

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
Сургутский финансово-экономический колледж
(Сургутский филиал Финуниверситета)

УТВЕРЖДАЮ

Зам директора по УМР

 Е.В. Гримчак

« 29 » мая 20 20

Контрольно-измерительные материалы
по дисциплине Математика
для специальностей 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)
38.02.06 Финансы

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине Математика рассмотрены и рекомендованы к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии общеобразовательных дисциплин

Протокол № 15 от « 25 » мая 2020 г.

Председатель _____ /Т.Ю. Солодянкина/

Разработчик: Юдина О.Г., преподаватель Сургутского филиала Финуниверситета.

1. Паспорт контрольно-измерительных материалов

Контрольно-измерительные материалы (далее КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов по дисциплине «Математика».

Контрольно-измерительные материалы разработаны на основании:

- рабочей программы дисциплины «Математика», утвержденной в 2018 году;
- Положения о формировании фонда оценочных средств по оценке качества освоения основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования студентами, обучающимися в колледжах-филиалах (подразделениях) Финуниверситета утв. приказом №1037/о от 31 мая 2013 г.

Контрольно-измерительные материалы включают материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена (письменного).

1. Результаты освоения учебной дисциплины

Наименование элемента умений или знаний	Наименование раздела (темы)	Виды аттестации	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<ul style="list-style-type: none"> - выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; - находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); - сравнивать числовые выражения. 	Развитие понятия о числе	Самостоятельная работа №1	Экзаменационные билеты для письменного экзамена
<ul style="list-style-type: none"> - находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; - пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; - выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций. 	Корни, степени и логарифмы Основы тригонометрии Уравнения и неравенства	Самостоятельная работа №2 Самостоятельная работа №3 Самостоятельная работа № 6	Экзаменационные билеты для письменного экзамена
<ul style="list-style-type: none"> - вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания 	Функции, их свойства и графики Степенные, показательные,	Самостоятельная работа №4 Самостоятельная работа №5	Экзаменационные билеты для письменного экзамена

<p>функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; - строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; - использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин. 	<p>логарифмические и тригонометрические функции</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - находить производные элементарных функций; - использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; - применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения. 	<p>Производная и ее приложение</p>	<p>Самостоятельная работа №7</p>	<p>Экзаменационные билеты для письменного экзамена</p>
<ul style="list-style-type: none"> - вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла. 	<p>Интеграл и его приложение</p>	<p>Самостоятельная работа №8</p>	<p>Экзаменационные билеты для письменного экзамена</p>
<ul style="list-style-type: none"> - решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; - использовать графический метод решения уравнений и неравенств; - изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; - составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах. 	<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>Самостоятельная работа №6</p>	<p>Экзаменационные билеты для письменного экзамена</p>
<ul style="list-style-type: none"> - решать простейшие 	<p>Элементы</p>	<p>Самостоятельная</p>	<p>Экзаменационные</p>

<p>комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</p> <p>- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p>	<p>комбинаторики Элементы теории вероятностей</p>	<p>работа №13</p>	<p>билеты для письменного экзамена</p>
<p>- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;</p> <p>- соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;</p> <p>- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;</p> <p>- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.</p>	<p>Прямые и плоскости в пространстве</p>	<p>Самостоятельная работа №9</p>	<p>Экзаменационные билеты для письменного экзамена</p>
<p>- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</p> <p>- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;</p> <p>- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);</p> <p>- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;</p> <p>- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.</p>	<p>Прямые и плоскости в пространстве Многогранники Тела и поверхности вращения Измерения в геометрии Координаты и векторы</p>	<p>Самостоятельная работа №10 Самостоятельная работа №11 Самостоятельная работа №12</p>	<p>Экзаменационные билеты для письменного экзамена</p>
<p>- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;</p> <p>- широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию</p>	<p>Развитие понятия о числе Корни, степени и логарифмы Основы тригонометрии Уравнения и неравенства</p>	<p>Самостоятельные работы № 1-13</p>	<p>Экзаменационные билеты для письменного экзамена</p>

процессов и явлений в природе и обществе.	Функции, их свойства и графики Степенные,		
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; - историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии.	показательные, логарифмические и тригонометрические функции Уравнения и неравенства Производная и ее приложение Интеграл и его приложение Многогранники	Самостоятельные работы № 1-13	Экзаменационные билеты для письменного экзамена
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.	Тела и поверхности вращения Измерения в геометрии Координаты и векторы Элементы комбинаторики Элементы теории вероятностей	Самостоятельные работы № 1-13	Экзаменационные билеты для письменного экзамена
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	Элементы комбинаторики Элементы теории вероятностей	Самостоятельная работа №13	Экзаменационные билеты для письменного экзамена

2. Материалы для текущей проверки и оценки знаний и умений

Оценка письменных работ обучающихся

Задание оценивается 8,1-10 баллов, если приведена верная последовательность всех шагов, имеются верные обоснования всех ключевых моментов решения, необходимые для решения чертежи, рисунки, схемы выполнены безошибочно, правильно выполнены все преобразования и вычисления, получен верный ответ.

