60 м^2	60 м^2
C9	$161\pi \text{ м}^2$	$24\pi \text{ м}^2$

3. Контрольная работа по теме

«Интеграл и его применение»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

1 вариант

Уровень А.

А1. Вычислите интеграл:

$$а) \int_1^2 (3x^2 + x - 4) dx \quad ; \quad б) \int_1^2 \frac{dx}{x^3} .$$

А2. Для функции $f(x) = 3\sin x$ найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку $M\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$

А3. Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 0,5x^2, y = 0, x = 2, x = 0.$$

А4. Докажите, что функция F является первообразной для функции $f(x)$ на промежутке

$$(-\infty; +\infty), \text{ если } F(x) = x^3 - 4, \quad f(x) = 3x^2.$$

Уровень В.

В5. Вычислите интеграл
$$\int_0^3 [x^2 + (x-3)^2] dx$$

Уровень С.

С6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 6x - x^2$ и $y = 2x$.

2 вариант

Уровень А.

А1. Вычислите интеграл:

$$а) \int_1^2 (4x^3 - x + 5) dx \quad ; \quad б) \int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3} .$$

А2. Для функции $f(x) = 2\cos x$ найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку $M\left(\frac{\pi}{3}; 0\right)$

А3. Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x^2, y = 0, x = 3, x = 0.$$

А4. Докажите, что функция F является первообразной для функции $f(x)$ на промежутке

$$(-\infty; +\infty), \text{ если } F(x) = 2x - x^2, \quad f(x) = 2 - 2x.$$

Уровень В.

$$\int_0^3 [x^2 + (1-x)^2] dx$$

В5. Вычислите интеграл

Уровень С.

С6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -6x - x^2$ и $y = -2x$.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **11 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	$\frac{3}{8}$ а) 4,5; б) $\frac{3}{8}$	$-\frac{3}{8}$ а) 18,5; б) $-\frac{3}{8}$
A2	а) $F(x) = -3\cos x + C$; б) $F(x) = -3\cos x + 0$.	а) $F(x) = 2\sin x + C$; б) $F(x) = 2\sin x - \sqrt{3}$.
A3	$S_{\text{фиг}} = \frac{4}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 18$ кв.ед.
A4	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$	$F(x)$ является первообразной для $f(x)$
B5	18	12
C6	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.	$S_{\text{фиг}} = 10\frac{2}{3}$ кв.ед.

4. Контрольная работа по теме

«Теория вероятностей и элементы статистики»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

Уровень А.

A1. Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:

- 1) завтра будет хорошая погода;
- 2) в январе в городе пойдет снег;
- 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
- 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;
- 5) круглая отличница получит двойку;
- 6) камень, брошенный в воду утонет.

A2. Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 5, 6, 11, 11, – 1.

A3. Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 3 или делится на 2? Определите вид события.

- а) сложение событий; б) произведение событий.

A4. Вычислите $C_6^4 \cdot C_5^3 - C_5^3 \cdot C_4^2$.

A5. На стол бросают два игральных тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?

A6. Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности

следующих событий:

- а) одно из выбранных чисел – двойка; б) оба числа нечетные.

Уровень В.

B7. В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?

B8. На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?

Уровень С.

C9. Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

2 вариант

Уровень А.

A1. Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:

- 1) вы выходите на улицу, а навстречу идет слон;
- 2) вас пригласят лететь на Луну;
- 3) черепаха научится говорить;
- 4) выпадет желтый снег;
- 5) вы не выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее;
- 6) после четверга будет пятница.

A2. Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

A3. Какова вероятность того, что первое из задуманных двузначных чисел делится на 2, а второе – делится на 5? Определите вид события.

- а) сложение событий; б) произведение событий.

A4. Вычислите $A_6^4 \cdot A_5^3$.

A5. Из коробки, содержащей 8 мелков различных цветов, Гена и Таня берут по одному мелку. Сколько существует различных вариантов такого выбора двух мелков?

A6. Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:
а) одно из выбранных чисел – единица; б) оба числа четные.

Уровень В.

B7. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из этой урны наудачу извлекли 5 шаров. Какова вероятность того, что 2 из них белые, а 3 черные?

B8. На каждой карточке написана одна из букв р, с, т, у, л, х. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «стул»?

Уровень С.

