

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ИРКУТСКИЙ ТЕХНИКУМ МАШИНОСТРОЕНИЯ ИМ.  
Н.П.ТРАПЕЗНИКОВА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**ОУД.03 Математика: алгебра и начала математического анализа;  
геометрия**

по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной  
сварки (наплавки))**

Иркутск 2017 г.

**Фонд оценочных средств** составлен в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины **ОУД.03 «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»**, разработанной на основе примерной программы учебной дисциплины **ОУД.03 «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»** для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования, разработанной департаментом государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России (одобрена Федеральным институтом развития образования 21 июля 2015г.).

### **Паспорт фонда оценочных средств**

**Учебная дисциплина:** «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»

**Требования ФГОС СПО к результатам освоения дисциплины:**

**общие компетенции:**

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

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

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать/понимать:**

- - 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;

- - 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;

- - универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

- - вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

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

- 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;

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

- 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;

- 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.
  - 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;
  - вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
  - решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
  - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
  - распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
  - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
  - изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
  - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
  - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
  - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
  - 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 с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.
  - для построения и исследования простейших математических моделей.
  - решения прикладных задач, в том числе: социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.
  - для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
  - для 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.

**Форма аттестации:** экзамен

## 1 Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании положений:

программы подготовки специалистов среднего звена специальности СПО 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

рабочей программы учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия».

## 2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>
<b>Умения</b>
величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций
вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы
находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производную для решения задач прикладного характера, нахождение наибольшего и наименьшего значения; находить неопределённый интеграл; вычислять в простейших случаях площади и объёмы с использованием определенного интеграла.
решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
<b>Знания</b>
основные сведения о числах и действиях над ними, приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); понятия корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений;

понятие функции, различные способы задания функции; построение графиков изученных функций, иллюстрация по графику свойств элементарных функций;
основные методы решения рациональных, показательных, логарифмических тригонометрических уравнений, а также аналогичных неравенств и систем;
основные понятия и методы математического анализа
основные понятия теории вероятности и математической статистики
основные понятия и методы стереометрии

## 6. Структура контрольного задания

### 6.1 Входной контроль.

#### Вариант 1.

1. Сократите дробь  $\frac{4x^2 - x}{6x}$ .
2. Решите неравенство  $5x - 7 \geq 7x - 5$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 10x + 25 = 0$ .
4. Сравните  $56,78 \cdot 10^6$  и  $5,687 \cdot 10^7$ .
5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x + y = -2; \\ 7x - y = -10. \end{cases}$$
6. Постройте график функции  $y = 7x - 5$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не меньше  $-40$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 9, а разность равна 20. Найдите десятый член этой прогрессии и сумму первых десяти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 8 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 30 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{17 + 2\sqrt{30}}{\sqrt{15} + \sqrt{2}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{x + 4}{x^2 - 9} \leq 0$

**Вариант 2.**

1. Сократите дробь  $\frac{x^2 + 2x}{7x}$ .
2. Решите неравенство  $3x - 8 \geq 8x - 3$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 14x + 49 = 0$ .
4. Сравните  $4,567 \cdot 10^9$  и  $45,76 \cdot 10^8$ .
5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x + y = 13; \\ 4x - y = 15. \end{cases}$$
6. Постройте график функции  $y = 6x - 7$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не больше  $-49$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 11, а разность равна 30. Найдите десятый член этой прогрессии и сумму первых десяти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 21 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 20 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{16 + 2\sqrt{39}}{\sqrt{13} + \sqrt{3}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{x + 7}{x^2 - 36} \leq 0$

**Вариант 3.**

1. Сократите дробь  $\frac{2x^3 - x^2}{4x^2}$ .
2. Решите неравенство  $5x - 7 \leq 7x - 5$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 10x + 25 = 0$ .
4. Сравните  $26,78 \cdot 10^5$  и  $2,687 \cdot 10^6$ .
5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x + y = -2; \\ 7x - y = -10. \end{cases}$$
6. Постройте график функции  $y = 6x - 4$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не меньше  $-39$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 9, а разность равна 20. Найдите 11-ый член этой прогрессии и сумму первых 11-ти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 6 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 30 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{17 + 2\sqrt{30}}{\sqrt{15} + \sqrt{2}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{x + 4}{x^2 - 9} \leq 0$

#### Вариант 4.

1. Сократите дробь  $\frac{6x^2 + x}{2x}$ .
2. Решите неравенство  $3x - 8 \leq 8x - 3$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 14x + 49 = 0$ .
4. Сравните  $7,267 \cdot 10^6$  и  $72,76 \cdot 10^5$ .
5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x + y = 13; \\ 4x - y = 15. \end{cases}$$
6. Постройте график функции  $y = 5x - 6$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не больше  $-48$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 11, а разность равна 30. Найдите 11-ый член этой прогрессии и сумму первых 11 - ти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 20 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 20 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{16 + 2\sqrt{39}}{\sqrt{13} + \sqrt{3}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{x + 7}{x^2 - 36} \leq 0$

#### Критерии оценки:

- Оценка «5» ставится за выполнение 9 – 10 заданий  
Оценка «4» ставится за выполнение 7 – 8 заданий  
Оценка «3» ставится за выполнение 5 – 6 заданий  
Оценка «2» ставится за выполнение менее 5 заданий

#### Тема Числовые множества

##### Самостоятельная работа

1. Выполнить действия  $14,8 - 6\frac{11}{12} + 12,75 - 7\frac{2}{15} + 2\frac{2}{3} \cdot 3,75$   
 $10\frac{2}{3} : 3\frac{11}{12}$
2. Решить пропорцию  $11\frac{1}{3} : 1\frac{8}{9} = 5\frac{1}{3}x : \frac{5}{8}$
3. Представьте число в виде десятичной дроби и результат округлите до сотых. Найдите абсолютную и относительную погрешности.

Время выполнения: 30 минут

- Критерии оценки: «5» правильно решены все задания  
«4» правильно выполнено задание №1, 2  
«3» правильно выполнено задание №1 или №2 и 3.

#### Математический диктант

1. Упростить выражение  $i^{27}$ .
2. Выполнить умножение в алгебраической форме  $(3 - i)(2i + 5)$ .



3. Разложить на множители  $25 + b^2$ .
4. Выполнить деление  $(2 - i) : (-3 + i)$ .
5. Возвести в степень  $(1 - i)^2$ .
6. Выполнить действия  $(2 - i)^2 + i^{27}$ .

Время выполнения: 30 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания  
 «4» правильно выполнено 5 заданий  
 «3» правильно выполнено 3-4 задания.  
 «2» выполнено менее трех заданий.

### Тема Многочлены

Самостоятельная работа

Упростите выражения

1.  $\left( \frac{2x}{2x+y} - \frac{4x^2}{4x^2+4xy+y^2} \right) : \left( \frac{2x}{4x-y^2} + \frac{1}{y-2x} \right)$ ;
2.  $\left( \frac{x}{x^2-25} + \frac{5}{5-x} + \frac{1}{x+5} \right) : \left( x-5 + \frac{28-x^2}{x+5} \right)$ ;
3.  $\left( \frac{3}{x-4} + \frac{4x-6}{x^2-3x-4} + \frac{2x}{x+1} \right) \cdot \frac{x}{2x-3}$ .