Задание оценивается 5,1-8 баллов, если приведена верная последовательность всех шагов, имеются верные обоснования всех ключевых моментов решения, необходимые для решения чертежи, рисунки, схемы выполнены безошибочно, возможна одна описка или негрубая вычислительная ошибка, не влияющая на правильность дальнейшего хода решения (либо в результате этой ошибки возможен неверный ответ).

Задание оценивается 3,1-5 баллов, если приведена в целом верная, но неполная последовательность шагов решения, обоснованы не все ключевые моменты решения, возможны негрубые ошибки в чертежах, рисунках, схемах, приведенных в решениях, имеются негрубые ошибки в вычислениях, в результате этого возможен неверный ответ.

Задание оценивается 1-3 баллов, если общая идея, способ решения верные, но решение выполнено, меньше чем на треть, возможны грубые ошибки в чертежах, рисунках, имеются грубые ошибки в вычислениях или преобразованиях, при этом возможен неверный ответ.

Задание оценивается 0 баллов, если решение задания отсутствуют.

После оценивания каждого задания определяется общее количество баллов за всю работу.

Отметка «5» ставится, если обучающийся набрал 91-100% от максимального количества баллов за всю работу.

Отметка «4» ставится, если обучающийся набрал 71-90% от максимального количества баллов за всю работу.

Отметка «3» ставится, если обучающийся набрал 41-70% от максимального количества баллов за всю работу.

Отметка «2» ставится, если обучающийся набрал 0,1-40% от максимального количества баллов за всю работу.

Отметка «1» ставится, если обучающийся набрал 0% от максимального количества баллов за всю работу.

Типовые задания для текущего контроля

Самостоятельная работа №1

Раздел I. «Алгебра».

Тема 1.1. Развитие понятия о числе

Вариант 1

1. Найти значение корня

1) $\sqrt{18 \cdot 32}$; 2) $\sqrt{1,6 \cdot 14,4}$

2. Упростить выражение

$$(3\sqrt{6} + 5\sqrt{8} - 4\sqrt{32}) \cdot \sqrt{2} - \sqrt{108}$$

3. Вычислить

$$\frac{\left(\left(3\frac{7}{12} - 2\frac{11}{18} + 2\frac{1}{24} \right) \cdot 1\frac{5}{31} - \frac{3}{52} \cdot \left(3\frac{1}{2} + \frac{5}{6} \right) \right) \cdot 1\frac{7}{13}}{\frac{19}{84} \div \left(5\frac{13}{42} - 2\frac{13}{28} + \frac{5}{24} \right) + 1\frac{2}{27} - \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{9}}$$

4. Выполнить действие

$$\frac{a-bi}{a+bi} - \frac{a+bi}{a-bi}$$

5. Обратить периодические дроби в обыкновенные

1) $0,2(36)$; 2) $0,(512)$

6. Освободиться от иррациональности в знаменателе

$$\frac{2}{\sqrt{3} - \sqrt{7}}$$

7. Какие цифры числа 5,833 при относительной погрешности 0,2% являются верными?

Вариант 2

1. Найти значение корня

1) $\sqrt{27 \cdot 12}$; 2) $\sqrt{2,5 \cdot 16,9}$

2. Упростить выражение

$$(2\sqrt{3} + 6\sqrt{20} - 7\sqrt{45}) \cdot \sqrt{5} - \sqrt{60}$$

3. Вычислить

$$\frac{\left(1\frac{1}{5} \div \left(\frac{17}{40} + 0,6 - 0,005 \right) \right) \cdot 1,7}{\frac{5}{6} + 1\frac{1}{3} - 1\frac{23}{30}} + \frac{4,75 + 7\frac{1}{2}}{33 \div 4\frac{5}{7}} \div 0,25$$

4. Выполните действие

$$\frac{1+3i}{2-i} - \frac{1-4i}{1-3i}$$

5. Обратить периодические дроби в обыкновенные

1) 0,0(02); 2) 0,(44)

6. Освободиться от иррациональности в знаменателе

$$\frac{4}{2+\sqrt{3}}$$

7. Какие цифры числа 6,4574 при относительной погрешности 0,03% являются верными

Самостоятельная работа №2

Раздел I. «Алгебра».

