

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ Л.С. Решетникова

\_\_\_\_\_ 2019 г.

**Комплект оценочных средств**  
для оценки образовательных результатов по дисциплине

**ЕН.01.МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности  
**08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ  
МК общепрофессиональных,  
математических и естественно-  
научных дисциплин  
Протокол заседания № 1  
от 26 августа 2019 г.  
Председатель МК  
\_\_\_\_\_ /Н.А. Кубасова/

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий отделением  
\_\_\_\_\_ /С.Г.Калинина/  
26 августа 2019г.

**Разработчик:**

Борунова Е.В., преподаватель ГАПОУ «ПСЭЖ им. П. Мачнева».

## Содержание

№	Наименование раздела	№ стр.
<b>п.п.</b>		
1.	Пояснительная записка	.....
2.	Паспорт комплекта оценочных средств	.....
3.	Сводная таблица контроля и оценки освоения учебной дисциплины	.....
4.	Средства для оценки текущей успеваемости обучающихся	.....
5.	Средства для проведения итоговой аттестации обучающихся	.....

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект оценочных средств предназначен для суммирующей оценки по дисциплине «ЕН.01.Математика» в рамках программы подготовки специалистов среднего звена **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**.

Форма итоговой аттестации – экзамен.

### **Контрольно-оценочные средства разработаны на основе требований:**

- 1. Примерной программы общеобразовательных учебных дисциплин «Математика», рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральным институтом развития образования» (ФГАУ «ФИРО»), протокол № 3 от 21 июля 2015 года.**
- 2. Рабочей программы по дисциплине Математика, утвержденной МК общепрофессиональных, математических и естественно-научных дисциплин ГАПОУ «ПСЭК им П. Мачнева» 26 августа 2019 года.**
- 3. Положения «О формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГАПОУ «ПСЭК им. П. Мачнева».**

## **2. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **2.1. Область применения**

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «ЕН.01.Математика» основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена специальности

#### **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.**

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

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

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

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

В результате освоения учебной дисциплины формируются следующие общие компетенции (далее ОК) и профессиональные компетенции (далее ПК), включающими в себя способность:

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

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

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

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

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК06, ОК7, ОК09 ОК10 ОК11	<ul style="list-style-type: none"><li>– выполнять необходимые измерения и связанные с ними расчеты;</li><li>– вычислять площади и объемы деталей строительных конструкций, объемы земляных работ;</li><li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;</li><li>– основные формулы для вычисления площадей фигур и объемов тел, используемых в строительстве;</li></ul>

Формой аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Предметы оценивания У, З	Форма контроля	Предметы оценивания У, З	Форма контроля	Предметы оценивания У, З
<b>Раздел 1. Элементы аналитической геометрии</b>				У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5; ОК6;ОК8.		
Тема 1. Векторы.	Устный опрос Практическое занятие №1-2.	У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 2. Уравнения прямых на плоскости и в пространстве.	Устный опрос Практическое занятие №3.	У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 3. Кривые второго порядка.	Устный опрос	У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
<b>Раздел 2. Вычисление площадей и объёмов.</b>				У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5; ОК6;ОК8.		
Тема 4. Площади плоских фигур и поверхностей тел.	Устный опрос Практическое занятие №4.	У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 5. Объёмы тел.	Устный опрос Практическое занятие №5.	У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
<b>Раздел 3. Дифференциальное и интегральное исчисление.</b>				У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5; ОК6;ОК8.		
Тема 6. Пределы последовательностей и функций.	Устный опрос Практическое занятие №6.	У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 7. Вычисление и применение производной.	Устный опрос Практическое занятие №7-8.	У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 8. Неопределенный интеграл.	Устный опрос Практическое	У1;33;34;ОК2; ОК4;ОК5;ОК	Практическая работа			

	<i>занятие №9.</i>	<i>6;OK8.</i>				
Тема 9. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур.	<i>Устный опрос Практическое занятие №10.</i>	<i>У1;33;34;OK2 ;OK4;OK5;OK 6;OK8.</i>	<i>Практическая работа</i>			
<b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>				<i>У1;33;34;OK 2;OK4;OK5; OK6;OK8.</i>		
Тема 10. Вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.	<i>Устный опрос Практическое занятие №11.</i>	<i>У1;33;34;OK2 ;OK4;OK5;OK 6;OK8.</i>	<i>Практическая работа</i>			
Тема 11. Основы математической статистики.	<i>Устный опрос Практическое занятие №12.</i>	<i>У1;33;34;OK2 ;OK4;OK5;OK 6;OK8.</i>	<i>Практическая работа</i>			
<b>Итоговая аттестация по дисциплине - экзамен.</b>						

## 4. СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1. Типовые задания для оценки достижений результатов (рубежный контроль):

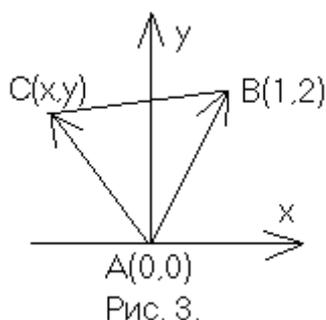
### Раздел 1. Элементы аналитической геометрии.

#### Тема 1. Векторы.

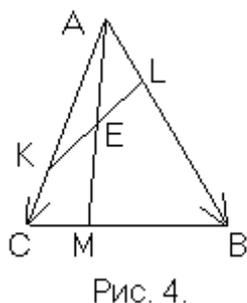
Форма контроля: практическая работа.

#### Задания для практической работы:

*Задача 1:* На координатной плоскости точки  $A(0;0)$  и  $B(1;2)$  являются вершинами правильного треугольника. Вычислить координаты вектора  $\overrightarrow{AC}$ , образующего тупой угол с осью абсцисс, если  $C$  – третья вершина треугольника.



*Задача 2:* На стороне  $BC$  треугольника  $ABC$  взята точка  $M$  так, что  $BM = 2CM$ . Точки  $K$  и  $L$  выбраны на сторонах  $AC$  и  $AB$  соответственно так, что  $AK = 2CK$  и  $BL = 3AL$ . В каком отношении прямая  $KL$  делит отрезок  $AM$ ?



**Задача 3:** В окружность радиуса  $R$  вписан равносторонний треугольник  $ABC$ . Пусть  $M$  – произвольная точка окружности. Чему равна сумма  $MA^2 + MB^2 + MC^2$ ? (Рис. 5.)

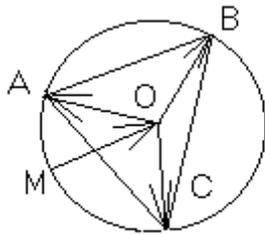


Рис. 5.

**Задача 4:** Все ребра правильной четырехугольной пирамиды  $SABCD$  имеют длину  $a$ , точка  $M$  – середина ребра  $CD$ . На ребрах  $SA$  и  $BC$  взяты соответственно точки  $E$  и  $F$  так, что  $AE:AS = BF:BC$ . Найти наименьшую возможную длину отрезка  $EF$  и при этом условии найти угол между прямыми  $EF$  и  $SM$ . (Рис. 6.)

