

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра биологии и биотехнологии



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института естествознания

Скрипникова Е.В.

«01» сентября 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОУД.01 «Математика»**

**подготовки специалистов среднего звена по специальности**

**31.02.03 - Лабораторная диагностика**

**Квалификация**

**Медицинский лабораторный техник**

**Год набора 2021**

**Тамбов 2021**

ОДОБРЕН  
на заседании кафедры  
биологии и биотехнологии  
30 августа 2021 г., протокол №1

Заведующий кафедрой:



Е.В. Малышева

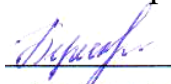
РАЗРАБОТАН в соответствии с  
рекомендациями по организации получения  
среднего общего образования на базе  
основного общего образования с учетом  
требований федеральных государственных  
образовательных стандартов и получаемой  
профессии или специальности среднего  
профессионального образования

Составитель:



/Карыев Л.Г., д.ф.-м.н., проф. кафедры профильной  
довузовской подготовки ТГУ им. Г.Р.Державина

Эксперт:



/Переславцева О.Н., к.ф.-м.н., доцент кафедры  
функционального анализа ТГУ им. Г.Р.Державина

Фонд оценочных средств по учебному предмету «Математика» разработан как приложение к рабочей программе общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Предметные результаты освоения учебного предмета/курса	обучающийся научится	обучающийся получит возможность научиться	Раздел/тема учебного предмета/курса
предметные	сформированности представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке; сформированности представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; владению методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; владению стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для	владению основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированности умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; сформированности представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; владению навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	Алгебра, основы тригонометрии, начала математического анализа, уравнения и неравенства, комбинаторика, статистика и теория вероятностей, геометрия.

	<p>поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; сформированности представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.</p>		
личностные	<p>Сформированности представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики; пониманию значимости математики для научно-технического прогресса, сформированности отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; развитию логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования; овладению математическими знаниями и умениями, необходимыми в</p>	<p>готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; готовности и способности к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; готовности к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; отношению к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.</p>	<p>Алгебра, начала математического анализа, геометрия.</p>

	повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки.		
метапредметные	<p>умению самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p> <p>умению продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p>владению навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p>	<p>готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>владению языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p>владению навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;</p> <p>целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственного воображения.</p>	Алгебра, начала математического анализа, геометрия.

## 2. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<b>Качество ответов на вопросы по темам дисциплины</b>	полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
<b>Качество выполнения контрольных работ</b>	все задачи решены верно; использован наиболее рациональный путь решения; изложение материала логично, грамотно, без ошибок	решено верно более 80 % всех задач; могут встречаться отдельные неточности в арифметических расчетах	решено от 50 до 79 % всех задач; не всегда использован наиболее рациональный путь решения	отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в более чем 50 % задач. В решении проявляется незнание основного материала учебной программы

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Название раздела/темы	Форма оценочных средств
1	Введение	Устный опрос.
2	Развитие понятия о числе	Контрольная работа, устный опрос.
3	Корни, степени и логарифмы	Контрольная работа, устный опрос.
4	Прямые и плоскости в пространстве	Контрольная работа, устный опрос.
5	Комбинаторика	Контрольная работа, устный опрос.
6	Координаты и векторы	Контрольная работа, устный опрос.
7	Основы тригонометрии	Контрольная работа, устный опрос.
8	Функции и графики	Контрольная работа, устный опрос.
9	Многогранники и круглые тела	Контрольная работа, устный опрос.
10	Начала математического анализа	Контрольная работа, устный опрос.
11	Интеграл и его применение	Контрольная работа, устный опрос.
12	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Контрольная работа, устный опрос.
13	Уравнения и неравенства	Контрольная работа, устный опрос.

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Промежуточная аттестация по предмету «Математика» проводится в форме экзамена.

### 5. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1 Комплект материалов для проведения контрольных работ

#### Перечень контрольных работ по темам:

#### Тема 2. Развитие понятия о числе.

#### Вариант 1

- Вычислите: а)  $\frac{\left(7^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{-\frac{2}{3}}\right)^3}{7^{-3}}$ ; б)  $\left(\sqrt[3]{\sqrt{8}}\right)^2$ .
- Упростите выражение  $\left(\frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}}\right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1}$ .
- Решите уравнение  $8^{3x+1} = 8^5$ .
- Запишите бесконечную периодическую дробь  $0,(43)$  в виде обыкновенной дроби.
- Сократите дробь  $\frac{\sqrt{a^3} - a}{a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1}$ .