Тема 1.2. «Корни, степени и логарифмы»

Вариант 1

1. Вычислить

1) $\frac{\left(7^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{\frac{2}{3}}\right)^3}{7^{-3}}$; 2) $\left(\sqrt{2+\sqrt{3}} + \sqrt{2-\sqrt{3}}\right)^2$;

3) $10 \cdot 100^{1/2 \lg 9 - \lg 2}$; 4) $\log_8 16 + \log_{1/8} 4$; 5) $\sqrt{9+\sqrt{17}} \cdot \sqrt{9-\sqrt{17}}$;

6) $\sqrt[4]{15 \frac{5}{8}} \div \sqrt[4]{\frac{2}{5}}$; 7) $\sqrt[3]{\frac{23}{64} + \sqrt{\frac{5}{48^2 - 32^2}}}$.

2. Упростить выражение

1) $\frac{\sqrt{a^3} - a}{a - 2a^{1/2} + 1}$;

2) $\frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}}{x^{2/3} - \sqrt[3]{xy} + y^{2/3}} - \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{y}}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{y^2}}$.

3. Сравнить числа

$$(0,6)^{\sqrt[3]{5}} \text{ и } \left(\frac{5}{6}\right)^{\sqrt[3]{5}}$$

Вариант 2

1. Вычислить

1) $\frac{6^{-4}}{(6^{-3/5} \cdot 6^{1/5})^5}$; 2) $\sqrt[3]{\sqrt{52}-5} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{52}+5}$;

3) $100^{1/2 - \lg^4 4}$; 4) $\log_8 12 - \log_{1/8} 3$; 5) $(\sqrt{5+\sqrt{3}} - \sqrt{5-\sqrt{3}})^2$;

6) $\sqrt[4]{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt[4]{6\frac{3}{4}}$; 7) $\sqrt{\frac{9}{16}} \sqrt{\frac{33^2 - 25^2}{29}}$.

2. Упростить выражение

1) $\frac{b+4b+4}{b^{2/3}+2b}$;

2) $\frac{m-n}{m^{2/3} + \sqrt[3]{mn} + n^{2/3}} - \frac{\sqrt[3]{m^2} - \sqrt[3]{n^2}}{\sqrt[3]{m} - \sqrt[3]{n}}$

3. Сравните числа

$$(2,3)^{\sqrt[3]{2}} \text{ и } \left(2\frac{2}{9}\right)^{\sqrt[3]{2}}$$

Самостоятельная работа №3

Раздел I. «Алгебра».

Тема 1.3. «Основы тригонометрии»

Вариант 1

1. Выразите в радианной мере величины углов 64^0 ; 160^0 .

2. Выразите в градусной мере величины углов $\frac{3\pi}{5}$, $1\frac{3}{4}\pi$.

3. Укажите знак числа: $\sin \frac{4\pi}{5} \operatorname{tg} \frac{\pi}{7}$.

4. Дано: $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$, $180^0 < \alpha < 270^0$. Найдите $\cos \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$.

5. Вычислите: а) $2 \cos \frac{\pi}{6} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$; б) $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - 2 \operatorname{arccotg}(-1)$.

6. Упростите выражение: а) $1 - \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$, б) $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + 1} + \frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha}$.

7. Докажите тождество: $\left(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha + \frac{1}{\sin^2 \alpha}\right) \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha = 1$.

8. Решите уравнение: $2 \cos x - \sqrt{2} = 0$.

9. Решите неравенство: $\sin x \leq \frac{1}{2}$.

Вариант 2

1. Выразите в радианной мере величины углов 56^0 ; 170^0 .
2. Выразите в градусной мере величины углов $\frac{5\pi}{6}$, $2\frac{1}{6}\pi$.
3. Укажите знак числа: а) $\cos\frac{3\pi}{5}\operatorname{tg}\frac{\pi}{9}$.
4. Дано: $\cos\alpha = -\frac{24}{25}$, $90^0 < \alpha < 180^0$. Найдите $\sin\alpha$ и $\operatorname{tg}\alpha$
5. Вычислите: а) $\sin\frac{\pi}{6} - 2\cos\pi$; б) $2\arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + \operatorname{arctg}\sqrt{3}$.
6. Упростите выражение: а) $1 - \sin\alpha \cdot \cos\alpha \cdot \operatorname{tg}\alpha$, б) $\frac{\sin\alpha}{1 - \cos\alpha} + \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha + 1}$.
7. Докажите тождество: $(1 - \cos^2\alpha) \cdot (1 + \operatorname{tg}^2\alpha) = 1$.
8. Решите уравнение: $2\sin x - \sqrt{3} = 0$.
9. Решите неравенство: $\cos x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Самостоятельная работа №4

Раздел I. «Алгебра».