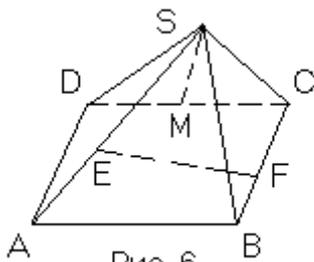


Рис. 6.

**Задача 5:** Все ребра правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$  имеют длину  $a$ ,  $M$  – центр грани  $ABB_1A_1$ . На прямой  $BC_1$  взята точка  $N$  так, что отрезок  $MN$  перпендикулярен прямой  $CA_1$ . Найти длину  $MN$ . (Рис. 7.)

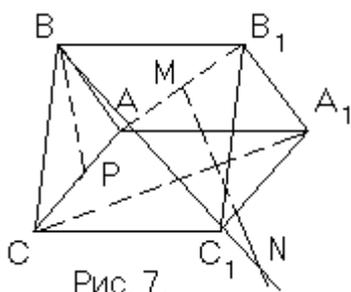


Рис. 7.

## Тема 2. Уравнения прямых на плоскости и в пространстве.

Форма контроля: практическая работа.

### Задания к практической работе:

#### Вариант 1.

1. Вычислить острый угол между прямыми:

1)  $y = 3x - 5$  и  $y = -2x + 3$ ;

2)  $8x - 2y - 5 = 0$  и  $2x - 2y + 1 = 0$ ;

3)  $3x + y + 7 = 0$  и  $10x + 2y - 3 = 0$ ;

4)  $x + 2y - 8 = 0$  и  $5x - y + 3 = 0$ .

2. Найти острый угол между прямыми  $9x + 3y - 7 = 0$  и прямой, проходящей через точку  $A(1; -1)$  и  $B(5; 7)$ .

3. Стороны треугольника заданы уравнением  $3x - 2y = 6 = 0$  ( $AB$ );  $2x + y - 10 = 0$  ( $BC$ );  $x - 3y + 2 = 0$  ( $AC$ ). Найдите углы, которые медиана, проведенная из точки  $B$ , образует со сторонами  $AB$  и  $BC$ .

4. Найти внутренние углы треугольника  $ABC$  с вершинами  $A(1;2)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(0;3)$ .

5. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1;2)$  и составляющий угол  $45^\circ$  с прямой  $x - 3y + 2 = 0$

#### Вариант 2.

1. Вычислить острый угол между прямыми:

1)  $y = 3x - 5$  и  $y = -2x + 3$ ;

2)  $8x - 2y - 5 = 0$  и  $2x - 2y + 1 = 0$ ;

3)  $3x + y + 7 = 0$  и  $10x + 2y - 3 = 0$ ;

4)  $x + 2y - 8 = 0$  и  $5x - y + 3 = 0$ .

2. Противоположные вершины квадрата находятся в точках  $B(-2;2)$  и  $D(0;-3)$ . Составить уравнения сторон квадратов.

3. Найти острый угол между прямыми  $9x + 3y - 7 = 0$  и прямой, проходящей через точку  $A(1; -1)$  и  $B(5; 7)$ .

4. В равнобедренном прямоугольном треугольнике ABC даны вершина острого угла  $A(1; 3)$  и уравнение противлежащего катета:

$$2x - y + 4 = 0(BC).$$

Составить уравнение двух других сторон треугольника.

5. Найти острый угол между прямыми  $9x + 3y - 7 = 0$  и прямой, проходящей через точку  $A(1; -1)$  и  $B(5; 7)$ .

### Тема 3. Кривые второго порядка.

**Форма контроля: практическая работа.**

#### № 1

1. Составить уравнение окружности, если центр окружности совпадает с точкой  $C(2; -3)$  и ее радиус равен 7.
2. Составить уравнение эллипса, если его полуоси равны 5 и 2.
3. Составить уравнение гиперболы, если  $2a = 10$  и  $2b = 8$ .
4. Составить уравнение параболы, если парабола расположена симметрично относительно оси  $Ox$  и проходит через точку  $A(9; 6)$ .
5. На гиперболе  $x^2 - y^2 = 1$  найти точку, фокальные радиусы которой перпендикулярны.

#### № 2

1. Составить уравнение окружности, если окружность проходит через начало координат и ее центр совпадает с точкой  $C(6; -8)$ .
2. Составить уравнение эллипса, если его большая ось равна 10, а расстояние между фокусами 8.
3. Составить уравнение гиперболы, если расстояние между фокусами 10 и ось  $2b = 8$ .
4. Составить уравнение параболы, если даны ее фокус  $F(7; 2)$  и директриса  $x - 5 = 0$ .
5. Найти уравнения касательных к эллипсу  $x^2 + 2y^2 = 3$ , параллельных прямой  $x - 2y + 1 = 0$ .

#### № 3

1. Составить уравнение окружности, если окружность проходит через точку  $A(2;6)$  и ее центр совпадает с точкой  $C(-1;2)$ .
2. Составить уравнение эллипса, его малая ось равна 24, а расстояние между фокусами 10.
3. Составить уравнение гиперболы, если расстояние между фокусами 6 и эксцентриситет  $3/2$ .
4. Составить уравнение параболы, если она расположена симметрично относительно оси  $Oy$  и проходит через точку  $C(1;1)$ .
5. Найти уравнения касательных к окружности  $x^2 + y^2 = 5$ , параллельных прямой  $y = 2x + 1$ .

#### № 4

1. Составить уравнение окружности, если окружность проходит через точки  $A(1;1)$ ,  $B(-1;3)$  и  $C(2;0)$ .
2. Составить уравнение эллипса, если расстояние между фокусами 6 и эксцентриситет  $3/5$ .
3. Составить уравнение гиперболы, если ось  $2a = 16$  и эксцентриситет  $5/4$ .
4. Составить уравнение параболы, если даны ее фокус  $F(4;3)$  и директриса  $y + 1 = 0$ .
5. Найти уравнение линии, все точки которой одинаково удалены от точки  $O(0;0)$  и от прямой  $x + 4 = 0$ .

## Раздел 2. Вычисление площадей и объёмов.

### Тема 4. Площади плоских фигур и поверхностей тел.

#### Форма контроля: практическая работа.

#### Задания к практической работе:

**Задача 1.** Крыша имеет форму пирамиды, основание которой – прямоугольник со сторонами  $a$  и  $b$ , боковые ребра равнонаклонены к основанию под углом  $\beta$ . Сколько листов железа размером  $0,70 \times 1,4$  м нужно для покрытия крыши, если на отходы нужно добавить 10% площади крыши?

**Задача 2.** Во что обойдется окраска конического шпилья здания, диаметр окружности основания которого  $d$ . Угол между образующими в осевом сечении  $\beta$ , окраска  $1 \text{ м}^2$  по ЕНИР стоит 55 руб.

**Задача 3.** Рабочий оштукатуривает вручную колонну улучшенной штукатуркой. Сколько времени ему понадобится, чтобы оштукатурить колонну высотой 6 м, диаметром 1 м, соблюдая норму времени  $k=0,79$ ч на  $1 \text{ м}^2$ ?

**Задача 4.** Сколько олифы потребуется для окраски внешней поверхности  $n$  ведер, имеющих форму усеченного конуса с диаметром оснований 25см и 30см и образующей 27,5см, если на  $1 \text{ м}^2$  требуется  $k=150$  гр. олифы?