Время выполнения: 30 минут

Критерии оценки: «5» правильно решены все задания  
 «4» правильно решены 2 задания  
 «3» правильно выполнено 1 задание.

### Тема Уравнения. Системы уравнений

Самостоятельная работа

Решить системы уравнений:

1. 
$$\begin{cases} 4x + y - z = -1, \\ x + 2y - 3z = -11, \\ 3x + y + 2z = 4. \end{cases}$$
2. 
$$\begin{cases} 4x - 4y + 3z = 16, \\ 3x - y + 5z = 8, \\ 2x - 7y + 3z = 18. \end{cases}$$
3. 
$$\begin{cases} y - 3x = 1, \\ x^2 - 2xy + y^2 = 9. \end{cases}$$

Время выполнения: 25 минут

Критерии оценки: «5» правильно решены все задания  
 «4» правильно решены задания №1 и 2  
 «3» правильно решены задания №1 и 2, или №2 и 3.

### Тема Неравенства. Системы неравенств.

Контрольная работа

1. Решить системы уравнений: А) 
$$\begin{cases} 3x - 2y + z = 10, \\ x + 5y - 2z = -15, \\ 2x - 2y - z = 3. \end{cases}$$

Б) 
$$\begin{cases} \frac{3x-5y}{3} - \frac{x+2y}{6} = 10, \\ 7x-10y = 62. \end{cases}$$

В) 
$$\begin{cases} y-3x=1, \\ x^2-2xy+y^2=9. \end{cases}$$
 .Решите неравенства и систему неравенств:

А)  $-4x^2 + 20x - 25 < 0;$

Б)  $\frac{x-1}{x+5} \leq 4;$

В)  $|5x-12| \geq 3;$

Г) 
$$\begin{cases} \frac{7x-5}{2} > 4x + \frac{2x-3}{2}, \\ \frac{7x-2}{3} - 5 > 2x - \frac{x-2}{4}. \end{cases}$$
 Время выполнения: 90 минут

Критерии оценки: «5» правильно решены все задания;  
«4» правильно решено не менее 5 заданий;  
«3» правильно решено не мене 3 заданий.

**Тема** Степень числа

Самостоятельная работа

1. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби  $\frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{3}}$ .

2. Вычислите  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 81^{\frac{1}{2}} \cdot 125^{-\frac{1}{3}}$ .

3. Упростите выражение:

А)  $\sqrt{x} \cdot x^{\frac{1}{2}};$

Б)  $\left(a^{0,4}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot a^{0,8};$

В)  $\frac{x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{\frac{5}{3}}}{x^{\frac{3}{5}}};$

Г)  $\frac{a^{\frac{3}{2}} - b^{\frac{3}{2}}}{a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{a-b}{a + a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}} + b} + 2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}.$

Время выполнения: 25 минут

Критерии оценки: «5» правильно решены все задания;

«4» правильно решено не менее 4 заданий;  
«3» правильно решено не мене 3 заданий.

**Тема** Корень натуральной степени из числа

Самостоятельная работа

1. Решите уравнения

А)  $\sqrt{2x^2 - 3x + 1} = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$  ;

Б)  $3x + 1 = \sqrt{1 - x}$  ;

В)  $\sqrt{x + 3} - \sqrt{3x - 3} = 10$  .

2. Решите неравенства:

А)  $\sqrt{x - 1} < 3$  ;

Б)  $\sqrt{3x - x^2} < 4 - x$

3. Решите систему уравнений (дополнительно):

$$\begin{cases} \sqrt{2x - 3y + 2} = 3, \\ \sqrt{3x + 2y - 5} = 2. \end{cases}$$

Время выполнения: 30 минут

Дополнительное задание оценивается отдельно.

Критерии оценки: «5» правильно решены все задания  
«4» правильно решены 2 уравнения и 1 неравенство  
«3» правильно решены 1 уравнение и неравенство.

**Тема** Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Проверочная работа

Решить уравнения:

А)  $5^{x+1} - 3 \cdot 5^{x-2} = 12$  ;

Б)  $9^x - 2 \cdot 3^x = 63$  ;

В)  $\frac{1}{8} \cdot 2^{x-1} = 4^{-1,25+x}$  .

Время выполнения: 15 минут

Критерии оценки: «5» правильно решены все задания;  
«4» правильно решено 2 задания;  
«3» правильно решено не мене 1 задания.

Самостоятельная работа

Решите неравенства

А)  $3^{x+2} + 3^{x-1} < 28$  ;

Б)  $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 7 \leq 0$ ;

В)  $2^{x^2 - 7x + 12} > 1$ . Время выполнения: 15 минут

Критерии оценки: «5» правильно решены все задания  
«4» правильно решены 2 задания  
«3» правильно решено не менее 1 задания.

Проверочная работа

1. Вычислить:

А)  $\log_2 2^4$ ;

Б)  $7^{2\log_7 4}$ ;

В)  $\log_2 4 \cdot \log_3 27$ ;

Г)  $\frac{1}{2} \log_7 36 - \log_7 14 - 3 \log_7 \sqrt[3]{4}$

2. Решить уравнение:  $\log_6 12 + \log_6 x = \log_6 24$ .

Время выполнения: 15 минут

Критерии оценки: «5» правильно решены все задачи;  
«4» правильно решено не менее 4 задач;  
«3» правильно решено не менее 3 задач.

Самостоятельная работа

Решить уравнения:

А)  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x - 1) = -2$ ;

Б)  $\log_7(4x - 6) = \log_7(2x - 4)$ ;

В)  $\lg^2 x + 5 \lg x + 9 = 0$ .

Время выполнения: 15 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены 3 уравнения;  
«4» правильно выполнено 2 уравнения;  
«3» правильно выполнено не менее 1 уравнения.

**Контрольная работа**

1. Решить уравнения:

А)  $2^{2x} - 6 \cdot 2^x = 0$ ;

Б)  $5 \cdot 4^y + 4^{y+2} = 336$ ;

В)  $\log_{\frac{1}{7}}(x^2 + x - 5) = -1$ ;

Г)  $4\lg^2 x + 2\lg x = 6$ .

2. Решите неравенства

А)  $2^x + 2^{x+2} \leq 20$ ;

Б)  $3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 3 \leq 0$ ;

В)  $\lg(2x-1) + \lg(2x-3) > \lg(3x-3)$ ;

Г)  $2\log_5^2 x + 5\log_5 x + 2 \geq 0$ .

3. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_4 x - \log_4 y = 1 \\ x - 3y = 16 \end{cases}$$
.

Время выполнения: 90 минут

Критерии оценки: «5» правильно решены все задания

«4» правильно решены 3 уравнения, 3 неравенства и система

«3» правильно решены по 2 различных уравнения и неравенства (логарифмическое и показательное).

### Тригонометрия

**Тема Основные понятия. Тригонометрические функции.**

Диктант

1. Выразить в радианах  $120^0; 75^0; 135^0; 100^0; 300^0$

2. Выразить в градусах  $\frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{6}; \frac{2\pi}{9}; \frac{9\pi}{4}; \frac{\pi}{12}$

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;

«4» правильно выполнено 8 заданий (по 4 из каждого);

«3» правильно выполнено 5-6 заданий.

**Тема Основные тригонометрические формулы и следствия из них.**

Самостоятельная работа

1. Вычислить:

А)  $\cos 60^0$ ;

В)  $\cos(-750^0)$ .