C9. Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7, B8, C9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	1) случ; 2) достов; 3) случ; 4) невозм; 5) случ; 6) достов.	1) невоз; 2) случ; 3) невоз; 4) случ; 5) невоз; 6) достов.
A2	мода равна 11; размах 12; ср. ариф. 6,4;	мода равна 15; размах 18; ср. ариф. 8,6;

A3	a	б
A4	90	21600
A5	16	56
A6	a) 0,2; б) $\frac{2}{9}$	a) 0,2; б) $\frac{2}{9}$
B7	$\frac{18}{35}$	$\frac{5}{21}$
B8	$\frac{1}{360}$	$\frac{1}{720}$
C9	0,1	$\frac{7}{90}$

5. Контрольная работа по теме

«Объёмы тел. Площади поверхности тел вращения»

Цель: проверка знаний и практических умений обучающихся.

Уровень А.

A1. Сфера является поверхностью:

А) конуса; б) усеченного конуса; в) цилиндра; г) шара.

A2. Изменится ли объём цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?

A3. Из каких тел состоит тело, полученное вращением равнобедренной трапеции вокруг большего основания?

A4. Объём цилиндра равен 12 см^3 . Чему равен объём конуса, который имеет такое же основание и такую же высоту, как и данный цилиндр?

A5. Найдите объём цилиндра с высотой, равной 3 см и диаметром основания – 6 см.

а) $27\pi \text{ см}^3$; б) $9\pi \text{ см}^3$; в) $36\pi \text{ см}^3$; г) $18\pi \text{ см}^3$; д) $54\pi \text{ см}^3$.

A6. Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед. Радиус основания и высота цилиндра

равны 6. Найдите объём параллелепипеда.

Уровень В.

B7. В шаре на расстоянии 3 см от центра проведено сечение, радиус которого 4 см. Найдите объём шара.

B8. Прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см вращается вокруг оси, содержащей катет длиной 5 см. Найдите объём полученного конуса и площадь его полной поверхности.

Уровень С.

С9. Найдите объем V части цилиндра, изображенной на рисунке.

2 вариант

Уровень А.

А1. Сфера и плоскость не могут иметь:

А) одну общую точку; б) ни одной общей точки; в) две общие точки; г) много общих точек.

А2. Во сколько раз увеличится объем кругового конуса, если высоту увеличить в 3 раза.

А3. Из каких тел состоит тело, полученное вращением равнобедренной трапеции вокруг меньшего основания?

А4. Цилиндр и конус имеют общее основание и высоту. Найдите объем конуса, если объем цилиндра равен 120π см³.

А5. Высота конуса 3 см, образующая 5 см. Найдите его объем.

а) 27π см³; б) 9π см³; в) 16π см³; г) 18π см³; д) 54π см³.

А6. Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед. Радиус основания и высота цилиндра равны 5. Найдите объем параллелепипеда.

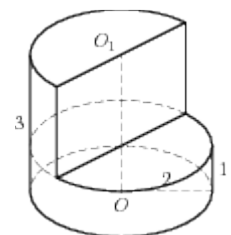
Уровень В.

В7. В шаре на расстоянии 8 см от центра проведено сечение, радиус которого 6 см. Найдите объем шара.

В8. Цилиндр образован вращением прямоугольника с диагональю 5 см вокруг стороны длиной 3 см. Найдите объем цилиндра и площадь полной его поверхности.

Уровень С.

С9. Найдите объем V части цилиндра, изображенной на рисунке.



Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7,B8,C9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5» (отлично)	15 - 14
« 4» (хорошо)	13 - 12
« 3» (удовлетворительно)	11 - 10
« 2» (неудовлетворительно)	менее 10

Ответы к контрольной работе

	1 Вариант	2 Вариант
A1	г	в
A2	не изменится	в 3 раза увеличится
A3	из двух конусов и цилиндра	из двух конусов и цилиндра
A4	4	40π
A5	27π см ³	16π
A6	864	500
B7	$\frac{500}{3}\pi$ см ³	$\frac{4000}{3}\pi$ см ³
B8	240π см ³ ; 300π см ² ;	48π см ³ ; 56π см ² ;
C9	13,5π	8π

Приложения 3.

Задания для промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену за второй семестр.