Тема 1.4. «Функции, их свойства и графики»

Вариант 1

1. Дана функция $y = f(x)$, где $f(x) = \begin{cases} -x^2, & \text{если } x \leq 1; \\ x - 2, & \text{если } 1 \leq x \leq 3. \end{cases}$

а) укажите $D(f)$;

б) вычислите: $f(-3)$; $f(1)$; $f(2)$;

с) найдите $E(f)$.

2. Функция задана формулой $S = \sqrt{t^2 + 3t + 1}$, где S - путь (в км) и t – время (в ч).

а) Найдите: $S(1)$, $S(2)$, $S(4)$.

б) Найдите t , если $S=3$ км.

3. Исследуйте на четность, нечетность функции:

а) $y = x + x^3$;

б) $y = \sqrt{4 - x^2}$.

4. Определите характер монотонности функции (с доказательством) $y = -0,8x - 2$.

5. Найдите нули функции $y = 3x^2 - 5x + 2$.

6. Задайте функцию, обратную данной, и постройте её график:

$$y = \begin{cases} 2x, & \text{если } \dots x \leq 0 \\ 3x, & \text{если } \dots x > 0 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Дана функция $y = f(x)$, где $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } 0 \leq x < 4; \\ x^2 - 14, & \text{если } 4 \leq x \leq 8. \end{cases}$

- укажите $D(f)$;
- вычислите: $f(0)$; $f(4)$; $f(6)$;
- найдите $E(f)$.

2. Функция задана формулой $S = \sqrt{t^2 + 3} + t$, где S - путь (в км) и t – время (в ч).

- Найдите: $S(1)$, $S(3)$, $S(4)$.
- Найдите t , если $S=3$ км.

3. Исследуйте на четность, нечетность функции:

- $y = -x^5 - 3x^7$;
- $y = 2x^2 + x^{14}$.

4. Определите характер монотонности функции (с доказательством) $y = \frac{3}{5}x + 4$.

5. Найдите нули функции $y = 3x^2 + x - 2$.

6. Задайте функцию, обратную данной, и постройте её график:

$$y = \begin{cases} -5x - 3, & \text{если } \dots x \leq -1 \\ -1 - 3x, & \text{если } \dots x > -1 \end{cases}$$

Самостоятельная работа №5

Раздел I. «Алгебра».

Тема 1.5. «Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции»

Вариант 1

- Найдите область определения функции $y = \log_2(6 - 4x)$
- Решите графически уравнение $2^x = \log_2(x - 1)$
- Постройте график функции $y = \log_2(2 - x)$, запишите свойства
- Постройте график функции путем преобразований

$$y = \left| -2 \sin \left(\frac{1}{2} \left(|x| - \frac{\pi}{3} \right) \right) \right| - 1$$

$$y = |x|^2 + 5|x| - 3$$

Вариант 2

- Найдите область определения функции $y = \log_{\frac{1}{3}}(4x - 5)$
- Решите графически уравнение $3^x = 10 - \log_2 x$
- Постройте график функции $y = \log_3(3 - x)$, запишите свойства
- Постройте график функции путем преобразований

$$y = \left| \frac{1}{2} \cos \left(-2 \left(|x| + \frac{\pi}{3} \right) \right) \right| + 1$$

$$y = |x|^2 + 6|x| - 2$$

Самостоятельная работа №6
Раздел I. «Алгебра».
Тема 1.6. «Уравнения и неравенства»

Вариант 1

Решите неравенства

1. $2 \sin \left(\frac{\pi}{4} + 3x \right) \geq -\sqrt{2}$;
2. $\log_7 x - \log_7 (2x - 5) \leq \log_7 2 - \log_7 (x - 3)$;
3. $(0,25)^{2-\sqrt{5x+1}} < 4 \cdot 2^{\sqrt{5x+1}}$;
4. $\sqrt{1-3x} - \sqrt{5+x} > 1$.

Решите уравнения

1. $\frac{3-2x}{2x^2+7x-4} + \frac{3x+1}{2x^2-7x+3} = \frac{x+11}{x^2+x-12}$;
2. $\sqrt{\frac{x+1}{x-1}} - \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} = \frac{3}{2}$;
3. $2^{3x^2-1} = 2^{x+1}$;
4. $2 \log_2 \frac{x-7}{x-1} + \log_2 \frac{x-1}{x+1} = 1$;
5. $\sqrt{3} \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{3} - 4x \right) = 3$.

Вариант 2

Решите неравенства

1. $2 \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - 4x \right) - \sqrt{3} \leq 0$;
2. $\log_{\frac{1}{3}} (x-1) + \log_{\frac{1}{3}} (x+1) + \log_{\sqrt{3}} (5-x) < 0$;
3. $5^{x-\sqrt{3x-5}} > 125$;
4. $\sqrt{2-\sqrt{3x}} < \sqrt{x+4}$.