## Тема 5: Объёмы тел.

Форма контроля: практическая работа.

Задания для практической работы.

**Задание №1.** Определите расход кирпича, для кладки колонны, имеющей форму параллелепипеда с размерами  $a \times b \times c$  м: а) пустотелый кирпич; б) уплотненный кирпич.

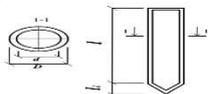
**Задание №2.** Определить расход кирпича для кладки в один кирпич двух емкостей для песка, если они имеют цилиндрическую форму радиусом основания  $R$  м, высотой  $H$  м.

**Задание №3.** Рассчитать необходимое количество кирпича для кладки шарообразного купольного свода радиусом  $R$  м, шириной кирпича  $0,12$  м

**Задание №4.** Определить объем бетона ( $\text{м}^3$ ) фундаментального блока, подушки ленточного фундамента для блока изображенного на рисунке.



**Задание №4.**  
Определите объем бетона ( $\text{м}^3$ ), необходимый для изготовления железобетонной подушки кольцевого свая (См.таб. 4).



**Задание №5.**  
( $\text{м}^2$ ).

**Задание №5.** Определить расход стандартного кирпича и количество раствора для кладки стены длиной  $a$  (м), высотой  $b$  (м), толщиной в два кирпича и проемом площадью  $S$  проем

**Задание №6.** Вычислить необходимое количество кирпичей, для кладки стены площадью  $S \text{ м}^2$  толщиной:

- а) в пол кирпича - 1 кв.м. кладки в 0,5 кирпича (толщина кладки 12 см.);
- б) в полтора кирпича - 1 кв.м. кладки в 1,5 кирпича (толщина кладки в 38 см.);
- в) в два с половиной кирпича - 1 кв.м. кладки в 2 кирпича (толщина кладки 51 см.).

**Задание №7.** На строительных площадках песок хранят в штабелях. После приемки влажный песок уложили в штабель конической формы, размеры которого оказались следующими: длина окружности основания  $L$  м, длина по откосу  $a$  м. Определите объем принимаемого песка, учитывая скидку на влажность воздуха 15 %. (Ответ: 111,1 $\text{м}^3$ )

## Раздел 3. Дифференциальное и интегральное исчисление.

Тема 6: Пределы последовательностей и функций.

Форма контроля: практическая работа.

Задания для практической работы:

Задание 1. Доказать, что функция является непрерывной

$$a) f(x) = x + 9$$

$$б) f(x) = x^3 + 8$$

$$в) f(x) = 2x^2 + 6x - 5$$

$$г) f(x) = 10x^2 - 12x$$

Задание 2. Найти точки разрыва и установить их тип

$$a) y = f(x) = \begin{cases} -e^{-x}, & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ e^x, & x > 0 \end{cases}$$

$$б) y = f(x) = \frac{\sin x}{x}$$

$$в) y = f(x) = e^{\frac{1}{x}}$$

$$г) y = f(x) = \frac{\cos x}{x}$$

## Тема 7. Вычисление и применение производной.

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

**Задача 1.** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 + 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[-4; -1]$ .

**Задача 2.** 1. Каково максимально возможное значение произведения двух неотрицательных чисел, сумма которых равна  $c$ ? 2. Каково минимально возможное его значение?

**Задача 3.** Затраты на производство продукции объёма  $x$  задаются функцией

Производитель реализует продукцию по цене 25 ден.ед. Найдите максимальную прибыль  $\Pi$  и соответствующий объём продукции

**Задача 4.** Шайба, скользящая по гладкому полу со скоростью  $v_0 = 12$  м/с, поднимается на трамплин, верхняя часть которого горизонтальна, и соскакивает с него. При какой высоте трамплина  $h$  дальность полета шайбы  $S$  будет максимальной?

**Задача 5.** Максимальная дальность полета камня, выпущенного из неподвижной катапульты, равна  $S = 22,5$  м. Найдите максимально возможную дальность полета камня, выпущенного из этой же катапульты, установленной на платформе, которая движется горизонтально с постоянной скоростью  $v = 15,0$  м/с. Сопротивление воздуха не учитывать, ускорение свободного падения считать  $g = 10,0$  м/с<sup>2</sup>

**Задача 6.** Лодка находится на расстоянии 3 км от ближайшей точки берега А. Пассажир лодки желает достигнуть села «В», находящегося на берегу на расстоянии 5 км от А. Лодка проплывает по 4 км/ч, а пассажир, выйдя из лодки, может в час пройти 5 км. К какому пункту берега должна пристать лодка, чтобы пассажир достиг села «В» в кратчайшее время?

**Задача 7.** Человек, гуляющей в лесу, находится в 5 км от прямолинейной дороги и в 13 км от дома, стоящего у дороги. Скорость его передвижения в лесу 3 км/ч, а по дороге – 5 км/ч. Найдите наименьшее время, за которое он сможет прийти домой.

## **Тема 8. Неопределенный интеграл.**

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

1. Найти неопределенный интеграл.

$$\int \ln x dx$$

2. Найти неопределенный интеграл.

$$\int x \ln^2 x dx$$

3. Найти неопределенный интеграл.

$$\int \frac{\ln x dx}{x}$$

4. Найти неопределенный интеграл.

$$\int (x-2)e^{2x} dx$$

5. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:

$$\int \frac{x^3}{(x-1)^2} dx.$$

6. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:

$$\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$$

7. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:

$$\int \frac{x}{\sqrt[3]{3x+1}} dx$$

8. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:

$$\int \sqrt{\sin x \cos x} dx$$

## Тема 9. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур.

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3 + 4$ ,  $y = -2x^2 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1,6$ .
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x} - 1$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$ .
3. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$ ,  $y = -x$ .
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2$ ,  $y = 2x + 1$ .

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{2}{x}$ ,  $y = x + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ .

## Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики.

### Тема 10. Вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

**Задача 1.** Вероятность того, что телевизор имеет скрытые дефекты, равна 0,2. На склад поступило 20 телевизоров. Какое событие вероятнее: что в этой партии имеется два телевизора со скрытыми дефектами или три?

**Задача 2.** Предприятие, производящее компьютеры, получает одинаковые комплектующие детали от трех поставщиков. Первый поставляет 50 % всех комплектующих деталей, второй — 20 %, третий — 30 % деталей.

Известно, что качество поставляемых деталей разное, и в продукции первого поставщика процент брака составляет 4 %, второго — 5 %, третьего — 2 %. Определить вероятность того, что деталь, выбранная наудачу из всех полученных, будет бракованной.

**Задача 3.** Имеются три одинаковые урны; в первой урне два белых и один черный шар; во второй — три белых и один черный; в третьей — два белых и два черных шара. Для опыта наугад выбрана одна урна и из нее вынут шар. Найдите вероятность того, что этот шар белый.

**Задача 4.** В пирамиде стоят 19 винтовок, из них 3 с оптическим прицелом. Стрелок, стреляя из винтовки с оптическим прицелом, может поразить мишень с вероятностью 0,81, а стреляя из винтовки без оптического прицела, — с вероятностью 0,46. Найдите вероятность того, что стрелок поразит мишень, стреляя из случайно взятой винтовки.