Теоретические:

1. Знать определение функции и их свойства.
2. Знать определение комплексного числа.
3. Знать какие действия производятся над комплексными числами в алгебраической форме.
4. Знать свойства степени.
5. Знать какие действия возможны над степенями.
6. Знать определение логарифма числа.
7. Знать свойства логарифмов.
8. Знать методы решения показательных уравнений.
9. Знать методы решения логарифмических уравнений.
10. Знать определения множества чисел.
11. Знать определение призмы и ее элементы.
12. Знать определение параллелепипеда и его свойства.
13. Знать определение пирамиды и ее элементы.
14. Знать свойства параллельных сечений в пирамиде.
15. Знать определения наклонной к плоскости и ее проекция, перпендикуляра.
16. Знать определение взаимного расположения прямых в пространстве.
17. Знать определение взаимного расположения прямой и плоскости.
18. Знать определения взаимного расположения плоскостей.
19. Знать определения и основные формулы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.
20. Знать определение вектора в пространстве.
21. Знать определения коллинеарности, компланарности векторов.
22. Знать определение скалярного произведения векторов, движения.
23. Знать тригонометрические функции углового аргумента, их свойства, графики.
24. Знать определение радианной меры угла.
25. Знать формулы приведения, тригонометрические тождества, формулы двойного угла, суммы и разности синусов и косинусов.
26. Знать формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.
27. Знать определение обратных тригонометрических функций.
28. Знать общий вид степенной функции.
29. Знать общий вид логарифмической функции.
30. Знать общий вид показательной функции.

Практические:

1. Уметь изображать функцию графически, исследовать функцию.
2. Уметь производить вычисления с комплексными числами в алгебраической форме.
3. Уметь, используя свойства степеней, производить арифметические вычисления.

4. Уметь вычислять выражения с логарифмами, используя свойства логарифмов.
5. Уметь решать показательные уравнения различными методами.
6. Уметь решать логарифмические уравнения.
7. Уметь строить призму, параллелепипед, пирамиду.
8. Уметь решать задачи по стереометрии, используя свойства прямых в пространстве, свойства взаимного расположения прямой и плоскости, взаимного расположения плоскостей.
9. Уметь решать задачи с элементами комбинаторики.
10. Уметь производить действия с векторами в пространстве: сложение, вычитание, умножение вектора на число.
11. Уметь находить координаты точки и координаты вектора.
12. Уметь вычислять скалярное произведение векторов.
13. Уметь на единичной (числовой окружности) определять координаты точки, определять знаки синуса, косинуса и тангенса.
14. Уметь переводить радианную меру угла в градусную и обратно.
15. Уметь определять тригонометрические по их графикам, строить графики тригонометрических функций, проводить их преобразование.
16. Уметь преобразовывать тригонометрические выражения, используя основные тригонометрические тождества.
17. Уметь преобразовывать тригонометрические выражения, используя формулы приведения.
18. Уметь преобразовывать тригонометрические выражения, используя формулы суммы и разности синусов и косинусов.
19. Уметь преобразовывать тригонометрические выражения, используя формулы двойного угла.
20. Уметь решать тригонометрические уравнения.
21. Уметь определять чётность, нечётность функций.
22. Уметь преобразовывать графики функций.

Итоговая (письменная) работа (экзамен)

за 2 семестр

Условия выполнения заданий.

Количество вариантов для обучающихся – 2.

Время выполнения -180 минут.

Вариант 1

№ 1. Вычислите: $10^{\frac{1}{4}} \cdot 40^{\frac{1}{4}} \cdot 5^{\frac{1}{2}}$

№ 2. Вычислите: $\left(72^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 36^{\frac{1}{6}} \div 2^{\frac{4}{3}}$

№ 3. Упростите: $a^{-\frac{9}{2}} \cdot b^{\frac{1}{12}} \div \left(a^{-\frac{19}{4}} \cdot b^{\frac{1}{3}}\right)$

№ 4. На рисунке (см. ниже) изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-6; 8)$.

А) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

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

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

№ 5. Вычислите:

а) $1,7^{\log_{1,7} 2}$; б) $7^{-2 \log_7 5}$; в) $3^{2 - \log_3 18}$

№ 6. Найдите значение выражения: $\log_{12} 4 + \log_{12} 36$

№ 7. Найдите значение выражения $7^{\frac{4}{9}} \cdot 49^{\frac{5}{18}}$

№ 8 Решить уравнение: $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$

№ 9. Вычислите: $\sqrt[5]{\frac{32}{100000}}$

№ 10. Решите уравнение: $\log_{0,2} x = \log_{0,2} 18 - \log_{0,2} 6$;

№ 11. Решите уравнение: $\sqrt[3]{2-2x} = 2$;

№ 12. ABCDA₁B₁C₁D₁ – куб. Укажите взаимное расположение:

- а) прямых BB₁ и A₁D₁;
- б) прямой AC и плоскости A₁B₁C₁D₁;
- в) прямой CC₁ и плоскости AA₁D₁D.