Решите уравнения

1. $\frac{1}{2x^2-x-3} + \frac{1}{3x^2+x-2} = \frac{1}{6x^2+7x+1}$;
2. $\sqrt{\frac{x+1}{x-1}} - \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} = 4$;
3. $9^{-3x} = \left(\frac{1}{27} \right)^{x+3}$;

$$4. \log_2 \frac{x-2}{x-1} = \log_2 \frac{3x-7}{3x-1};$$

$$5. \sqrt{3} \operatorname{tg} \left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{3} \right) = 3.$$

Самостоятельная работа №7

Раздел II. «Начала математического анализа»

Тема 2.2. «Производная и ее приложение»

Вариант 1

1. Найдите производные заданных функций

1) $y = 2^{x^2+1} - x \sin 4x;$

2) $y = \frac{\ln x}{x^5}.$

2. Вычислите приближенное значение $\frac{1}{1,001^{10}}.$

3. Исследуйте функцию и постройте ее график $f(x) = x^2(x-2)^2.$

4. Разность двух чисел равна 8. Каковы должны быть эти числа, чтобы произведение куба первого числа на второе было наименьшим

Вариант 2

1. Найдите производные заданных функций

1) $y = \ln \sqrt[4]{\frac{1-8x}{x^2+1}};$

2) $y = x^3 e^x.$

2. Вычислите приближенное значение $0,999^{15}.$

3. Исследуйте функцию и постройте ее график $f(x) = \frac{x}{4-x^2}.$

4. Число 4 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение этих чисел было наибольшим.

Самостоятельная работа №8

Раздел II. «Начала математического анализа»

Тема 2.3. «Интеграл и его приложение»

Вариант 1

1. Вычислите неопределенный интеграл

$$\int \frac{2x^3 + 3x - 2}{x^5} dx; \quad \int \sqrt{1-x} dx.$$

2. Вычислите определенный интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \operatorname{tg}^2 x dx; \quad \int_0^{\ln 2} e^{2x} dx.$$

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + x - 4$ и $y - 6 + x^2 = 0$.

Вариант 2

1. Вычислите неопределенный интеграл

$$\int \frac{2x^2 + \sqrt{x} + 1}{\sqrt[3]{x^2}} dx; \quad \int \frac{dx}{\sqrt{1-x}}.$$

2. Вычислите определенный интеграл

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \operatorname{ctg}^2 x dx; \quad \int_{-1}^1 5^{2x} dx.$$

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - x - 5$ и $y - x + 2 = 0$.

Самостоятельная работа №9

Раздел III. «Геометрия»

Тема 3.1 Прямые и плоскости в пространстве

Вариант 1

1. Прямая АВ пересекает плоскость α в точке О, расстояние от точки А до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки В до плоскости, если точка О середина АВ.

2. Выполните чертеж к задаче. Прямые а, в, и с имеют общую точку О, но не существует плоскости, в которой лежат все эти три точки.

3. Выполните чертеж к задаче. Плоскость α проходит через середины сторон АВ и АС $\triangle ABC$ и не содержит вершины А.

4. Выполните чертеж куба. По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой AD; б) прямые скрещивающиеся с прямой; в) плоскости параллельные прямой АВ.

5. Точка А лежит в плоскости α , ортогональная проекция отрезка АВ на эту плоскость равна 1, $AB = 2$. Найдите расстояние от точки В до плоскости α .

Вариант 2

1. Выполните чертеж к задаче. Прямые а, в, и с имеют общую точку О и лежат в одной плоскости.

2. Выполните чертеж к задаче. Прямая а параллельна каждой из параллельных плоскостей α и β .

3. Прямая АВ пересекает плоскость α в точке О, расстояние от точки А до плоскости равно 4 см. Найдите расстояние от точки В до плоскости, если точка В середина ОА.

4. Выполните чертеж куба. По чертежу укажите: а) прямые параллельные для прямой АВ; б) прямые скрещивающиеся с прямой; в) плоскости параллельные прямой AD.

5. Высота прямоугольного треугольника ABC, опущенная на гипотенузу, равна 9.6. Из вершины С прямого угла восстановлен к плоскости треугольника ABC перпендикуляр CM, причем $CM = 28$. Найдите расстояние от точки М до гипотенузы АВ.