## Тема 11. Основы математической статистики.

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

**Задача 1.** Из продукции, произведенной фармацевтической фабрикой за месяц, случайным образом отобраны 15 коробочек некоторого гомеопатического препарата, количество таблеток в которых оказалось равным соответственно 50, 51, 48, 52, 51, 50, 49, 50, 47, 50, 51, 49, 50, 52, 48. Представьте эти данные в виде дискретного статистического ряда распределения и постройте полигон частот.

**Задача 2.** Постройте гистограмму изменения кровяного давления (мм рт ст) у 200 практически здоровых женщин в возрасте 60-65 лет по данным статистического распределения, если число частичных промежутков равно 3:

80-90

90-100

100-110

110-120

120-130

130-140

140-150

150-160

1

1

5

17

36

42

57

30

11

**Задача 3.** Исследуя продолжительность (в сек) физической нагрузки до развития приступа стенокардии у 12 человек с ишемической болезнью сердца, получили следующие данные: 289, 203, 359, 243, 232, 210, 215, 246, 224, 239, 220, 211. Найдите среднюю продолжительность допустимой нагрузки для больных с ИБС.

**Задача 4.** Проведены измерения вязкости крови у 9 больных. Значения относительной вязкости крови у больных составили: 5, 4, 3, 2, 6, 3, 4, 8, 10. Вычислите среднее значение относительной вязкости крови и отклонение от него.

**Задача 5.** Собрать и обработать статистические данные о значении пульса студентов группы.

**Задача 6.** Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

1 4 6

10 15 25

### **Оценка устных ответов студентов:**

Ответ оценивается отметкой «5», если студент:

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

Ответ оценивается отметкой «4», если

- он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков;
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;

- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «1» ставится, если:

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

### **Оценка письменных работ студента**

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

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

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## 4. СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

**Форма итоговой аттестации по дисциплине: экзамен.**

**Теоретические вопросы к экзамену:**

1. Определение вектора. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами.
2. Виды уравнений прямых на плоскости и в пространстве: уравнение с угловым коэффициентом, общее уравнение, каноническое и параметрическое, уравнение «в отрезках».
3. Канонические уравнения кривых второго порядка. Построение кривых второго порядка и вычисление их основных элементов.
4. Плоские фигуры и пространственные тела, их основные элементы. Площади плоских фигур и площади поверхности тел.
5. Основные формулы для вычисления объёмов пространственных тел.
6. Определение числовой последовательности. Понятие предела последовательности и функции. Основные свойства пределов. Замечательные пределы.
7. Определение производной функции. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции производные высших порядков.
8. Неопределённый интеграл, его свойства. Таблица производных основных элементарных функций.
9. Определённый интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
10. Случайные события, их виды. Вероятность случайного события, свойства вероятности.

**Практические задания:**

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$x_1 + 2x_2 - x_3 = 0$$

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

2. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 4 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -2 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -3 \end{vmatrix}$$

4. Решить СЛУ с помощью метода Крамера:

$$3x + 2y - 4z = 8$$

$$2x + 2y - 5z = 11$$

$$4x - 3y + 2z = 1$$

5. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \end{vmatrix}$$

6. Решить СЛУ методом Крамера:

$$2x_1 + 3x_2 - x_3 = 9$$

$$x_1 - 2x_3 + x_3 = 3$$

$$x_1 + 2x_3 = 2$$

7. Решить СЛУ методом Крамера:

$$x_1 - 3x_2 + x_3 = -2$$

$$x_1 - 2x_3 - 4x_3 = -11$$

$$-2x_1 - x_2 = 1$$

8. Вычислить определитель матрицы:

$$5 \quad -2 \quad 1$$

$$3 \quad 1 \quad -4$$

$$6 \quad 0 \quad -3$$

9. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$1 \quad 0 \quad -1$$

$$1 \quad 2 \quad 3$$

$$-1 \quad 1 \quad 0$$

10. Записать и вычислить минор  $M_{21}$  для матрицы:

$$0 \quad -1 \quad 2 \quad 4$$

$$1 \quad 2 \quad 1 \quad 5$$

$$2 \quad 3 \quad 7 \quad 1$$

$$3 \quad 0 \quad 9 \quad 3$$

11. Записать для данной матрицы транспонированную:

$$3 \quad -2 \quad -1$$

$$A = \begin{matrix} 1 & 3 & 2 \\ 5 & -2 & 4 \end{matrix}$$

$$5 \quad -2 \quad 4$$

12. Решить СЛУ методом Гаусса:

$$x_1 + x_2 - x_3 = 1$$

$$x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1$$

$$3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2$$

13. Транспонировать матрицы:

$$25 \quad 13 \quad 14$$

$$5 \quad 32$$

$$A = \begin{matrix} 55 & 33 & 31 \\ 31 & 45 & 71 \end{matrix} ; \quad B = \begin{matrix} -5 & -3 \\ 2 & 1 \end{matrix}$$

$$31 \quad 45 \quad 71$$

$$2 \quad 1$$

14. Решите СЛУ методом Крамера:

$$2x_1 + 3x_2 - x_3 = 9$$

$$x_1 - 2x_2 + x_3 = 3$$

$$x_1 + 2x_3 = 2$$

15. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 5 & 4 & 1 \\ 6 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

16. Транспонировать матрицу:

$$\begin{pmatrix} 12 & 4 \\ -17 & 29 \\ -30 & -36 \end{pmatrix}$$

17. Вычислить определитель методом треугольников:

$$\begin{vmatrix} 3 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \\ 1 & -2 & -2 \end{vmatrix}$$

18. Решить СЛУ методом Гаусса:

$$\begin{pmatrix} 1 & -8 & 6 & -9 \\ 0 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 4 & -3 & 5 \end{pmatrix}$$

19. Определить расход кирпича для кладки в один кирпич двух емкостей для песка, если они имеют цилиндрическую форму радиусом основания  $R$  м, высотой  $H$  м.

20. Шайба, скользящая по гладкому полу со скоростью  $v_0 = 12$  м/с, поднимается на трамплин, верхняя часть которого горизонтальна, и соскакивает с него. При какой высоте трамплина  $h$  дальность полета шайбы  $S$  будет максимальной?

21. Найти неопределенный интеграл.

$$\int x \ln^2 x dx$$

22. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$ ,  $y = -x$ .

23. Рассчитать необходимое количество кирпича для кладки шарообразного купольного свода радиусом  $R$  м, шириной кирпича 0,12 м.

24. В пирамиде стоят 19 винтовок, из них 3 с оптическим прицелом. Стрелок, стреляя из винтовки с оптическим прицелом, может поразить мишень с вероятностью 0,81, а стреляя из винтовки без оптического прицела, — с вероятностью 0,46. Найдите вероятность того, что стрелок поразит мишень, стреляя из случайно взятой винтовки.

25. Проведены измерения вязкости крови у 9 больных. Значения относительной вязкости крови у больных составили: 5, 4, 3, 2, 6, 3, 4, 8, 10. Вычислите среднее значение относительной вязкости крови и отклонение от него.