№ 13. Можно ли через точку C, не принадлежащую скрещивающимся прямым *a* и *b*, провести две различные прямые, каждая из которых пересекает прямые *a* и *b*?

№ 14. Вычислите: $\sqrt[4]{9-\sqrt{65}} \cdot \sqrt[4]{9+\sqrt{65}}$

№ 15. Найдите значение выражения: $\sqrt{\log_4 32 + \log_4 14 - \log_4 7}$

№ 16. Вычислить: $(0,001)^{-\frac{1}{3}} - 2^{-2} \cdot 64^{\frac{2}{3}} - 8^{-1\frac{1}{3}}$

№ 17. Найдите сумму, разность, произведение комплексных чисел Z_1 и Z_2 , если

$$Z_1 = 2 - 3i, \quad Z_2 = -4 + i$$

№18 . Решить уравнение: $3^{x-1} - 3^x + 3^{x+1} = 63$

№19. Упростить выражение:
$$\frac{b^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{4}{9}}}{b^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{5}{4}}} - \frac{a^{-\frac{1}{2}} - a^{\frac{3}{2}}}{a^2 + a^{-\frac{1}{2}}}$$

№ 20. Прямые АВ, АС, AD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок ВD, если DC = 15 см, BC = 16 см, AD = 5 см.

Вариант 2

№ 1. Вычислите: $6^{\frac{1}{3}} \cdot 18^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{6}}$

№ 2. Вычислите: $\left(27^{\frac{2}{5}} \cdot 2^{\frac{1}{5}} \cdot 2\right)^{\frac{5}{6}}$

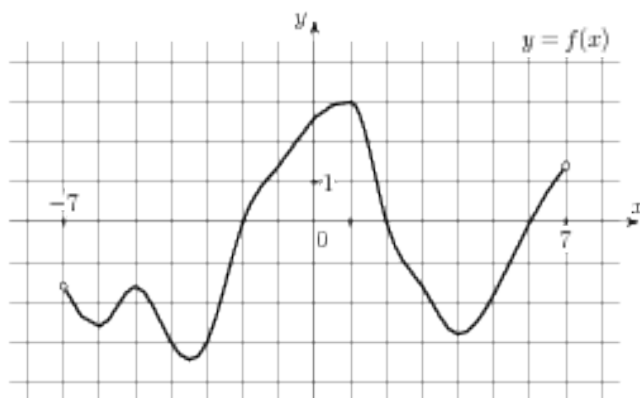
№ 3. Упростите: $a^{\frac{5}{6}} \cdot b^{\frac{7}{12}} \cdot a^{-\frac{3}{4}} \cdot b^{-\frac{2}{3}}$

№ 4. На рисунке (см. ниже) изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-7; 7)$.

А) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

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

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



№ 5. Вычислите:

а) $2^{\log_2 5}$; б) $8^{\frac{1}{3} \log_2 6}$; в) $5^{2 + \log_5 3}$

№ 6. Найдите значение выражения:

$$\log_2 11 - \log_2 44$$

№ 7. Найдите значение выражения: $35^{-4,7} \cdot 7^{5,7} \cdot 5^{-3,7}$

№ 8. Найдите значение выражения $5^{0,36} \cdot 25^{0,32}$

№ 9. Вычислите: $\sqrt[3]{27 \cdot 8}$

№ 10. Решите уравнение: $\log_{\frac{1}{5}} x = \log_{\frac{1}{5}} 9 - \log_{\frac{1}{5}} 3$;

№ 11. Решите уравнение: $\sqrt[3]{3x+1} = -2$;

№ 12. ABCDA₁B₁C₁D₁ – параллелепипед. Укажите взаимное расположение:

- а) прямых A₁C₁ и BD;
- б) прямой B₁D₁ и плоскости ABCD;
- в) прямой AA₁ и плоскости BB₁C₁C.

№ 13. Можно ли через точку пересечения двух данных прямых провести третью прямую, не лежащую с ними в одной плоскости?