Самостоятельная работа №10

Раздел III. «Геометрия»

Тема 3.2 «Многогранники»

Вариант 1

1. $SABCD$ – правильная четырехугольная пирамида, сторона основания которой равна 10 см, а боковое ребро равно $2\sqrt{22}$ см. Найдите периметр сечения плоскостью, которая проходит через точки B и D параллельно ребру AS .
2. Все ребра правильной треугольной пирамиды равны между собой. Найдите косинус угла между боковым ребром и плоскостью основания.
3. Площади двух диагональных сечений прямого параллелепипеда равны 16 см^2 и 27 см^2 . Основанием параллелепипеда является ромб, площадь которого равна 24 см^2 . Найдите длину бокового ребра параллелепипеда.
4. $MKPM_1K_1P_1$ – правильная треугольная призма, сторона основания которой 4 см. Найдите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через точки P , E и F , где E и F – середины ребер M_1P_1 и K_1P_1 , а боковое ребро равно 3 см.
5. Площадь поверхности куба равна $18\sqrt{2}\text{ см}^2$. Найдите площадь диагонального сечения этого куба.

Вариант 2

1. Стороны оснований правильной треугольной усеченной пирамиды равны 6 см и 12 см. Угол между плоскостями боковой грани и основания равен 30° . Найдите площадь боковой поверхности данной усеченной пирамиды.
2. Все ребра правильной треугольной пирамиды равны между собой. Найдите косинус угла между боковой гранью и плоскостью основания.
3. Площади двух диагональных сечений прямого параллелепипеда равны 48 см^2 и 30 см^2 , а боковое ребро равно 6 см. Найдите площадь основания параллелепипеда, если оно является ромбом.
4. $ABCA_1B_1C_1$ – правильная треугольная призма. Через ребро A_1B_1 и точку M – середину AC проведено сечение, площадь которого равна $0,75\sqrt{7}\text{ см}^2$. Найдите высоту призмы, если сторона ее основания равна 2 см.
5. Площадь диагонального сечения куба равна $8\sqrt{2}\text{ см}^2$. Найдите площадь поверхности куба.

Самостоятельная работа №11

Раздел III. «Геометрия»

Темы 3.3, 3,4 «Тела и поверхности вращения. Измерения в геометрии»

Вариант 1

1. Диагональ куба равна 16 см. Найдите объем куба.
2. Диагональное сечение правильной четырехугольной пирамиды является равносторонним треугольником, площадь которого равна $6\sqrt{3}\text{ см}^2$. Найдите объем пирамиды.
3. Объем цилиндра равен $60\pi\text{ см}^3$, а площадь осевого сечения 24 см^2 . Найдите радиус основания цилиндра.

4. Алюминиевый шара объемом $36\pi \text{ см}^3$ переплавили в равновеликий конус, образующая которого равна $3\sqrt{5}$ см. Найдите высоту этого конуса, если она не более 4 см.

5. Шар касается сторон треугольника МКР, причем МК=4см, МР=5 см, КР=7см. Центр шара – точка О находится от плоскости треугольника МКР на расстоянии, равном $\frac{\sqrt{10}}{2}$ см. Найдите объем шара.

Вариант 2

1. Чугунное ядро радиусом 1 дм переплавили в равновеликий конус, образующая которого $\sqrt{6}$ дм. Найдите высоту конуса, если она не менее 1 дм.

2. На поверхности шара даны три точки: А, В и С такие, что АВ = 8см, ВС=15 см, АС=17 см. Центр шара – точка О находится на расстоянии $\frac{\sqrt{35}}{2}$ см от плоскости, проходящей через точки А, В и С. Найдите объем шара.

3. Объем цилиндра равен $63\pi \text{ см}^3$, а площадь осевого сечения 18 см^2 . Найдите радиус основания цилиндра.

4. Диагональ куба равна 16 см. Найдите объем куба.

5. В треугольной пирамиде MNKP $MN \perp MK \perp MP$, а $\angle PMN = 60^\circ$. Найдите объем пирамиды, если $MN = 2\sqrt{3}$ см, МК = 12 см и РМ=4см.

Самостоятельная работа №12 Раздел III. «Геометрия» Тема 3.5 «Координаты и векторы»

Вариант 1

1. ABCDA₁B₁C₁D₁ –куб. Найдите вектор, равный $AA_1 - DC_1 + DC$.

2. ABCDA₁B₁C₁D₁ –куб, $AA_1 = m$, $AD = n$, $AB = l$. Выразите через векторы m , n и l вектор КР, где К – середина CC_1 , Р – середина AD.

3. Даны координаты точек: С(-4;-3;-1), D (-1;-2;3), M(2;-1;-2), N(0;1;-3). Найдите $|3CD - 2MN|$.

4. Даны координаты точек: A(1;-1;-4), B(-3;-1;0), C(-1;2;5), D(2;-3;1). Найдите косинус угла между векторами АВ и CD.

5. При каком значении (значениях) m векторы $a(4;m-1;m)$ и $b(-2;4;3-m)$ перпендикулярны?

6. Найдите длину вектора $a-b-c$, если $|a|=2$, $|b|=3$, $|c|=4$, $\angle(a,b)=60^\circ$, $\angle(b,c)=90^\circ$, $\angle(a,c)=120^\circ$.