26. Составить уравнение окружности, если окружность проходит через точку  $A(2;6)$  и ее центр совпадает с точкой  $C(-1;2)$ .

## **Список использованной литературы:**

### **Основные источники**

1. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. – М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2011
2. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике. – М: Издательский центр «Академия», 2011
3. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М.: Высшая школа, 2009
4. Дадаян А.А. Математика: учеб.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005

### **Дополнительные источники**

1. Высшая математика для экономистов. Под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2007
2. Математика и информатика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Виноградов Ю.Н., Гомола А.И., Потапов В.И., Соколова Е.В./ - М.: Издательский центр «Академия», 2009
3. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для образовательных учреждений нач. и сред. образования / В.А. Гусев, С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина. – М.: Издательский центр «Академия», 2011
4. Спирина М.С. дискретная математика: учеб. – М.: Издательский центр «Академия», 2006
5. Омельченко В.П. Математика. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2006

## **2. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **2.1. Область применения**

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Математика» основной профессиональной образовательной программы по подготовки специалистов среднего звена специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (строительство)**.

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

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

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

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

В результате освоения учебной дисциплины формируются следующие общие компетенции (далее ОК) и профессиональные компетенции (далее ПК), включающими в себя способность:

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

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

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

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

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК05, ОК06, ОК07, ОК09 ОК10 ОК11	<ul style="list-style-type: none"><li>– выполнять необходимые измерения и связанные с ними расчеты;</li><li>– вычислять площади и объемы деталей строительных конструкций, объемы земляных работ;</li><li>– применять математические методы для решения профессиональных задач;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;</li><li>– основные формулы для вычисления площадей фигур и объемов тел, используемых в строительстве;</li></ul>

Формой аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Предметы оценивания У, З	Форма контроля	Предметы оценивания У, З	Форма контроля	Предметы оценивания У, З
<b>Раздел 1. Элементы аналитической геометрии</b>				У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.		
Тема 1. Векторы.	Устный опрос Практическое занятие №1-2.	У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 2. Уравнения прямых на плоскости и в пространстве.	Устный опрос Практическое занятие №3.	У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 3. Кривые второго порядка.	Устный опрос	У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
<b>Раздел 2. Вычисление площадей и объёмов.</b>				У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.		
Тема 4. Площади плоских фигур и поверхностей тел.	Устный опрос Практическое занятие №4.	У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 5. Объёмы тел.	Устный опрос Практическое занятие №5.	У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
<b>Раздел 3. Дифференциальное и интегральное исчисление.</b>				У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.		
Тема 6. Пределы последовательностей и функций.	Устный опрос Практическое занятие №6.	У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 7. Вычисление и применение производной.	Устный опрос Практическое занятие №7-8.	У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			
Тема 8. Неопределенный интеграл.	Устный опрос Практическое	У1;33;34;ОК2;ОК4;ОК5;ОК6;ОК8.	Практическая работа			

	<i>занятие №9.</i>	<i>6;OK8.</i>				
Тема 9. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур.	<i>Устный опрос Практическое занятие №10.</i>	<i>У1;33;34;OK2 ;OK4;OK5;OK 6;OK8.</i>	<i>Практическая работа</i>			
<b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>				<i>У1;33;34;OK 2;OK4;OK5; OK6;OK8.</i>		
Тема 10. Вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.	<i>Устный опрос Практическое занятие №11.</i>	<i>У1;33;34;OK2 ;OK4;OK5;OK 6;OK8.</i>	<i>Практическая работа</i>			
Тема 11. Основы математической статистики.	<i>Устный опрос Практическое занятие №12.</i>	<i>У1;33;34;OK2 ;OK4;OK5;OK 6;OK8.</i>	<i>Практическая работа</i>			
<b>Итоговая аттестация по дисциплине - экзамен.</b>						

### 3. СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1. Типовые задания для оценки достижений результатов (рубежный контроль):

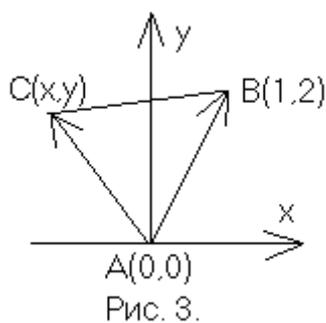
#### Раздел 1. Элементы аналитической геометрии.

##### Тема 1. Векторы.

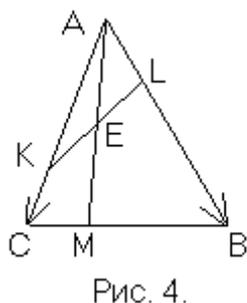
Форма контроля: практическая работа.

#### Задания для практической работы:

*Задача 1:* На координатной плоскости точки  $A(0;0)$  и  $B(1;2)$  являются вершинами правильного треугольника. Вычислить координаты вектора  $\overrightarrow{AC}$ , образующего тупой угол с осью абсцисс, если  $C$  – третья вершина треугольника.



*Задача 2:* На стороне  $BC$  треугольника  $ABC$  взята точка  $M$  так, что  $BM = 2CM$ . Точки  $K$  и  $L$  выбраны на сторонах  $AC$  и  $AB$  соответственно так, что  $AK = 2CK$  и  $BL = 3AL$ . В каком отношении прямая  $KL$  делит отрезок  $AM$ ?



**Задача 3:** В окружность радиуса  $R$  вписан равносторонний треугольник  $ABC$ . Пусть  $M$  – произвольная точка окружности. Чему равна сумма  $MA^2 + MB^2 + MC^2$ ? (Рис. 5.)

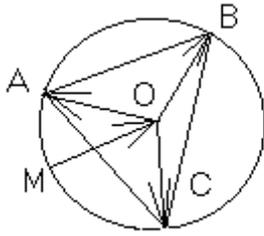


Рис. 5.

**Задача 4:** Все ребра правильной четырехугольной пирамиды  $SABCD$  имеют длину  $a$ , точка  $M$  – середина ребра  $CD$ . На ребрах  $SA$  и  $BC$  взяты соответственно точки  $E$  и  $F$  так, что  $AE:AS = BF:BC$ . Найти наименьшую возможную длину отрезка  $EF$  и при этом условии найти угол между прямыми  $EF$  и  $SM$ . (Рис. 6.)

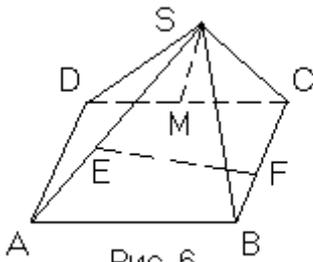


Рис. 6.

**Задача 5:** Все ребра правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$  имеют длину  $a$ ,  $M$  – центр грани  $ABB_1A_1$ . На прямой  $BC_1$  взята точка  $N$  так, что отрезок  $MN$  перпендикулярен прямой  $CA_1$ . Найти длину  $MN$ . (Рис. 7.)

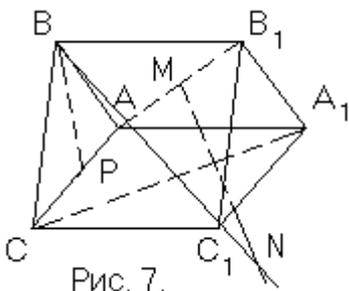


Рис. 7.