Б)  $2\cos 30^0 \cdot \operatorname{ctg} 60^0 - \sin \frac{3\pi}{2}$ ;

2. Упростить:

А)  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha$ ;

Б)  $\frac{1}{\sin^2 \alpha} - \operatorname{ctg}^2 \alpha - \cos^2 \alpha$ ;

В)  $1 - (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$ ;

Г)  $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)\cos \alpha}$ .

3. Дано  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найти  $\sin 2\alpha$ ,  $\cos 2\alpha$ ,  $\operatorname{tg} 2\alpha$ .

Время выполнения 30 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;

«4» правильно выполнено: №1(все), №2(2 задачи), №3;

«3» правильно выполнено 5-6 заданий.

### Тема Обратные тригонометрические функции.

Диктант

Найдите:

1.  $\operatorname{ArcSin}(-1)$ ;
2.  $\operatorname{ArcCos}1$ ;
3.  $\operatorname{Arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ ;
4.  $\operatorname{ArcCtg}(-\sqrt{3})$ ;
5.  $\operatorname{ArcSin}\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
6.  $\operatorname{ArcCos}\left(-\frac{1}{2}\right)$ ;
7.  $\operatorname{Arctg}1$ ;
8.  $\operatorname{ArcCtg}\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;
9.  $\operatorname{Sin}\left(\operatorname{ArcSin}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;
10.  $\operatorname{tg}\left(\operatorname{ArcCos}\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ .

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
«4» правильно выполнено 8 заданий;  
«3» правильно выполнено 5-7 заданий.

### Тема Тригонометрические уравнения и неравенства.

Самостоятельная работа

Решить уравнения:

А)  $2(\cos^2 x - \sin^2 x) = 1$ ;

Б)  $9\sin x \cdot \cos x - 7\cos^2 x - 2\sin^2 x = 0$

В)  $\sin^2 x - 3\cos x - 3 = 0$ ;

Г)  $4\sin x + \sin 2x = 0$ . Время выполнения 25 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
«4» правильно выполнено 3 задания;  
«3» правильно выполнено 2 задания.

Контрольная работа

1. Вычислите:

А)  $\operatorname{tg}\left(\operatorname{ArcSin} \frac{\sqrt{3}}{2} + 2\operatorname{ArcCos} \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ ;

Б)  $\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

2. Решить уравнения:

А)  $2\operatorname{tg} x + \operatorname{tg}^2 x - 1 = 0$ ;

Б)  $5\sin^2 x + 6\cos x - 6 = 0$

В)  $3\cos 2x - \sin^2 x + 5\sin x \cdot \cos x = 0$ ;

Г)  $\cos(6 + 3x) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ . Решить неравенства:

А)  $\operatorname{tg} 3x > -\sqrt{3}$ ;

Б)  $\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

3. Доказать тождества:

А)  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = 1 + \sin 2\alpha$ ;

$$\text{Б) } \frac{\sin(\pi - \alpha)}{\operatorname{tg}(\pi + \alpha)} \cdot \frac{\operatorname{Ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)} \cdot \frac{\operatorname{Cos}(2\pi - \alpha)}{\sin(-\alpha)} = \sin \alpha.$$

Время выполнения 90 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
 «4» правильно выполнены задания №1-3;  
 «3» правильно выполнены задания №1-2.

### Дифференциальное исчисление функций одной переменной

#### Тема Предел функции.

Самостоятельная работа

Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^3 - 3x^2 + 6);$

2.  $\lim_{x \rightarrow 5} (4x^2 + 19x - 5);$

3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 3x^2}{x^3 + 2x^2};$

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 6x + 8};$

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + x^2 + x}{x^4 + 3x - 2};$

6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 7x}{2x^3 - 4x^2 + 5};$

7.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2 + x}{\sqrt{x + 3} - 1};$

8.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x - 1} - 2}{x - 5};$

9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{5x}.$



Время выполнения 20 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
«4» правильно выполнено 6-7 заданий;  
«3» правильно выполнено 4-5 заданий.

### Тема Производная функции.

Тестирование

1. Приращение функции  $f(x) = 3x^2 - 1$  в точке  $x_0 = 1$ , при  $\Delta x = 0,1$ , равно:  
А) 0,63      Б) 0,60      В) -0,59      Г) -0,57
2. Производная функции  $y = \frac{1}{5}x^5 + 2$  равна  
А)  $x^6 + 2$       Б)  $x^4 + 2$       В)  $x^4$       Г)  $x^6$
3. Производная функции  $f(x) = \frac{1}{5}x^{10} + 1$  в точке  $x = 1$  равна  
А) 1,2      Б) 2      В) -1,2      Г) 2,5
4. Какая из приведенных функций является производной функции  $f(x) = -5x^5 + 2$   
А)  $x^4$       Б)  $-25x^4 + 2$       В)  $-25x^4$       Г)  $-25x^6$

Время выполнения 15 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
«4» правильно выполнено 3 задания;  
«3» правильно выполнено 2 задания.

Самостоятельная работа

Найти производную функции

1.  $h(x) = \sin x + x^2$ ;
2.  $f(x) = 2^x + e^x$ ;
3.  $g(x) = (x^3 + 3)(x^6 - 1)$ ;
4.  $\varphi(x) = \frac{x^3}{2x + 4}$ ;
5.  $h(x) = x \cdot \operatorname{tg} x$ ;
6.  $f(x) = \operatorname{Cos}(5x - 9)$ ;
7.  $g(x) = (7 - 24x)^9$ ;
8.  $w(x) = x^2 + 2x - 1$ ;

Время выполнения 20 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
«4» правильно выполнено 6-7 заданий;

«3» правильно выполнено 4-5 заданий.

Самостоятельная работа

1. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x - 3x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .
2. Составить уравнение касательной к графику функции  $h(x) = x + e^{2x}$ , параллельно прямой  $y = -x$ .
3. Составить уравнение касательной к графику функции  $g(x) = 2x^2 + 2x - 3$ , проходящей через заданную точку  $A(2;9)$ .

Время выполнения 25 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;

«4» правильно выполнено 2 задания;

«3» правильно выполнено 1 задание.

**Тема Исследование функции с помощью производной.**

Самостоятельная работа

Найти наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке

1.  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x - 1$  на отрезке  $[-1;3]$ .
2.  $h(x) = x^3 + 3x^2 - 45x - 2$  на отрезке  $[1;2]$ .

Время выполнения 15 минут

Критерии оценки:

«5» правильно выполнены все задания;

«4» правильно выполнено 1 задание и часть второго;

«3» правильно выполнено 1 задание.

Контрольная работа

1. Найти производную

А)  $f(x) = (x^2 - 2)(\sqrt{x^2 + 1})$ ;

Б)  $h(x) = x^3 + e^x - \cos 3x$ .

2. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
3. Найти промежутки монотонности, точки экстремума, экстремумы функции

А)  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 1$ ;

Б)  $h(x) = (x-1)^2(2x+4)$ .

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4x$  на отрезке  $[-2;2]$ .
5. Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$  и постройте ее график.

Время выполнения 90 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
«4» правильно выполнено 4 задания;  
«3» правильно выполнено 3 задания.

### Интегральное исчисление функций одной переменной

#### Тема Неопределенный интеграл.

Математический диктант

?