№ 14. Вычислите: $\sqrt[3]{10 + \sqrt{73}} \cdot \sqrt[3]{10 - \sqrt{73}}$

№ 15. Найдите значение выражения: $\sqrt{\log_{16} 4 + \log_{16} 24 - \log_{16} 6}$

№ 16. Упростить выражение:
$$\frac{b^{\frac{4}{3}} \left(b^{-\frac{1}{3}} + b^{\frac{2}{3}} \right)}{b^{\frac{1}{4}} \left(b^{\frac{3}{4}} + b^{-\frac{1}{4}} \right)}$$

№ 17. Найдите сумму, разность, произведение комплексных чисел Z₁ и Z₂, если

$$Z_1 = -1 + 6i \quad , \quad Z_2 = 6 - i$$

№ 18. Решить уравнение: $0,2^{x^2+4x-5} = 1$

№ 19. Решить уравнение: $4^x + 2^x - 20 = 0$

№ 20. Прямые АВ, АС, АD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок CD, если $BD = 9$ см, $BC = 16$ см, $AD = 5$ см.

Критерии оценки за экзамен

Задания	Баллы	Примечание
1 – 13	13	Каждый правильный ответ 1 балл
14-20	21	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – 34 балла.

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5 » (отлично)	34 - 30
« 4 » (хорошо)	29 - 22
« 3 » (удовлетворительно)	21 - 13
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 12

Ответы к письменному экзамену

	1 Вариант	2 Вариант
1	10	6
2	3	6
3	i	$\sqrt[12]{\frac{a}{b}}$
4	а) -3,2; 5; б) $[-6; -4] \cup [-2; 2] \cup [6; 8]$; в) $[-4; -2] \cup [2; 6]$	а) -3,5; 3; б) $[-2; 2] \cup [6; 7]$; в) $[-7; -2] \cup [2; 6]$
5	а) 2; б) $\frac{1}{25}$; в) 0,5	а) 5; б) 6; в) 75
6	2	-2
7	7	1,4
8	$1\frac{1}{3}$	5
9	0,2	6
10	3	3
11	-3	-3
12	в соответствии с чертежом	в соответствии с чертежом
13	да	нет
14	2	3
15	$\sqrt{3}$	1
16	$5\frac{15}{16}$	b

17	$-2-2i; 6-4i; -5+14i$	$-1+6i; 5+5i; 37i$
18	3	-5; 1
19	$\frac{1-b^{\frac{7}{36}}}{1-b} -1 +a$	2
20	9	15

Вопросы для подготовки к экзамену за четвёртый семестр.

Теоретические:

1. Знать определение числовой последовательности, предела числовой последовательности.
2. Знать определение предела функции; основные теоремы о пределах функции.
3. Знать определение производной, геометрический и механический смысл производной.
4. Знать формулы дифференцирования.
5. Знать понятие производной сложной функции.
6. Знать уравнение касательной к графику функции.
7. Знать алгоритм исследования функции с помощью производной.
8. Знать понятие тел вращения, цилиндр, конус, шар.
9. Знать определение первообразной.
10. Знать определение интеграла.
11. Знать формулы вычисления интеграла.
12. Знать формулу нахождения криволинейной трапеции.
13. Знать определение классической вероятности.
14. Знать формулы вероятности.
15. Знать формулы нахождения площади поверхности и объёмов многогранников.
16. Знать формулы нахождения площади поверхности и объёмов тел вращения.

Практические:

1. Уметь вычислять предел функции в точке, на бесконечности.
2. Уметь вычислять производную.
3. Уметь пользоваться правилами дифференцирования.
4. Уметь находить уравнение касательной к графику функции в заданной точке.
5. Уметь решать задачи на возрастание и убывание функции, экстремумы функции, нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
6. Уметь исследовать функцию с помощью производной и строить график функции.
7. Уметь строить сечение тел вращения.
8. Уметь вычислять первообразную.
9. Уметь вычислять неопределённый интеграл.
10. Уметь вычислять определённый интеграл.
11. Уметь решать задачи по нахождению площади криволинейной трапеции.
12. Уметь решать задачи с использованием формул теории вероятности.
13. Уметь вычислять площади поверхности и объём многогранников.
14. Уметь вычислять площади поверхности и объём тел вращения.

Экзаменационное задание в тестовой форме.