## Тема 2. Уравнения прямых на плоскости и в пространстве.

Форма контроля: практическая работа.

### Задания к практической работе:

#### Вариант 1.

1. Вычислить острый угол между прямыми:

1)  $y = 3x - 5$  и  $y = -2x + 3$ ;

2)  $8x - 2y - 5 = 0$  и  $2x - 2y + 1 = 0$ ;

3)  $3x + y + 7 = 0$  и  $10x + 2y - 3 = 0$ ;

4)  $x + 2y - 8 = 0$  и  $5x - y + 3 = 0$ .

2. Найти острый угол между прямыми  $9x + 3y - 7 = 0$  и прямой, проходящей через точку  $A(1; -1)$  и  $B(5; 7)$ .

3. Стороны треугольника заданы уравнением  $3x - 2y = 6 = 0$  ( $AB$ );  $2x + y - 10 = 0$  ( $BC$ );  $x - 3y + 2 = 0$  ( $AC$ ). Найдите углы, которые медиана, проведенная из точки  $B$ , образует со сторонами  $AB$  и  $BC$ .

4. Найти внутренние углы треугольника  $ABC$  с вершинами  $A(1;2)$ ,  $B(2;2)$ ,  $C(0;3)$ .

5. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1;2)$  и составляющий угол  $45^\circ$  с прямой  $x - 3y + 2 = 0$

#### Вариант 2.

1. Вычислить острый угол между прямыми:

1)  $y = 3x - 5$  и  $y = -2x + 3$ ;

2)  $8x - 2y - 5 = 0$  и  $2x - 2y + 1 = 0$ ;

3)  $3x + y + 7 = 0$  и  $10x + 2y - 3 = 0$ ;

4)  $x + 2y - 8 = 0$  и  $5x - y + 3 = 0$ .

2. Противоположные вершины квадрата находятся в точках  $B(-2;2)$  и  $D(0;-3)$ . Составить уравнения сторон квадратов.

3. Найти острый угол между прямыми  $9x + 3y - 7 = 0$  и прямой, проходящей через точку  $A(1; -1)$  и  $B(5; 7)$ .

4. В равнобедренном прямоугольном треугольнике ABC даны вершина острого угла  $A(1; 3)$  и уравнение противлежащего катета:

$$2x - y + 4 = 0(BC).$$

Составить уравнение двух других сторон треугольника.

5. Найти острый угол между прямыми  $9x + 3y - 7 = 0$  и прямой, проходящей через точку  $A(1; -1)$  и  $B(5; 7)$ .

### Тема 3. Кривые второго порядка.

**Форма контроля: практическая работа.**

#### № 1

1. Составить уравнение окружности, если центр окружности совпадает с точкой  $C(2; -3)$  и ее радиус равен 7.
2. Составить уравнение эллипса, если его полуоси равны 5 и 2.
3. Составить уравнение гиперболы, если  $2a = 10$  и  $2b = 8$ .
4. Составить уравнение параболы, если парабола расположена симметрично относительно оси  $Ox$  и проходит через точку  $A(9; 6)$ .
5. На гиперболе  $x^2 - y^2 = 1$  найти точку, фокальные радиусы которой перпендикулярны.

#### № 2

1. Составить уравнение окружности, если окружность проходит через начало координат и ее центр совпадает с точкой  $C(6; -8)$ .
2. Составить уравнение эллипса, если его большая ось равна 10, а расстояние между фокусами 8.
3. Составить уравнение гиперболы, если расстояние между фокусами 10 и ось  $2b = 8$ .
4. Составить уравнение параболы, если даны ее фокус  $F(7; 2)$  и директриса  $x - 5 = 0$ .
5. Найти уравнения касательных к эллипсу  $x^2 + 2y^2 = 3$ , параллельных прямой  $x - 2y + 1 = 0$ .

#### № 3

1. Составить уравнение окружности, если окружность проходит через точку  $A(2;6)$  и ее центр совпадает с точкой  $C(-1;2)$ .
2. Составить уравнение эллипса, его малая ось равна 24, а расстояние между фокусами 10.
3. Составить уравнение гиперболы, если расстояние между фокусами 6 и эксцентриситет  $3/2$ .
4. Составить уравнение параболы, если она расположена симметрично относительно оси  $Oy$  и проходит через точку  $C(1;1)$ .
5. Найти уравнения касательных к окружности  $x^2 + y^2 = 5$ , параллельных прямой  $y = 2x + 1$ .

#### № 4

1. Составить уравнение окружности, если окружность проходит через точки  $A(1;1)$ ,  $B(-1;3)$  и  $C(2;0)$ .
2. Составить уравнение эллипса, если расстояние между фокусами 6 и эксцентриситет  $3/5$ .
3. Составить уравнение гиперболы, если ось  $2a = 16$  и эксцентриситет  $5/4$ .
4. Составить уравнение параболы, если даны ее фокус  $F(4;3)$  и директриса  $y + 1 = 0$ .
5. Найти уравнение линии, все точки которой одинаково удалены от точки  $O(0;0)$  и от прямой  $x + 4 = 0$ .

## Раздел 2. Вычисление площадей и объёмов.

### Тема 4. Площади плоских фигур и поверхностей тел.

#### Форма контроля: практическая работа.

#### Задания к практической работе:

**Задача 1.** Крыша имеет форму пирамиды, основание которой – прямоугольник со сторонами  $a$  и  $b$ , боковые ребра равнонаклонены к основанию под углом  $\beta$ . Сколько листов железа размером  $0,70 \times 1,4$  м нужно для покрытия крыши, если на отходы нужно добавить 10% площади крыши?

**Задача 2.** Во что обойдется окраска конического шпилья здания, диаметр окружности основания которого  $d$ . Угол между образующими в осевом сечении  $\beta$ , окраска  $1 \text{ м}^2$  по ЕНИР стоит 55 руб.

**Задача 3.** Рабочий оштукатуривает вручную колонну улучшенной штукатуркой. Сколько времени ему понадобится, чтобы оштукатурить колонну высотой 6 м, диаметром 1 м, соблюдая норму времени  $k=0,79$ ч на  $1 \text{ м}^2$ ?

**Задача 4.** Сколько олифы потребуется для окраски внешней поверхности  $n$  ведер, имеющих форму усеченного конуса с диаметром оснований 25см и 30см и образующей 27,5см, если на  $1 \text{ м}^2$  требуется  $k=150$  гр. олифы?

## Тема 5: Объёмы тел.

Форма контроля: практическая работа.

Задания для практической работы.

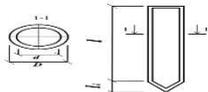
**Задание №1.** Определите расход кирпича, для кладки колонны, имеющей форму параллелепипеда с размерами  $a \times b \times c$  м: а) пустотелый кирпич; б) уплотненный кирпич.

**Задание №2.** Определить расход кирпича для кладки в один кирпич двух емкостей для песка, если они имеют цилиндрическую форму радиусом основания  $R$  м, высотой  $H$  м.