6. Сравните числа: а)  $(2,3)^{\sqrt[3]{2}}$  и  $\left(2\frac{2}{9}\right)^{\sqrt[3]{2}}$ ; б)  $\left(\frac{3}{8}\right)^{-2\sqrt{3}}$  и 1; в)  $\sqrt[3]{26}\sqrt{8}$ .
- 7\*. Упростите выражение  $\frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}}{x^{\frac{2}{3}} - \sqrt[3]{xy} + y^{\frac{2}{3}}} - \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{y}}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{y^2}}$ .

### Вариант 2

- а)  $\frac{6^{-4}}{\left(6^{-\frac{3}{5}} \cdot 6^{\frac{1}{5}}\right)^5}$ ; б)  $\left(\sqrt[3]{25}\right)^3$ .
1. Вычислите:
2. Упростите выражение  $\left(b^{\sqrt{3}+1}\right) \cdot \frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}$ .
3. Решите уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{x}{2}-1}$ .
4. Запишите бесконечную периодическую дробь  $0,3(6)$  в виде обыкновенной дроби.
5. Сократите дробь  $\frac{b + 4\sqrt{b} + 4}{b^{\frac{3}{2}} + 2b}$ .
- а)  $(0,8)^{\sqrt[3]{5}}$  и  $\left(\frac{5}{6}\right)^{\sqrt[3]{5}}$ ; б)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{\sqrt[3]{5}}$  и 1; в)  $\sqrt[4]{17}\sqrt[3]{9}$ .
6. Сравните числа:
- 7\*. Упростите выражение  $\frac{m-n}{m^{\frac{2}{3}} + \sqrt[3]{mn} + n^{\frac{2}{3}}} - \frac{\sqrt[3]{m^2} - \sqrt[3]{n^2}}{\sqrt[3]{m} - \sqrt[3]{n}}$ .

## Тема 3. Корни, степени и логарифмы.

### Вариант 1

- Вычислить:  $\sqrt[3]{343 \cdot 0,125}$
- Упростить выражение:  $\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{18}}} + (\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^4}})^3$
- Вычислить:  $2^{2-3\sqrt{5}} \cdot 8^{\sqrt{5}}$
- Вычислить:  $\log_2 16$
- Вычислить:  $\log_{10} 8 + \log_{10} 125$

### Вариант 2

- Вычислить:  $\log_2 64$
- Вычислить:  $3^{1+2\sqrt[3]{2}}; 9^{\sqrt[3]{2}}$
- Упростить выражение:  $(\sqrt[4]{\sqrt{x}})^8 + (\sqrt[3]{\sqrt{x^2}})^3$
- Вычислить:  $\sqrt[3]{512 \cdot 216}$
- Вычислить:  $\log_{12} 2 + \log_{12} 72$



#### Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве.

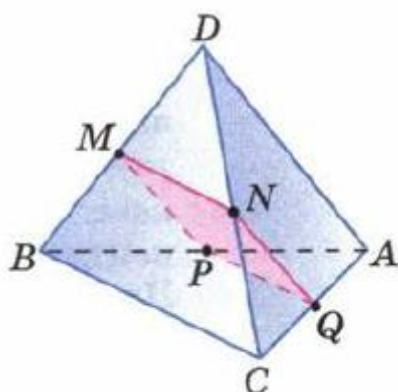


Рис.1.

##### Вариант 1

1. На рисунке 1 точки M,N,Q,P – середины отрезков DB, DC, AC и AB. Найдите периметр четырехугольника MNQP, если  $AD=12$  см,  $BC=14$  см.
2. Точка C лежит на отрезке AB, причем  $AB:BC = 4:3$ . Отрезок  $CD = 12$  см, параллелен плоскости  $\alpha$ , проходящей через точку B. Докажите, что прямая AD пересекает плоскость  $\alpha$  в некоторой точке E, и найдите отрезок BE.
3. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: 4,6,8.
4. Найти расстояние от вершины куба до плоскости любой грани, в которой не лежит эта вершина, если: диагональ грани куба равна 5.
5. Гипотенуза прямоугольного равнобедренного треугольника лежит в плоскости  $\alpha$ , а катет наклонен к этой плоскости под углом  $30^\circ$ . Найти угол между плоскостью  $\alpha$  и плоскостью треугольника.