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. $\int \frac{dx}{x}$       | А. $tgx + C$                 |
| 2. $\int Cosx \cdot dx$      | Б. $-Ctgx + C$               |
| 3. $\int \frac{dx}{Cos^2 x}$ | В. $e^x + C$                 |
| 4. $\int dx$                 | Г. $\ln x  + C$              |
| 5. $\int x^n dx$             | Д. $-Cosx + C$               |
| 6. $\int \frac{dx}{Sin^2 x}$ | Е. $\frac{a^x}{\ln a} + C$   |
| 7. $\int a^x dx$             | Ж. $Sinx + C$                |
| 8. $\int Sinx \cdot dx$      | З. $\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ |
| 9. $\int e^x dx$             | И. $x + C$                   |

Самостоятельная работа

Найти интеграл

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. $\int 5(x^3 - 2x^2 + 7)dx$                                     | 6. $\int \frac{dx}{Sin^2(3x+2)}$ |
| 2. $\int \frac{3(3x-1)^2}{x} dx$                                  | 7. $\int x^3 \cdot e^{x^4} dx$   |
| 3. $\int \left( \frac{2}{Cos^2 x} - \frac{3}{Sin^2 x} \right) dx$ |                                  |
| 4. $\int (3e^x + 5Cosx)dx$  |                                  |
| 5. $\int \frac{3}{\sqrt[4]{3x+5}} dx$                             |                                  |

Время выполнения 20 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
«4» правильно выполнено 5-6 заданий;  
«3» правильно выполнено 3-4 задания.

### Тема Определенный интеграл.

Самостоятельная работа

Вычислите интеграл

1.  $\int_0^2 (5x^2 + 6) dx$

2.  $\int_1^2 \frac{1+2x^2}{x} dx$

3.  $\int_0^8 (3\sqrt{x} - 4\sqrt[3]{x}) dx$

4.  $\int_0^{\frac{2\pi}{3}} \cos \frac{x}{4} dx$

5.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{\sqrt{\cos x}} dx$

6.  $\int_0^{\frac{1}{2}} e^{-2x} dx$

7.  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} e^{\cos x} \sin x dx$  Время выполнения 25 минут

Критерии оценки: «5» правильно выполнены все задания;  
«4» правильно выполнено 5-6 заданий;  
«3» правильно выполнено 3-4 задания.

Контрольная работа

1. Найдите интегралы

А)  $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 12x + 8}{x} dx$ ;

Б)  $\int \frac{4x^3 dx}{(2-x^4)^5}$ . Вычислите интегралы

$$A) \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{3}{2}} \frac{xdx}{3+4x^2};$$

$$B) \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{\sin^3 x}. \text{ Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями}$$

$$A) y = x^2 + 2x - 3 \text{ и } y = 0;$$

$$B) y = x^2 - 4x + 3 \text{ и } y = -x^2 + 6x - 5.$$

Время выполнения 90 минут

Критерии оценки:

«5» верно выполнены все задания;

«4» верно выполнены 1,2 задания и одно из 3 задания;

«3» верно выполнено по одному из каждого задания.

## Геометрия

### Тема Планиметрия.

#### Самостоятельная работа

##### Вариант 1

1. Решите треугольник, если даны две его стороны и угол, заключенный между этими сторонами.  $a = 10$ ,  $b = 12$ ,  $C = 24^\circ$

2. Стороны параллелограмма равны 17,50м и 10,20м, угол между ними  $36^\circ 13'$ . Найдите площадь параллелограмма.

3. Основание прямоугольника равно 50,1м. Диагональ образует с основанием угол  $18^\circ 35'$ . Найдите периметр прямоугольника.

4. Вычислить площадь прямоугольной трапеции с острым углом  $D = 40^\circ 24'$  и высотой, в два раза большей меньшего основания. Меньшее основание равно 12,35м.

5. В окружность вписан четырехугольник ABCD. Найдите угол ACD, если углы BAD и ADB равны соответственно  $56^\circ$  и  $78^\circ$ .

6. Постройте окружность, описанную около данного треугольника.

7. Даны три точки A, B, C. Постройте точку X, которая одинаково удалена от точек A и B и находится на данном расстоянии от точки C.

##### Вариант 2

1. Решите треугольник, если даны две его стороны и угол, заключенный между этими сторонами.

$a = 2,29$ ,  $c = 1,7$ ,  $B = 39^\circ 20'$

2. Стороны параллелограмма равны 23,50м и 12,20м, угол между ними  $63^\circ 23'$ . Найдите площадь параллелограмма.

3. Основание прямоугольника равно 12м. Диагональ образует с основанием угол  $30^\circ$ . Найдите периметр прямоугольника.

4. В равнобедренной трапеции боковая сторона равна большему основанию. Найдите площадь трапеции, если большее основание равно 13,85дм и острый угол при основании равен  $72^\circ 16'$ .

5. В окружность вписан четырехугольник FMNK. Найдите угол FNK, если углы MFK и FKM равны соответственно  $26^\circ$  и  $69^\circ$ .

6. Постройте окружность, вписанную в данный треугольник.

7. Даны три точки A, B, C. Постройте точку X, которая одинаково удалена от точек A и B и находится на данном расстоянии от точки C.

Время выполнения 45 минут

Критерии оценки: «5» верно выполнены все задания;  
«4» верно выполнены 5-6 задания;  
«3» верно выполнены 3-4 задания.

### Тема Объемы и площади поверхностей геометрических тел.

Контрольная работа

1. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды, равные 12см, образуют с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите боковую поверхность пирамиды.
2. Развертка боковой поверхности цилиндра является квадратом, диагональ которого равна 10см. Найдите боковую поверхность цилиндра.
3. В правильной треугольной призме сторона основания равна 20см, боковая поверхность равновелика сумме оснований. Найдите объем призмы.
4. Образующая конуса равна 6см, а угол при вершине осевого сечения равен  $60^\circ$ . Найдите объем конуса.

Время выполнения 90 минут

Критерии оценки: «5» верно выполнены все задания;  
«4» верно выполнены 3 задания;  
«3» верно выполнены 2 задания ( 1, 4 или 2, 3).

### Тема Векторы в пространстве.

Самостоятельная работа

1. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$  и  $\vec{b} = 4\vec{i} - 2\vec{k}$ . Вычислить  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .
2. Вычислите угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ , если  $A(\sqrt{3};1;0)$ ,  $B(0;0;2\sqrt{3})$ ,  $C(0;2;0)$ ,  $D(\sqrt{3};1;2\sqrt{3})$ .

Время выполнения 90 минут

Критерии оценки: «5» верно выполнены все задания;  
«4» верно выполнены 3 задания;  
«3» верно выполнены 2 задания ( 1, 4 или 2, 3).

### Семестровая контрольная работа за первый курс первый семестр

#### Вариант 1

1) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{2x-1}{5} + \frac{3y-2}{4} = 2, \\ \frac{3x+1}{5} = \frac{3y+2}{4}. \end{cases}$$

#### Вариант 2

1) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} y + 2 - \frac{4y-3x}{2} = x - \frac{2y-5}{5}, \\ x + 2 - \frac{5x+3y}{7} = y - \frac{9y+11}{14}. \end{cases}$$

2) Решите уравнение:

а)  $x + 1 = \sqrt{1 - x}$

б)  $16^x - 17 \cdot 4^x + 16 = 0$

в\*)  $2^{x^2-1} - 3^{x^2} = 3^{x^2-1} - 2^{x^2+2}$

3) Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{3}}(x - 1) - \log_{\frac{1}{3}}(x + 2) > \log_{\frac{1}{3}}(2x)$

б)  $|3x - 9| \geq 6$

4) Известно, что  $\cos \alpha = 0,6$  и

$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Найдите значения других тригонометрических функций угла  $\alpha$ .