Вариант 2

1. ABCDA₁B₁C₁D₁ –куб. Найдите вектор, равный $AA_1 + B_1C - C_1D_1$.

2. ABCDA₁B₁C₁D₁ –куб, $AD = a$, $AB = b$, $AA_1 = c$. Выразите через векторы a , b и c вектор МК, если М- середина A_1D_1 и К- середина CC_1 .

3. Даны координаты точек: A(-3;2;-1), B(2; -1;-3), C(1;-4;3), D(-1;2;-2). Найдите $|2AB + 3CD|$.

4. Даны координаты точек: C(3;-2;1), D(-1;2;1), M(2;-3;3), N(-1;1;-2). Найдите косинус угла между векторами CD и MN.

5. При каком значении a векторы АВ и CD коллинеарны, если A(-2;-1;2), B(4;-3;6), C (-1; a-1; 1), D(-4; -1; a)?

6. Найдите длину вектора $a+b-c$, если $|a|=1$, $|b|=2$, $|c|=3$, $\angle(a,b)=90^\circ$, $\angle(b,c)=60^\circ$, $\angle(a,c)=120^\circ$.

Самостоятельная работа №13

Раздел IV. «Комбинаторика, статистика и теория вероятностей»

Вариант 1

1. Начальник службы безопасности банка должен ежедневно расставлять десять охранников по десяти постам. В целях усиления безопасности одна и та же комбинация расстановки охранников по постам не может повторяться чаще одного раза в месяц. Чтобы оценить, возможно ли это, найти число различных комбинаций расстановки охранников.

2. В корзине три красных и семь зелёных яблок. Из корзины вынимают одно яблоко. Найти вероятность того, что оно будет красным.

3. В результате анализа счетов 400 инвесторов на фондовой бирже получена следующая информация о количестве сделок за последний месяц:

Количество сделок, X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество инвесторов	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2

Определить вероятности того, что случайно выбранный инвестор произвёл: а) ноль сделок; б) по крайней мере, одну сделку; в) более пяти сделок; г) менее шести сделок.

4. В условиях предыдущей задачи найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение числа сделок.

Вариант 2

1. Новый президент банка должен назначить двух новых вице-президентов из числа десяти директоров. Сколько способов существует у президента, если: а) один из вице-президентов (первый) выше другого по должности; б) вице-президенты по должности равны между собой.

2. В корзине три красных и семь зелёных яблок. Из корзины вынули одно яблоко и отложили в сторону. Это яблоко оказалось зелёным. После этого из корзины берут ещё одно яблоко. Найти вероятность того, что оно будет красным.

3. В лотерее на каждые 100 билетов приходится 15 выигрышей. Количество и размеры выигрышей таковы:

Размер выигрыша, руб.	2 000	500	100
Количество билетов	1	4	10

Случайная величина X описывает размер выигрыша на один случайно выбранный билет. Составить ряд распределения случайной величины X . Построить кривую распределения вероятностей. Найти $P\{X < 200\}$, $P\{-100 < X \leq 1000\}$, средний выигрыш на один билет и дисперсию выигрыша.

6. Промежуточная аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен (письменный). Экзамен проводится в письменной форме. При выполнении заданий должны быть представлены полные решения. Решения должны быть оформлены аккуратно.

Экзаменационная работа состоит из 8 заданий

№ задания	Количество баллов
1-12	1
13-16	2

На выполнение работы дается 2 академических часа (90 минут)

Максимальный балл за работу - 20 балла

Шкала перевода баллов в отметки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«5» отлично	≥ 17
«4» хорошо	13-16
«3» удовлетворительно	8-12
«2» неудовлетворительно	менее 8