**Задание №3.** Рассчитать необходимое количество кирпича для кладки шарообразного купольного свода радиусом  $R$  м, шириной кирпича  $0,12$  м



**Задание №4.** Определите объем бетона ( $m^3$ ), необходимый для изготовления железобетонной подушки кольцевого основания (см. рис. 4).



**Задание №5.**

( $m^2$ ).

**Задание №4.** Определить объем бетона ( $m^3$ ) фундаментального блока, подушки ленточного фундамента для блока изображенного на рисунке.

**Задание №5.** Определить расход стандартного кирпича и количество раствора для кладки стены длиной  $a$  (м), высотой  $b$  (м), толщиной в два кирпича и проемом площадью  $S$  проем

**Задание №6.** Вычислить необходимое количество кирпичей, для кладки стены площадью  $S$   $m^2$  толщиной:

- а) в пол кирпича - 1 кв.м. кладки в 0,5 кирпича (толщина кладки 12 см.);
- б) в полтора кирпича - 1 кв.м. кладки в 1,5 кирпича (толщина кладки в 38 см.);
- в) в два с половиной кирпича - 1 кв.м. кладки в 2 кирпича (толщина кладки 51 см.).

**Задание №7.** На строительных площадках песок хранят в штабелях. После приемки влажный песок уложили в штабель конической формы, размеры которого оказались следующими: длина окружности основания  $L$  м, длина по откосу  $a$  м. Определите объем принимаемого песка, учитывая скидку на влажность воздуха 15 %. (Ответ: 111,1  $m^3$ )

## Раздел 3. Дифференциальное и интегральное исчисление.

Тема 6: Пределы последовательностей и функций.

Форма контроля: практическая работа.

Задания для практической работы:

Задание 1. Доказать, что функция является непрерывной

$$a) f(x) = x + 9$$

$$б) f(x) = x^3 + 8$$

$$в) f(x) = 2x^2 + 6x - 5$$

$$г) f(x) = 10x^2 - 12x$$

Задание 2. Найти точки разрыва и установить их тип

$$a) y = f(x) = \begin{cases} -e^{-x}, & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ e^x, & x > 0 \end{cases}$$

$$б) y = f(x) = \frac{\sin x}{x}$$

$$в) y = f(x) = e^{\frac{1}{x}}$$

$$г) y = f(x) = \frac{\cos x}{x}$$

## Тема 7. Вычисление и применение производной.

### Форма контроля: практическая работа.

#### Задания для практической работы:

**Задача 1.** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 + 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[-4; -1]$ .

**Задача 2.** 1. Каково максимально возможное значение произведения двух неотрицательных чисел, сумма которых равна  $c$ ? 2. Каково минимально возможное его значение?

**Задача 3.** Затраты на производство продукции объёма  $x$  задаются функцией

Производитель реализует продукцию по цене 25 ден.ед. Найдите максимальную прибыль  $\Pi$  и соответствующий объём продукции

**Задача 4.** Шайба, скользящая по гладкому полу со скоростью  $v_0 = 12$  м/с, поднимается на трамплин, верхняя часть которого горизонтальна, и соскакивает с него. При какой высоте трамплина  $h$  дальность полета шайбы  $S$  будет максимальной?

**Задача 5.** Максимальная дальность полета камня, выпущенного из неподвижной катапульты, равна  $S = 22,5$  м. Найдите максимально возможную дальность полета камня, выпущенного из этой же катапульты, установленной на платформе, которая движется горизонтально с постоянной скоростью  $v = 15,0$  м/с. Сопротивление воздуха не учитывать, ускорение свободного падения считать  $g = 10,0$  м/с<sup>2</sup>

**Задача 6.** Лодка находится на расстоянии 3 км от ближайшей точки берега А. Пассажир лодки желает достигнуть села «В», находящегося на берегу на расстоянии 5 км от А. Лодка проплывает по 4 км/ч, а пассажир, выйдя из лодки, может в час пройти 5 км. К какому пункту берега должна пристать лодка, чтобы пассажир достиг села «В» в кратчайшее время?

**Задача 7.** Человек, гуляющей в лесу, находится в 5 км от прямолинейной дороги и в 13 км от дома, стоящего у дороги. Скорость его передвижения в лесу 3 км/ч, а по дороге – 5 км/ч. Найдите наименьшее время, за которое он сможет прийти домой.

## **Тема 8. Неопределенный интеграл.**

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

9. Найти неопределенный интеграл.

$$\int \ln x dx$$

10. Найти неопределенный интеграл.

$$\int x \ln^2 x dx$$

11. Найти неопределенный интеграл.

$$\int \frac{\ln x dx}{x}$$

12. Найти неопределенный интеграл.

$$\int (x-2)e^{2x} dx$$

13. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:

$$\int \frac{x^3}{(x-1)^2} dx.$$

14. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:

$$\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$$

15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:

$$\int \frac{x}{\sqrt[3]{3x+1}} dx$$

16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:

$$\int \sqrt{\sin x \cos x} dx$$

## Тема 9. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур.

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3 + 4$ ,  $y = -2x^2 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1,6$ .
6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x} - 1$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$ .
7. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$ ,  $y = -x$ .
8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2$ ,  $y = 2x + 1$ .

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{2}{x}$ ,  $y = x + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = 3$ .

## Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики.

### Тема 10. Вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

**Задача 1.** Вероятность того, что телевизор имеет скрытые дефекты, равна 0,2. На склад поступило 20 телевизоров. Какое событие вероятнее: что в этой партии имеется два телевизора со скрытыми дефектами или три?

**Задача 2.** Предприятие, производящее компьютеры, получает одинаковые комплектующие детали от трех поставщиков. Первый поставляет 50 % всех комплектующих деталей, второй — 20 %, третий — 30 % деталей.

Известно, что качество поставляемых деталей разное, и в продукции первого поставщика процент брака составляет 4 %, второго — 5 %, третьего — 2 %. Определить вероятность того, что деталь, выбранная наудачу из всех полученных, будет бракованной.

**Задача 3.** Имеются три одинаковые урны; в первой урне два белых и один черный шар; во второй — три белых и один черный; в третьей — два белых и два черных шара. Для опыта наугад выбрана одна урна и из нее вынут шар. Найдите вероятность того, что этот шар белый.

**Задача 4.** В пирамиде стоят 19 винтовок, из них 3 с оптическим прицелом. Стрелок, стреляя из винтовки с оптическим прицелом, может поразить мишень с вероятностью 0,81, а стреляя из винтовки без оптического прицела, — с вероятностью 0,46. Найдите вероятность того, что стрелок поразит мишень, стреляя из случайно взятой винтовки.

## Тема 11. Основы математической статистики.

**Форма контроля: практическая работа.**

**Задания для практической работы:**

**Задача 1.** Из продукции, произведенной фармацевтической фабрикой за месяц, случайным образом отобраны 15 коробочек некоторого гомеопатического препарата, количество таблеток в которых оказалось равным соответственно 50, 51, 48, 52, 51, 50, 49, 50, 47, 50, 51, 49, 50, 52, 48. Представьте эти данные в виде дискретного статистического ряда распределения и постройте полигон частот.