2) Решите уравнение:

а)  $x = 1 + \sqrt{x + 11}$

б)  $64^x - 8^x - 56 = 0$

в\*)  $7 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+2} = 3^{x+4} - 5^{x+3}$

3) Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(x + 8) - \log_{\frac{1}{2}}(x - 3) > \log_{\frac{1}{2}}(3x)$

б)  $|4 - 2x| < 16$

4) Известно, что  $\sin \alpha = 0,8$  и

$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Найдите значения других тригонометрических функций угла  $\alpha$ .

### Вариант 3

1) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{2x + y}{5} = \frac{3x - 5y}{2} + 3, \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 8 - \frac{x - 2y}{5}. \end{cases}$$

2) Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x - 1} = x - 3$

б)  $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$

в\*)  $3^{x+3} - 7^{x+1} = 5 \cdot 7^x - 3^x$

3) Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3y - 1) - \log_{\frac{1}{2}}(3 - y) < 0$

б)  $|5x + 10| \leq 15$

4) Известно, что  $\sin \alpha = \frac{2}{3}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

Найдите значения других тригонометрических функций угла  $\alpha$ .

Время выполнения 90 минут

Критерии оценки:

«5» верно выполнены все задания;

«4» верно выполнены 1,2 задания и одно из 3 задания;

«3» верно выполнено по одному из каждого задания.

### Вариант 4

1) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{8x}{15} - \frac{3y - 10}{5} = \frac{2(x - y)}{3} + \frac{8}{5}, \\ \frac{5x}{6} - \frac{y - 17}{12} = \frac{y}{8} + \frac{3x + 4}{4}. \end{cases}$$

2) Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x^2 - x - 3} = 3$

б)  $4^x - 12 \cdot 2^x + 32 = 0$

в\*)  $5^{x^2} - 3^{x^2+1} = 2 \cdot 5^{x^2-1} - 2 \cdot 3^{x^2-2}$

3) Решите неравенство:

а)  $\log_{0,2}(16x^2 + 8) < \log_{0,2}(x^2 + 1)$

б)  $|9 + 3x| > 12$

4) Известно, что  $\cos \alpha = -\frac{3}{4}$  и

$\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

Найдите значения других тригонометрических функций угла  $\alpha$ .

### Итоговые (семестровые) контрольные работы

На выполнение каждой контрольной работы дается 90 минут.

Критерии оценки выполненных работ следующие:

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объеме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

Семестровая контрольная работа за первый семестр

#### Вариант 1

5) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{2x-1}{5} + \frac{3y-2}{4} = 2, \\ \frac{3x+1}{5} = \frac{3y+2}{4}. \end{cases}$$

6) Решите уравнение:

а)  $x + 1 = \sqrt{1-x}$

б)  $16^x - 17 \cdot 4^x + 16 = 0$

в\*)  $2^{x^2-1} - 3^{x^2} = 3^{x^2-1} - 2^{x^2+2}$

7) Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{3}}(x-1) - \log_{\frac{1}{3}}(x+2) > \log_{\frac{1}{3}}(2x)$

б)  $|3x-9| \geq 6$

8) Известно, что  $\cos \alpha = 0,6$  и

$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Найдите значения других тригонометрических функций угла  $\alpha$ .

#### Вариант 3

5) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{2x+y}{5} = \frac{3x-5y}{2} + 3, \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 8 - \frac{x-2y}{5}. \end{cases}$$

6) Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x-1} = x-3$

#### Вариант 2

5) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} y + 2 - \frac{4y-3x}{2} = x - \frac{2y-5}{5}, \\ x + 2 - \frac{5x+3y}{7} = y - \frac{9y+11}{14}. \end{cases}$$

6) Решите уравнение:

а)  $x = 1 + \sqrt{x+11}$

б)  $64^x - 8^x - 56 = 0$

в\*)  $7 \cdot 3^{x+1} - 5^{x+2} = 3^{x+4} - 5^{x+3}$

7) Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(x+8) - \log_{\frac{1}{2}}(x-3) > \log_{\frac{1}{2}}(3x)$

б)  $|4-2x| < 16$

8) Известно, что  $\sin \alpha = 0,8$  и

$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Найдите значения других тригонометрических функций угла  $\alpha$ .

#### Вариант 4

5) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{8x}{15} - \frac{3y-10}{5} = \frac{2(x-y)}{3} + \frac{8}{5}, \\ \frac{5x}{6} - \frac{y-17}{12} = \frac{y}{8} + \frac{3x+4}{4}. \end{cases}$$

6) Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x^2-x-3} = 3$



$$б) 9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$$

$$в*) 3^{x+3} - 7^{x+1} = 5 \cdot 7^x - 3^x$$

7) Решите неравенство:

$$а) \log_{\frac{1}{2}}(3y - 1) - \log_{\frac{1}{2}}(3 - y) < 0$$

$$б) |5x + 10| \leq 15$$

8) Известно, что  $\text{Sin} \alpha = \frac{2}{3}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

Найдите значения других тригонометрических функций угла  $\alpha$ .

$$б) 4^x - 12 \cdot 2^x + 32 = 0$$

$$в*) 5^{x^2} - 3^{x^2+1} = 2 \cdot 5^{x^2-1} - 2 \cdot 3^{x^2-2}$$

7) Решите неравенство:

$$а) \log_{0,2}(16x^2 + 8) < \log_{0,2}(x^2 + 1)$$

$$б) |9 + 3x| > 12$$

8) Известно, что  $\text{Cos} \alpha = -\frac{3}{4}$

$\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите значения других тригонометрических функций угла  $\alpha$ .

### Семестровая контрольная работа за второй семестр

#### Вариант 1

1. Вычислите предел функции:

$$а. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}$$

$$б. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6 - x + 1}{2 + 3x^5 - x^6}$$

2. Найдите производную:

$$а. f(x) = 7x^5 - 6x^3 + 3x - 45$$

$$б. g(x) = (2x^2 - 8x + 5) \cdot (x^3 + 3x - 9)$$

$$в. h(x) = \frac{x^2 + 2}{x^3 - 9}$$

$$г. q(x) = (x^2 - 5x + 8)^6$$

3. Исследуйте на монотонность и экстремумы функцию  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$ .

4. Вычислите интегралы:

$$а. \int_1^2 (x^3 + 1) dx$$

$$б. \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (2\text{Cos} x - 3\text{Sin} x) dx$$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = 2x + 7$  и  $x = 0, x = 1, y = 0$ .

6. Радиус основания конуса равен 12 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите объем конуса.

7. Площадь диагонального сечения правильной четырехугольной призмы  $10\sqrt{2}$  см, ее высо-

#### Вариант 2

1. Вычислите предел функции:

$$а. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{x + 1}$$

$$б. \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{6 - z - z^2}{6z^2 - z - 1}$$

2. Найдите производную:

$$а. f(x) = 5x^4 - 8x^3 + 3x - 12$$

$$б. g(x) = (2x^2 - x + 8) \cdot (x^3 + 4x - 9)$$

$$в. h(x) = \frac{x^3 - 3}{x^2 + 1}$$

$$г. q(x) = \sqrt{(2x - 1)^3}$$

3. Исследуйте на монотонность и экстремумы функцию  $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 270$ .