Вариант № 1

№п/п	Условие:	Варианты ответов:
1.	Отрезок, соединяющий вершину правильной пирамиды с серединой одной из сторон основания, называется:	А).диагональю; Б). апофемой; В). высотой; Г). радиусом.
2.	В результате вращения какой фигуры получается усеченный конус?	А). прямоугольника; Б). шара; В). треугольника; Г). трапеции .
3.	Выберите правильное утверждение, у тетраэдра	А). 6 вершин; Б). 8 ребер; В). 4 грани; Г). 3 стороны.
4.	Если две параллельные плоскости пересечены третьей, то линии их пересечения	А).равны; Б). параллельны; В).пропорциональны; Г).скрещиваются
5.	Если две прямые лежат в одной плоскости и не имеют общих точек, то они называются	А). скрещивающимися; ; Б).параллельными ; В).пересекающимися; Г).перпендикулярными.
6.	Какая фигура является осевым сечением шара?	А). прямоугольник; Б).круг; В).окружность; Г). трапеция .
7.	Областью определения функции $f(x)=x^2+5x$, является:	А). $(0; \infty)$; Б). $(3; 2)$; В). $(-\infty; \infty)$; Г). $(10; 0)$
8.	Производная любой постоянной равна:	А). 0; Б). 2; В). x; Г). 10
9.	Если диагональ куба равна 3 ед., то ребро куба равно:	А). $3\sqrt{3}$; Б). 3; В). 1; Г). $\sqrt{3}$.
10.	В правильной усеченной пирамиде периметры верхнего и нижнего оснований соответственно равны 4 см и 10 см, а апофема равна 20 см. Определить площадь боковой поверхности.	А). 120см^2 ; Б). 140см^2 ; В). 280см^2 ; Г). 100см^2 .
11.	Определите площадь осевого сечения цилиндра, если оно имеет форму квадрата, а радиус основания цилиндра равен 3 см.	А). 9см^2 ; Б). 18см^2 ; В). 36см^2 Г). 100см^2
12.	Чему равен объем конуса, если его высота равна радиусу основания и равна $\sqrt{3}$ см?	А). $\frac{\pi}{\sqrt{3}}\text{см}^3$; Б). $\frac{\sqrt{3}}{3}\pi\text{см}^3$; В). $\sqrt{3}\text{см}^3$ Г). $\pi\sqrt{3}\text{см}^3$.
	Определите радиус сферы, если ее площадь	А). 10см; Б). 50см; В).100

13.	равна 400π см ² .	см; Г). 5 см.
14.	Чему равна площадь боковой поверхности прямого параллелепипеда, если каждое его ребро равно 2 см.	А). 8см ² ; Б). 16см ² ; В). 24см ² Г). 4см ²
15.	Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+5}{n}$	А). 3; Б). 2; В). $\frac{1}{2}$; Г). 1;
16.	Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x-3}$	А). -1; Б). 1; В). 6; Г). 3;
17.	Найти производную функции: $y = x^3 + 2$	А). $3x^2$; Б). 2; В). $10x$; Г). 5
18.	Найти: $\int x dx$	А). $\frac{x^2}{2} + c$; Б). 0; В). $10x + c$; Г). 3
19.	Вычислить: $\int_0^1 x dx$	А). 1; Б). $\frac{1}{2}$; В). 2; Г). 5.
20.	Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2; y = 0; x = 2.$	А). 2; Б). 5; В). $\frac{2}{3}$ Г). $2\frac{2}{3}$.

Экзаменационное задание в тестовой форме.

Вариант № 2

№ п/п	Условие:	Варианты ответов:
1.	Производная функции $y = 3x$ равна:	А). 3; Б). 0; В). x ; Г). 10
2.	Если две прямые имеют одну общую точку, то они называются	А). параллельными; Б). скрещивающимися ; В). пересекающимися; Г). перпендикулярными.
3.	Отрезок, соединяющий вершину правильной пирамиды с центром основания, называется:	А). апофемой ; Б). радиусом Г). диагональю; В). высотой.
4.	Многогранник, все грани которого являются квадратами, называется	А). пирамидой; Б). шаром; В). конусом; Г). кубом.