**Задача 2.** Постройте гистограмму изменения кровяного давления (мм рт ст) у 200 практически здоровых женщин в возрасте 60-65 лет по данным статистического распределения, если число частичных промежутков равно 3:

80-90

90-100

100-110

110-120

120-130

130-140

140-150

150-160

1

1

5

17

36

42

57

30

11

**Задача 3.** Исследуя продолжительность (в сек) физической нагрузки до развития приступа стенокардии у 12 человек с ишемической болезнью сердца, получили следующие данные: 289, 203, 359, 243, 232, 210, 215, 246, 224, 239, 220, 211. Найдите среднюю продолжительность допустимой нагрузки для больных с ИБС.

**Задача 4.** Проведены измерения вязкости крови у 9 больных. Значения относительной вязкости крови у больных составили: 5, 4, 3, 2, 6, 3, 4, 8, 10. Вычислите среднее значение относительной вязкости крови и отклонение от него.

**Задача 5.** Собрать и обработать статистические данные о значении пульса студентов группы.

**Задача 6.** Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

1 4 6

10 15 25

### **Оценка устных ответов студентов:**

Ответ оценивается отметкой «5», если студент:

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

Ответ оценивается отметкой «4», если

- он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков;
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;

- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «1» ставится, если:

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

### **Оценка письменных работ студента**

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

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

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## 5. СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

**Форма итоговой аттестации по дисциплине: экзамен.**

**Теоретические вопросы к экзамену:**

1. Определение вектора. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами.
2. Виды уравнений прямых на плоскости и в пространстве: уравнение с угловым коэффициентом, общее уравнение, каноническое и параметрическое, уравнение «в отрезках».
3. Канонические уравнения кривых второго порядка. Построение кривых второго порядка и вычисление их основных элементов.
4. Плоские фигуры и пространственные тела, их основные элементы. Площади плоских фигур и площади поверхности тел.
5. Основные формулы для вычисления объёмов пространственных тел.
6. Определение числовой последовательности. Понятие предела последовательности и функции. Основные свойства пределов. Замечательные пределы.
7. Определение производной функции. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции производные высших порядков.
8. Неопределённый интеграл, его свойства. Таблица производных основных элементарных функций.
9. Определённый интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
10. Случайные события, их виды. Вероятность случайного события, свойства вероятности.

**Практические задания:**

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$x_1 + 2x_2 - x_3 = 0$$

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

2. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 4 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 3 \\ -2 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -3 \end{vmatrix}$$

4. Решить СЛУ с помощью метода Крамера:

$$3x + 2y - 4z = 8$$

$$2x + 2y - 5z = 11$$

$$4x - 3y + 2z = 1$$

5. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \end{vmatrix}$$

6. Решить СЛУ методом Крамера:

$$2x_1 + 3x_2 - x_3 = 9$$

$$x_1 - 2x_3 + x_3 = 3$$

$$x_1 + 2x_3 = 2$$

7. Решить СЛУ методом Крамера:

$$x_1 - 3x_2 + x_3 = -2$$

$$x_1 - 2x_3 - 4x_3 = -11$$

$$-2x_1 - x_2 = 1$$

8. Вычислить определитель матрицы:

$$5 \quad -2 \quad 1$$

$$3 \quad 1 \quad -4$$

$$6 \quad 0 \quad -3$$

9. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$1 \quad 0 \quad -1$$

$$1 \quad 2 \quad 3$$

$$-1 \quad 1 \quad 0$$

10. Записать и вычислить минор  $M_{21}$  для матрицы:

$$0 \quad -1 \quad 2 \quad 4$$

$$1 \quad 2 \quad 1 \quad 5$$

$$2 \quad 3 \quad 7 \quad 1$$

$$3 \quad 0 \quad 9 \quad 3$$

11. Записать для данной матрицы транспонированную:

$$3 \quad -2 \quad -1$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 5 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$5 \quad -2 \quad 4$$

12. Решить СЛУ методом Гаусса:

$$x_1 + x_2 - x_3 = 1$$

$$x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1$$

$$3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2$$

13. Транспонировать матрицы:

$$25 \quad 13 \quad 14$$

$$5 \quad 32$$

$$A = \begin{pmatrix} 55 & 33 & 31 \\ 31 & 45 & 71 \end{pmatrix} ; \quad B = \begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$31 \quad 45 \quad 71$$

$$2 \quad 1$$

14. Решите СЛУ методом Крамера:

$$2x_1 + 3x_2 - x_3 = 9$$

$$x_1 - 2x_2 + x_3 = 3$$

$$x_1 + 2x_3 = 2$$

15. Вычислить определитель 3-го порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 5 & 4 & 1 \\ 6 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

16. Транспонировать матрицу:

$$\begin{pmatrix} 12 & 4 \\ -17 & 29 \\ -30 & -36 \end{pmatrix}$$

17. Вычислить определитель методом треугольников:

$$\begin{vmatrix} 3 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \\ 1 & -2 & -2 \end{vmatrix}$$

18. Решить СЛУ методом Гаусса:

$$\begin{pmatrix} 1 & -8 & 6 & -9 \\ 0 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 4 & -3 & 5 \end{pmatrix}$$

19. Определить расход кирпича для кладки в один кирпич двух емкостей для песка, если они имеют цилиндрическую форму радиусом основания  $R$  м, высотой  $H$  м.

20. Шайба, скользящая по гладкому полу со скоростью  $v_0 = 12$  м/с, поднимается на трамплин, верхняя часть которого горизонтальна, и соскакивает с него. При какой высоте трамплина  $h$  дальность полета шайбы  $S$  будет максимальной?

21. Найти неопределенный интеграл.

$$\int x \ln^2 x dx$$

22. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$ ,  $y = -x$ .

23. Рассчитать необходимое количество кирпича для кладки шарообразного купольного свода радиусом  $R$  м, шириной кирпича 0,12 м.

24. В пирамиде стоят 19 винтовок, из них 3 с оптическим прицелом. Стрелок, стреляя из винтовки с оптическим прицелом, может поразить мишень с вероятностью 0,81, а стреляя из винтовки без оптического прицела, — с вероятностью 0,46. Найдите вероятность того, что стрелок поразит мишень, стреляя из случайно взятой винтовки.

25. Проведены измерения вязкости крови у 9 больных. Значения относительной вязкости крови у больных составили: 5, 4, 3, 2, 6, 3, 4, 8, 10. Вычислите среднее значение относительной вязкости крови и отклонение от него.

26. Составить уравнение окружности, если окружность проходит через точку  $A(2;6)$  и ее центр совпадает с точкой  $C(-1;2)$ .

## **Список использованной литературы:**

### **Основные источники**

5. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. – М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2011
6. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике. – М: Издательский центр «Академия», 2011
7. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М.: Высшая школа, 2009
8. Дадаян А.А. Математика: учеб.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005

### **Дополнительные источники**

6. Высшая математика для экономистов. Под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2007
7. Математика и информатика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Виноградов Ю.Н., Гомола А.И., Потапов В.И., Соколова Е.В./ - М.: Издательский центр «Академия», 2009
8. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для образовательных учреждений нач. и сред. образования / В.А. Гусев, С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина. – М.: Издательский центр «Академия», 2011
9. Спирина М.С. дискретная математика: учеб. – М.: Издательский центр «Академия», 2006
10. Омельченко В.П. Математика. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2006