4. Вычислите интегралы:

$$а. \int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$$

$$б. \int_0^{\frac{\pi}{2}} \text{Sin} x dx$$

5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = 4x - 6$  и  $x = 0, x = 1, y = 0$ .

6. Стороны оснований правильной усеченной четырехугольной пирамиды равны 8 см и 4 см, боковое ребро 4 см. Найдите объем пирамиды.

7. Осевое сечение цилиндра – прямоугольник со сторонами 10 см и 24 см. Найдите по-

<p>та 2 см. Найдите поверхность призмы.</p> <p>8. Найдите угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> , если <math>A(\sqrt{3};1;0), B(0;0;2\sqrt{2}), C(0;2;0), D(\sqrt{3};1;2\sqrt{2})</math> .</p>	<p>верхность цилиндра.</p> <p>8. Найдите угол между векторами <math>\vec{AB}</math> и <math>\vec{CD}</math> , если <math>A(6;-4;8), B(8;-2;4), C(12;-6;4), D(14;-6;2)</math> .</p>
---	--

## 7. Вопросы

### Первый семестр:

1. Действительные числа. Вычисление погрешностей.
2. Делимость целых чисел. Признаки делимости.
3. Комплексные числа. Алгебраическая и геометрическая формы комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами.
4. Формулы сокращенного умножения.
5. Уравнения: линейные, квадратные, с модулем, рациональные. Методы решения уравнений.
6. Системы уравнений. Методы решения систем уравнений.
7. Неравенства: линейные, квадратные, с модулем. Методы решения неравенств.
8. Решение систем неравенств с одной переменной. Совокупность неравенств.
9. Определение степени. Свойства степеней.
10. Определение корня-ой степени. Свойства корней.
11. Степенная функция, ее свойства и график.
12. Иррациональные уравнения и неравенства.
13. Показательная функция, ее свойства и график.
14. Показательные уравнения и неравенства. Методы решения показательных уравнений и неравенств.
15. Определение логарифма. Основные логарифмические тождества.
16. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
17. Логарифмические уравнения и неравенства. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств.

### Второй семестр:

1. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
2. Преобразование графиков функций.
3. Основные тригонометрические тождества.
4. Формулы приведения.
5. Предел функции. Теоремы о пределах. Вычисление пределов функций. Пример.
6. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов. Пример.
7. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной.
8. Производная функции. Общее правило нахождения производной. Производная суммы, произведения, частного. Пример.

9. Производная степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций. Пример.
10. Производная сложной функции. Пример.
11. Вторая производная и ее физический смысл.
12. Промежутки монотонности и точки экстремума функции.
13. Наибольшее и наименьшее значение функции. Пример.
14. Оптимизационные задачи. Пример.
15. Исследование функции при помощи производной.
16. Неопределенный интеграл и его свойства. Метод непосредственного интегрирования.
17. Методы интегрирования неопределенного интеграла. Примеры.
18. Определенный интеграл и его свойства. Метод непосредственного интегрирования.
19. Методы интегрирования определенного интеграла. Пример.
20. Площадь криволинейной трапеции.
21. Аксиомы стереометрии и следствия из них.
22. Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельность прямых в пространстве.
23. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.
24. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность двух плоскостей.
25. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.
26. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность прямой и плоскости.
27. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.
28. Понятие многогранника. Призма. Правильная призма.
29. Параллелепипед и его свойства.
30. Пирамида. Усеченная пирамида. Свойства параллельных сечений в пирамиде.
31. Понятие многогранника. Правильные многогранники.
32. Тела вращения. Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостью.
33. Тела вращения. Конус. Сечения конуса плоскостью.
34. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.
35. Площадь поверхности и объем призмы и цилиндра.
36. Площадь поверхности и объем пирамиды и конуса.
37. Площадь поверхности и объем сферы, шара и его частей.
38. Понятие вектора. Действия над векторами в векторной и координатной формах. Расстояние между двумя точками.
39. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.

**Экзаменационная работа по математике  
Вариант 1**

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимых для получения оценки
«3» удовлетворительно	8-14

«4» хорошо	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» отлично	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

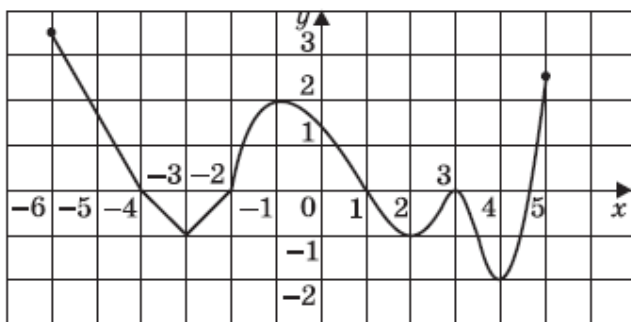
### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и полученный ответ

- (1 балл) Средняя семья платит за квартиру 6 тыс. рублей в месяц. Это составляет 15% того, что обходится содержание жилья государству. Сколько доплачивает государство?
- (1 балл) Для того что бы связать свитер хозяйке нужно 600 граммов шерсти красного цвета. Можно купить пряжу по цене 60 рублей за 50 грамм, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 50 рублей за 50 грамм и окрасить ее. Один пакетик краски стоит 30 рублей и он рассчитан на 300 грамм пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответе напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.
- (1 балл) Высота конуса равен 45 см, а длина образующей 75 см. Найдите диаметр основания конуса.
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $9^{1.5} - 81^{0.5} - (0.5)^{-2}$
- Найдите значение  $\cos x$ , если  $\sin x = -15/17$ ;  $\pi < x < 3\pi/2$
- (1 балл) Решите уравнение  $(1/6)^{x+1} = 36^{x-1}$
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $\text{Log}_{1/2} 16 \cdot \text{Log}_5 1/25 : 9^{\log_3 2}$
- (1 балл) Решите уравнение  $\text{Log}_{0.5}(3x-1) = -4$
- (1 балл) Садовник посадил весной 580 семян цветов, из которых 52 не взойдут. Какова вероятность того, что цветочное семечко взойдет?

Используя график функции  $f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

- (1 балл) Наименьшее и наибольшее значение функции.
- (1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции.
- (1 балл) При каких значениях  $f(x) \geq 0$



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 балл) Объем куба равен  $32 \text{ см}^3$ . Найдите площадь его поверхности.
14. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  до него от некоторой точки  $A$  этой прямой изменяется по закону  $S(t)=t^3 - 3t + 4$  (м), где  $t$ -время движения в секундах. Найдите скорость тела через три секунды после начала движения.
15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y=\lg(x^2-8x)$
16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{2x-3} = 3$
17. (1 балл) Решите уравнение  $2\cos x + \sqrt{2}=0$
18. (1 балл) В правильной четырехугольной усеченной пирамиде ребро нижнего основания 4 см, ребро верхнего и боковое ребро по 2 см. Найдите площадь боковой поверхности усеченной пирамиды.

#### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите промежутки убывания функции  $y=-x^3+9x^2+21x$
20. (3 балла) Равнобедренная трапеция с основаниями 12см и 18 см и высотой 4 см вращается около большего основания. Найдите объем тела вращения.
21. (3 балла) Решите систему уравнений
 
$$\begin{aligned} 27^x &= 9^y \\ 81^x &= 3^{y+1} \end{aligned}$$
22. (3 балла) Найдите решение уравнения:  $6\sin^2 x + \sin x \cdot \cos x - \cos^2 x = 0$

Составил преподаватель Карташев И.А.

### Экзаменационная работа по математике Вариант 2

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимых для полу-

	чения оценки
«3» удовлетворительно	8-14
«4» хорошо	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» отлично	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и полученный ответ

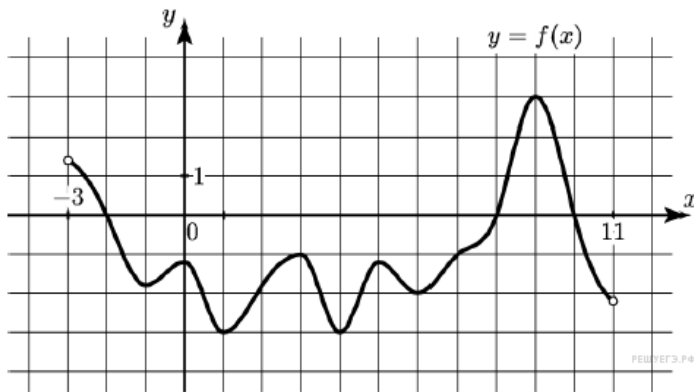
- (1 балл) Тетрадь стоит 40 рублей. Определите, какое наибольшее число тетрадей можно будет купить на 750 рублей после понижения цены на 10%.
- (1 балл) Для остекления музейных витрин требуется заказать 40 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла  $0.3 \text{ м}^2$ . В таблице приведены цены на стекло и на резку стекол. Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

Фирма	Цена стекла (руб за $1 \text{ м}^2$ .)	Резка стекла (руб. за одно стекло)	Дополнительные условия
А	310	16	
В	300	18	
С	320	12	При заказе на сумму больше 1500 руб. резка бесплатно

- (1 балл) Высота конуса равен 5 см, а длина образующей 13 см. Найдите диаметр основания конуса.
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $16^{3/4} - (1/9)^{-2} + 27^{2/3}$
- Найдите значение  $\sin x$ , если  $\cos x = 8/17$ ;  $\pi/2 < x < \pi$
- (1 балл) Решите уравнение  $9^x = (1/27)^{2-x}$
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_7 36^{1/2} - \log_7 14 - \log_7 21$
- (1 балл) Решите уравнение  $\log_2(5x-1) = 3$
- (1 балл) Садовник посадил весной 820 семян цветов, из которых 76 не взойдут. Какова вероятность того, что цветочное семечко взойдет?

Используя график функции  $f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

- (1 балл) Наименьшее и наибольшее значение функции.
- (1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции.
- (1 балл) При каких значениях  $f(x) \geq 0$



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 балл) Площадь поверхности куба равен  $48 \text{ см}^3$ . Найдите его объем.
14. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  до него от некоторой точки  $A$  этой прямой изменяется по закону  $S(t) = 0.5t^2 - 3t + 4$  (м), где  $t$ -время движения в секундах. Найдите скорость тела после начала движения.
15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \lg(x^2 - 8x)$
16. (1 балл) Решите уравнение  $\frac{1}{2}\sqrt{x+1} = 4$
17. (1 балл) Решите уравнение  $3\text{tg}2x - \sqrt{3} = 0$
18. (1 балл) В правильной четырехугольной усеченной пирамиде ребро нижнего основания  $8 \text{ см}$ , ребро верхнего  $2 \text{ см}$  и высота равна  $4 \text{ см}$ . Найдите площадь боковой поверхности усеченной пирамиды.

#### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите промежутки убывания функции  $y = x^3 + 3x^2 - 9x$
20. (3 балла) Равнобедренная трапеция с основаниями  $15 \text{ см}$  и  $25 \text{ см}$  и высотой  $12 \text{ см}$  вращается около большего основания. Найдите площадь поверхности тела вращения.
21. (3 балла) Решите систему уравнений
 
$$\begin{cases} 16^x = 64^y \\ 27^{x+1} = 81^{y-1} \end{cases}$$
22. (3 балла) Найдите решение уравнения:  $3^{2x} + 3 \cdot 3^x - 18 = 0$

Составил преподаватель Карташев И.А.

### Экзаменационная работа по математике Вариант 3

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимых для получения оценки

«3» удовлетворительно	8-14
«4» хорошо	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» отлично	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### Обязательная часть

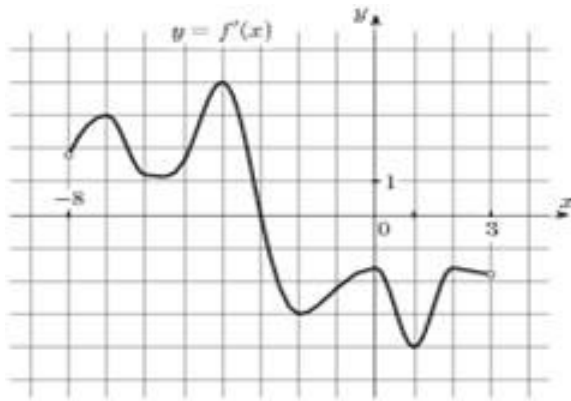
При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и полученный ответ

- (1 балл) Флакон шампуня стоит 120 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 900 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 35%.
- (1 балл) Для строительства гаража можно использовать один из двух видов фундамента: бетонный или из пеноблоков. Для фундамента из пеноблоков необходимо 4 кубометра пеноблоков и 4 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 5 тонн щебня и 30 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2350 рублей, щебень стоит 660 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 230 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешевый вариант?
- (1 балл) В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SC=25$  см,  $BD=14$  см. Найдите длину отрезка  $SO$ .
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $25^{1.5} + (0.25)^{-0.5} - 81^{0.75}$
- Найдите значение  $\sin x$ , если  $\cos x = -3/5$ ;  $\pi/2 < x < \pi$
- (1 балл) Решите уравнение  $49^{x+1} = (1/7)^x$
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_2 8 + \log_5 125 + \lg 100 + \lg 1$
- (1 балл) Решите уравнение  $\log_3(12-4x) = 2$
- (1 балл) Фабрика выпускает школьные портфели. В среднем на 340 качественных сумок приходится 12 сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной.

Используя график функции  $f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

- (1 балл) Наименьшее и наибольшее значение функции.
- (1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции.
- (1 балл) При каких значениях  $f(x) \geq 0$





При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 балл) Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен  $24 \text{ м}^3$ . Найдите объем шара.
14. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  до него от некоторой точки  $A$  этой прямой изменяется по закону  $S(t) = 1 + 4t - t^2$  (м), где  $t$ -время движения в секундах. Через сколько секунд после начала движения тело остановиться?
15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \lg(2x^2 + 9x)$
16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{4x+14} = 7$
17. (1 балл) Решите уравнение  $2\cos(x/2) + 1 = 0$
18. (1 балл) Дана прямая призма, основанием которой является равнобедренная трапеция с основаниями 12 см и 20 см и высотой 3 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее боковое ребро 11 см.

#### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите промежутки убывания функции  $y = -x^3 + 6x^2 + 15x + 1$
20. (3 балла) Равнобедренная трапеция с основаниями 12 см и 18 см и высотой 4 см вращается около меньшего основания. Найдите площадь поверхности тела вращения.
21. (3 балла) Решите систему уравнений
 
$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 5^{x+3y} = 1/5 \end{cases}$$
22. (3 балла) Найдите решение уравнения:  $2 \cdot 3^{x+1} - 5 \cdot 9^{x-2} = 81$

Составил преподаватель Карташев И.А.  
**Экзаменационная работа по математике**  
**Вариант 4**

#### Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимых для получения оценки
«3» удовлетворительно	8-14

«4» хорошо	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» отлично	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и полученный ответ

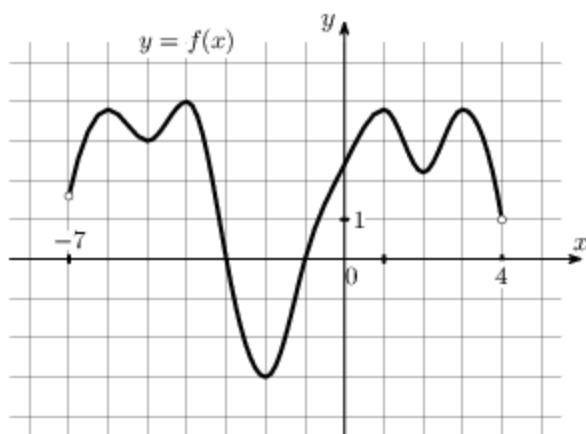
- (1 балл) Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 135 рублей за штуку и продает с наценкой 15%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1850 рублей.
- (1 балл) Для изготовления книжных полок требуется заказать 40 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла  $0.25 \text{ м}^2$ . В таблице приведены цены на стекло и на резку стекол. Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

Фирма	Цена стекла (руб за $1 \text{ м}^2$ .)	Резка стекла (руб. за одно стекло)	Дополнительные условия
А	320	14	
В	310	19	
С	380	10	При заказе на сумму больше 2000 руб. резка бесплатно

- (1 балл) В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SO=8 \text{ см}$ ,  $BD=12 \text{ см}$ . Найдите длину бокового ребра  $SA$ .
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $14^{1/3} \cdot (0.5)^{1/3} \cdot 7^{2/3}$
- Найдите значение  $\cos x$ , если  $\sin x = -0.6$ ;  $\pi/2 < x < \pi$
- (1 балл) Решите уравнение  $4^{1-2x} = 64$ .
- (1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_4 8 + \log_4 40 - \log_4 5$
- (1 балл) Решите уравнение  $\log_{1/4}(12-4x) = -4$
- (1 балл) В некоторой социальной сети у Пети есть 120 друзей, среди которых два его однофамильца. Какова вероятность того, что произвольно выбранный друг не является Петиним однофамильцем?

Используя график функции  $f(x)$  (см. рис. ниже), определите и запишите ответ:

- (1 балл) Наименьшее и наибольшее значение функции.
- (1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции.
- (1 балл) При каких значениях  $f(x) \geq 0$



При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 балл) Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем шара равен  $80 \text{ м}^3$ . Найдите объем конуса.
14. (1 балл) Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  до него от некоторой точки  $A$  этой прямой изменяется по закону  $S(t) = 18t - 3t^3$  (м), где  $t$ -время движения в секундах. Через сколько секунд после начала движения тело остановится?
15. (1 балл) Найдите область определения функции  $y = \lg(x^2 - x)$
16. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{40 - 9x} = 2$
17. (1 балл) Решите уравнение  $2\cos(x/4) - 3 = 0$
18. (1 балл) Дана прямая призма, основанием которой является равнобедренная трапеция с основаниями 9 см и 17 см и высотой 3 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее боковое ребро равно 12 см.

#### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите промежутки убывания функции  $y = x^3 - 12x + 9$
20. (3 балла) Прямоугольная трапеция с основаниями 11 см и 15 см и высотой 3 см вращается около меньшего основания. Найдите площадь поверхности тела вращения.
21. (3 балла) Решите систему уравнений
 
$$\begin{cases} x + 2y = -1 \\ 4^{x+y^2} = 16 \end{cases}$$
22. (3 балла) Найдите решение уравнения:  $6\sin^2 x + 5\sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0$

#### Критерии оценки уровня и качества подготовки студентов

"Отлично" - если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал в рамках указанных знаний и умений. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и прак-

тическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

- "Хорошо" - если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

- "Удовлетворительно" - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

## Рекомендуемая литература

- 1) Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2ч. Ч.1: учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/ А.Г. Мордкович. – 11-е изд., стер. -М.: Мнемозина, 2010.-399с. ISBN 978-5-346-01371-6
- 2) Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. В 2ч. Ч.2: Задачник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/ Под общ.ред. А.Г. Мордкович. -11-е изд., стер. - М.: Мнемозина, 2010.-239с. ISBN 978-5-346-01372-3
- 3) Богомолов, Н.В. Сборник задач по математике: учебное пособие для средних специальных учебных заведений. / Н.В. Богомолов, 6-е изд., стереотип.–М.: Дрофа, 2010.-204с. ISBN 978-5-358-07916-8.
- 4) Атанасян, Л.С. Геометрия 10-11: учеб.для общеобразовательных учреждений: базовый и профил.уровни/ Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов и др.-16-е изд.- М.: Просвещение, 2007.-256с. ISBN 978-5-09-016419-1
- 5) Погорелов А.В. Геометрия: учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ А.В. Погорелов. -7-е изд. –М.: Просвещение, 2007. -256с.:ил. ISBN 978-5-09-017859-4
- 6) Апанасов П.Т., Орлов М.И. Сборник задач по математике: учебное пособие для техникумов. / П.Т. Апанасов, М.И. Орлов–М.: Высшая школа., 1987.-303с.
- 7) Афанасьева, О.Н. и др. Сборник задач по математике для техникумов на базе средней школы: Учебн. Пособие для техникумов /О.Н. Афанасьева, Я.С.Бродский, И.И. Гуткин, А.П.Павлов- М.: Наука, 1987.-208с.
- 8) Баврин, И.И. Высшая математика: Учебник для студентов высших учебных заведений./ И.И. Баврин, В.Л.Матросов–М.: Гуманит. издат. центр ВЛАДОС, 2002.-400с. ISBN 5-691-00372-0.
- 9) Богомолов, Н.В. Практические задания по математике: учебное пособие для средних специальных учебных заведений. / Н.В. Богомолов, 9-е изд., стереотип.–М.: Высшая школа, 2006.-495с. ISBN 5-06-003940-4.
- 10) Валуца И.И., Дилигул Т.Д. Математика для техникумов на базе средней школы: Учебное пособие./ И.И. Валуца, Т.Д. Дилигул.-2-е изд., перераб. и доп.- М.: Наука, 1990.-576с. ISBN 5-02-013930-0
- 11) Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. / М.Я. Выгодский--М.: Астрель, 2002-992с. ISBN 5-17-012238-1
- 12) Пехлецкий, И.Д. Математика: учебник для студентов образовательных учреждений сред.проф.образования/ И.Д. Пехлецкий –2-е изд., стереотип. -М.: Издательский центр «Академия», 2002.-304с. ISBN 5-7695-1019-6.