5.	Если две прямые параллельны третьей, то они между собой	А).параллельны ; Б). равны; В).перпендикулярны; Г).скрещиваются.
6.	Выберите правильное утверждение, у октаэдра	А). 6 вершин ; Б). 8 ребер; В). 4 грани; Г).3 стороны.
7.	В результате вращения какой фигуры получается конус?	А).прямоугольника; Б).треугольника; В). трапеции; Г). шара.
8.	Какая фигура является осевым сечением конуса?	А). прямоугольник; Б).треугольник; В).трапеция; Г). круг .
9.	Если диагональ куба равна 6 ед , то ребро куба равно:	А). $\sqrt{3}$ ед; Б).2 ед; В). $4\sqrt{3}$ ед; Г). $2\sqrt{3}$ ед.
10.	В правильной усеченной пирамиде периметры верхнего и нижнего оснований соответственно равны 3 см и 6 см, а апофема равна 10 см. Определить площадь боковой поверхности.	А). 100 см ² ; Б). 45 см ² ; В). 150 см ² ; Г). 15 см ²
11.	Определите площадь осевого сечения цилиндра, если оно имеет форму квадрата, а радиус основания цилиндра равен 5 см.	А). 100см ² ; Б). 45см ² ; В). 150см ² Г). 50 см ²
12.	Чему равен объем конуса, если его высота равна радиусу основания и равна 3 см?	А). 9π см ³ ; Б). 10π см ³ ; В). 15π см ³ . В). 5π см ³ .
13.	Определите радиус сферы, если ее площадь равна 800π см ² .	А). $2\sqrt{3}$ см; Б). $10\sqrt{2}$ см; В). $4\sqrt{2}$ см. Г). $\sqrt{2}$ см.
14.	Чему равна площадь боковой поверхности прямого параллелепипеда, если каждое его ребро равно 3 см.	А). 36см ² ; Б). 10см ² ; В). 20см ² ; Г). 16см ² .
15.	Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+3}{n}$	А). 3; Б). 2; В). $\frac{1}{2}$; Г). 1;
16.	Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x-2}$	А). -1; Б). 4; В). 6; Г). 3;
17.	Найти производную функции:	А). $4x^3$; Б). 2; В). 10 x; Г). 5

	$y=x^4+3$	
18	Найти: $\int x^2 dx$	А). x^2+c ; Б). 0; В). $10x+c$; Г). $\frac{x^3}{3}+c$
19	Вычислить: $\int_0^1 x^2 dx$	А). 1; Б). $\frac{1}{2}$; В). 2; Г). $\frac{1}{3}$.
20	Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2; y=0; x=3$.	А). 2; Б). 5; В). $9\frac{1}{3}$; Г). $2\frac{1}{3}$.

Экзаменационное задание в тестовой форме.

Вариант № 3

№ п/п	Условие	Варианты ответов
1.	Если две прямые не лежат в одной плоскости, то они называются	А).параллельными; Б).пересекающимися ; В).скрещивающимися; Г).перпендикулярными.
2.	В результате вращения какой фигуры получается конус?	А).прямоугольника; Б). трапеции ; В). треугольника; Г). круга.
3.	Отрезки параллельных прямых, заключенные между параллельными плоскостями	А).равны; Б). не лежат в одной плоскости; В). пропорциональны. Г).перпендикулярными.
4.	Выберите правильное утверждение: у тетраэдра	А). 4 грани; Б).6 вершин; В). 8 ребер; Г). 3 стороны.
5.	Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:	А).высотой пирамиды; Б).апофемой; В). диагональю. Г).радиусом
6.	Производная (x) равна:	А). 3; Б). 0; В). x ; Г). 1
7.	Областью определения функции $f(x)=x^3+x$, является:	А). $(0; \infty)$; Б). $(3; 2)$; В). $(-\infty; \infty)$; Г). $(10; 0)$
8.	Какая фигура является осевым сечением цилиндра?	А). прямоугольник; Б).круг; В).окружность; Г). трапеция .
9.	Радиус основания цилиндра 3 см. Чему равна площадь осевого сечения цилиндра , если оно имеет форму квадрата?	А). 36 см^2 Б). 18 см^2 В). 9 см^2 Г). 6 см^2 .

10.	Чему равен объем конуса, если его высота равна радиусу основания и равна $\sqrt{3}$ см?	А). $\frac{\pi}{\sqrt{3}}$ см ³ ; Б). $\frac{\sqrt{3}}{3}\pi$ см ³ ; В). $\pi\sqrt{3}$ см ³ ; Г). 3π см ³ .
11.	Чему равен объем шара, если его радиус равен $\sqrt{3}$ см?	А). $\frac{\sqrt{3}}{4}\pi$ см ³ ; Б). $4\pi\sqrt{3}$ см ³ ; В). $\frac{4}{\sqrt{3}}\pi$ см ³ ; Г). 4π см ³ .
12.	Чему равна площадь полной поверхности тетраэдра, если все его ребра равны по 2 см?	А). $4\sqrt{3}$ см ² ; Б). 8 см ² ; В). $8\sqrt{3}$ см ² ; Г). 4 см ² .
13.	Если диагональ куба равна 3ед, то ребро куба равно:	А). $\sqrt{3}$ ед; Б). $3\sqrt{3}$ ед; В). 1ед; Г). 3ед.
14.	Определите радиус сферы, если ее площадь равна 100π см ² .	А). 2см; Б). $10\sqrt{2}$ см; В). 4см. Г). 5см.
15.	Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+3}{3n}$	А). 3; Б). 2; В). $\frac{1}{2}$; Г). 1;
16.	Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-16}{x-4}$	А). -1; Б). 4; В). 8; Г). 3;
17.	Найти производную функции: $y=x^5+3$	А). $5x^4$; Б). 2; В). $10x$; Г). 5
18.	Найти: $\int x^3 dx$	А). x^2+c ; Б). 0; В). $10x+c$; Г). $\frac{x^4}{4}+c$.
19.	Вычислить: $\int_0^2 x^{\square} dx$	А). 1; Б). $\frac{1}{2}$; В). 2; Г). $\frac{1}{3}$.
20.	Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2; y=0; x=1$.	А). 2; Б). 5; В). 9Γ ; Г). $\frac{1}{3}$.