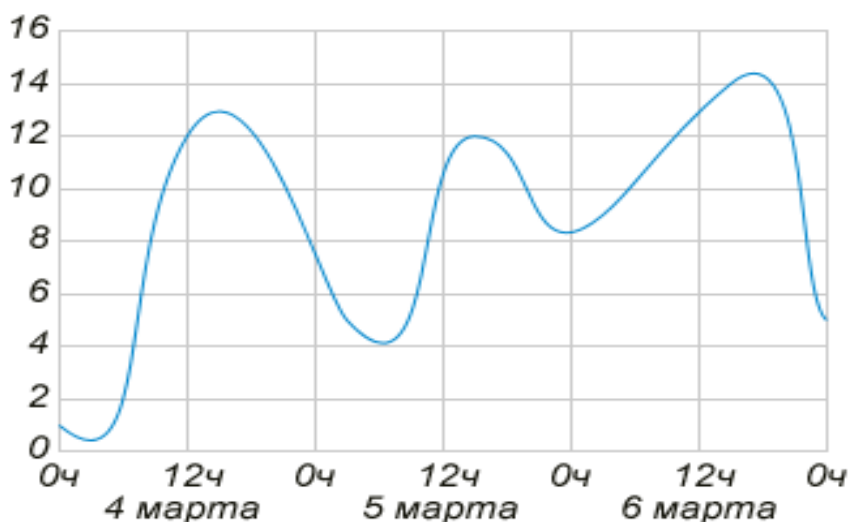
Вопросы к экзамену

1. Действительные числа.
2. Комплексные числа.
3. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
4. Степени с рациональным показателем, их свойства.
5. Логарифм и его свойства.
6. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа.
7. Основные тригонометрические формулы.
8. Формулы приведения.
9. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.
10. Простейшие тригонометрические уравнения.
11. Функции. Свойства функции.
12. Обратные функции.
13. Арифметические операции над функциями. Сложная функция.
14. Степенные функции, их свойства и графики.
15. Показательные функции, их свойства и графики.
16. Логарифмические функции, их свойства и графики.
17. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
18. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.
19. Преобразования графиков функции.
20. Равносильность уравнений, неравенств, систем.
21. Рациональные уравнения.
22. Рациональные неравенства.
23. Иррациональные уравнения.
24. Иррациональные неравенства.

25. Показательные уравнения.
26. Показательные неравенства.
27. Логарифмические уравнения.
28. Логарифмические неравенства.
29. Последовательности. Предел последовательности.
30. Непрерывность функции. Свойства непрерывности.
31. Производная, ее геометрический и механический смысл.
32. Уравнение касательной к графику функции.
33. Правила дифференцирования. Таблица производных.
34. Производная сложной функции.
35. Производная обратной функции.
36. Вторая производная, ее геометрический смысл.
37. Механический смысл второй производной.
38. Применение производной к исследованию функции.
39. Исследование функции и построение графиков.
40. Приближенные вычисления с применением производной.
41. Первообразная и ее свойства. Таблица первообразных.
42. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
43. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
44. Применение интеграла в физике и геометрии.
45. Взаимное расположение прямых в пространстве.
46. Взаимное расположение прямой и плоскости.
47. Взаимное расположение двух плоскостей.
48. Многогранники. Выпуклые многогранники.
49. Призма. Параллелепипед. Куб.
50. Пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
51. Цилиндр. Площадь поверхности. Объем.
52. Конус. Площадь поверхности. Объем.
53. Сфера и шар.
54. Касательная плоскость к сфере.
55. Векторы в пространстве.
56. Уравнения сферы, плоскости и прямой.
57. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
58. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
59. Событие, вероятность события.
60. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.
61. Элементы математической статистики.
62. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.
63. Параллельная проекция и ее свойства.
64. Ортогональная проекция и ее свойства.

Типовой экзаменационный билет
по дисциплине «Математика»
Обязательная часть

1. (1 балл) Железнодорожный билет для взрослого стоит 720 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 15 школьников и 2 взрослых. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?
2. (1 балл) Найдите значение выражения: $5^{0,36} \cdot 25^{0,32}$.
3. (1 балл) Упростите выражение: $\sin^2 \alpha - 1 + \cos^2 \alpha$.
4. (1 балл) Решите уравнение: $\log_{\frac{1}{7}}(7-x) = -2$.
5. (1 балл) Вычислите предел функции: $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 5)$.
6. (1 балл) Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 3x$ в точке $x_0 = 2$.
7. (1 балл) Вычислите производную функции $f(x) = 5x^9 - 3x + 9$.
8. (1 балл) Вычислите первообразную $F(x)$ функции $f(x) = x^2 - 3x$.
9. (1 балл) На рисунке изображён график изменения температуры воздуха на протяжении трёх дней. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку, какой была наибольшая температура воздуха 5 марта. Ответ дайте в градусах Цельсия.



10. (1 балл) Даны числа $z_1 = 2 + 3i$, $z_2 = 3$. Найдите $z_1 + z_2$.
11. (1 балл) На экзамен вынесено 60 вопросов, Андрей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный вопрос.
12. (1 балл) Найдите разность двух векторов $\vec{a} = \{-5; -7; 12\}$ и $\vec{b} = \{13; 20; -15\}$.

Дополнительная часть

13. (2 балла) Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, и боковым ребром, равным 10.

14. (2 балла) Решите неравенство $10^{5x-12} > \frac{1}{10}$.

15. (2 балла) Исследуйте на возрастание, убывание функцию $y = x^2 + 10x - 39$.

16. (2 балла) Постройте график функции $y = \frac{2}{x+3}$

Запишите свойства функции

- 1) Область определения.
- 2) Область значений.
- 3) Четность, нечетность.
- 4) Монотонность.
- 5) Точки максимума, минимума, максимум, минимум функции.
- 6) Промежутки знакопостоянства.