Ответы

Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
1). Б	1). А	1). В

2). Г	2). В	2). В
3). В	3). В	3). А
4). Б	4). Г	4). А
5). Б	5). А	5). А
6). Б	6). А	6). Г
7). В	7). Б	7). В
8). А	8). Б	8). А
9). Г	9). Г	9). А
10). Б	10). Б	10). В
11). В	11). А	11). Б
12). Г	12). А	12). А
13). А	13). Б	13). А
14). Б	14). А	14). Г
15). Г	15). Б	15). Г
16). В	16). Б	16). В
17). А	17). А	17). А
18). А	18). Г	18). Г
19). Б	19). Г	19). В
20). Г	20). В	20). Г

Критерий выставления оценок:

- оценка «3» выставляется за правильное решение 11-12 заданий;
- оценка «4» выставляется за правильное решение 13-16 заданий;
- оценка «5» выставляется за правильное решение 17-20 заданий;

В особых случаях преподаватель может изменить оценку, учитывая правильный ход мышления и полученный неправильный ответ в результате незначительной ошибки.

Приложения 4.

Перечень практических работ I курса.

1. Комплексные числа. Действия с комплексными числами
2. Комплексные числа. Действия с комплексными числами
3. Комплексные числа. Действия с комплексными числами
4. Корни натуральной степени и их свойства.
5. Решение задач по теме «Степень с действительным показателем»
6. Преобразование выражений, содержащих степень
7. Переход к новому основанию. Десятичные и натуральные логарифмы
8. Показательные уравнения
9. Логарифмические уравнения
10. Тетраэдр и параллелепипед.
11. Понятие многогранника. Призма
12. Пирамида. Правильные многогранники
13. Изображение пространственных фигур и построение сечений
14. Решение задач по комбинаторике.
15. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.
16. Координаты точки и координаты вектора
17. Тригонометрические функции углового аргумента.
18. Построение и преобразование графиков тригонометрических функций
19. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса.
20. Тригонометрические тождества.
21. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения.
22. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.
23. Арккосинус. Уравнение $\cos x = a$. Арксинус. Уравнение $\sin x = a$
Арктангенс. Арккотангенс. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.
24. Степенные функции
25. Показательная функция. Логарифмическая функция.

Перечень практических работ II курса.

1. Предел числовой последовательности.
2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
3. Геометрический и механический смысл производной.
4. Нахождение производной: постоянной, произведения постоянной на функцию, суммы, произведения и частного.

5. Нахождение уравнения касательной, вычисление сложной функции.
6. Решение задач на возрастание и убывание функции, экстремумы функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
7. Исследование функции с помощью производной и построение графика.
8. Вписанная и описанная призма.
9. Конус. Сечение конуса плоскостью.
10. Вписанная и описанная пирамида. Сфера и шар.
11. Сечение шара плоскостью. Касательная плоскость к шару.
12. Свойства неопределённого интеграла. Интегрирование методом замены переменной или способом подстановки.
13. Определённый интеграл.
14. Применение определённого интеграла к вычислению площадей геометрических фигур.
15. Вероятность и геометрия. Непосредственное вычисление вероятностей.
16. Схема Бернулли. Независимые повторения испытаний с двумя исходами.
17. Элементы статистики.
18. Объёмы тел вращения. Объём параллелепипеда.
19. Объём призмы. Равновеликие тела.
20. Объём пирамиды полной и усечённой. Отношение объёмов подобных тел.
21. Площади поверхностей тел вращения.
22. Площади и объёмы тел вращения.