##### Вариант2

1. На рисунке 1 точки M,N,Q,P – середины отрезков DB, DC, AC и AB. Найдите периметр четырехугольника MNQP, если  $AD=16$  см,  $BC=10$  см.
2. Точка C лежит на отрезке AB, причем  $AB:BC = 5:4$ . Отрезок  $CD = 10$  см, параллелен плоскости  $\alpha$ , проходящей через точку B. Докажите, что прямая AD пересекает плоскость  $\alpha$  в некоторой точке E, и найдите отрезок BE.
3. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: 3,5,7.
4. Найти расстояние от вершины куба до плоскости любой грани, в которой не лежит эта вершина, если: диагональ грани куба равна 6.
5. Гипотенуза прямоугольного равнобедренного треугольника лежит в плоскости  $\alpha$ , а катет наклонен к этой плоскости под углом  $60^\circ$ . Найти угол между плоскостью  $\alpha$  и плоскостью треугольника.

#### Тема 5. Комбинаторика.

##### Вариант 1

1. Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры: 1,2,3.
2. Найти значения  $P_5$ .
3. Вычислить  $A_5^1$ .
4. В помещении 16 ламп. Сколько существует вариантов его освещения, если одновременно должны светиться 14 ламп.
5. Записать разложение бинома:  $(1+x)^8$ .

##### Вариант2

1. Сколько различных двузначных чисел с разными цифрами можно записать, используя цифры: 4,5,6.
2. Найти значения  $P_7$ .
3. Вычислить  $A_4^2$ .
4. В помещении 16 ламп. Сколько существует вариантов его освещения, если одновременно должны светиться 15 ламп.
5. Записать разложение бинома:  $(2+x)^6$ .

## Тема 6. Координаты и векторы.

### Вариант 1

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .
2. Даны векторы  $\vec{b}(3; 1; -2)$  и  $\vec{c}(1; 4; -3)$ . Найдите  $|2\vec{b} - \vec{c}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.
4. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ ,  $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ ,  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ,  $\vec{c} \perp \vec{b}$ .
5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите угол между прямыми  $AD_1$  и  $BM$ , где  $M$  – середина ребра  $DD_1$ .
6. При движении прямая  $a$  отображается на прямую  $a_1$ , плоскость  $\alpha$  – на плоскость  $\alpha_1$ , и  $a \perp \alpha$ . Докажите, что  $a_1 \perp \alpha_1$ .

### Вариант 2

1. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{CD}$ , если  $C(6; 3; -2)$ ,  $D(2; 4; -5)$ .
2. Даны вектора  $\vec{a}(5; -1; 2)$  и  $\vec{b}(3; 2; -4)$ . Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .
3. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $B(-2; -3; 4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.
4. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если  $\vec{m} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ ,  $\vec{n} = \vec{a} - 2\vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$ ,  $\vec{c} \perp \vec{a}$ ,  $\vec{c} \perp \vec{b}$ .
5. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите угол между прямыми  $AC$  и  $DC_1$ .
6. При движении прямая отображается на прямую  $b_1$ , а плоскость  $\beta$  – на плоскость  $\beta_1$  и  $b \parallel \beta_1$ .

## Тема 7. Основы тригонометрии.

### Вариант 1

1. Вычислите: а)  $\cos 780^\circ$ ; б)  $\sin \frac{13}{6}\pi$ .
2. Вычислите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$ .
3. Упростите выражение:

- а)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ ; б)  $\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)\cos(-\alpha)}$ .
4. Решите уравнение  $\sin 5x \cos 4x - \cos 5x \sin 4x = 1$ .
5. Докажите тождество  $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$ .

### Вариант 2

1. Вычислите: а)  $\sin 780^\circ$ ; б)  $\cos \frac{13}{6} \pi$ .
2. Вычислите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3}{2} \pi$ .
3. Упростите выражение:
- а)  $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$ ; б)  $\frac{\sin\left(\frac{3}{2}\pi + \alpha\right) - \sin(2\pi + \alpha)}{2\cos(-\alpha)\sin(-\alpha) + 1}$ .
4. Решите уравнение  $\cos 4x \cos 3x + \sin 4x \sin 3x = 1$ .
5. Докажите тождество  $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4 \sin 2\alpha$ .

## Тема 8. Функции и графики.

### Вариант 1

1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[6]{6 + 0,5x}$ .
2. Схематически изобразите график функции  $y = x^{-4}$  и перечислите её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции, сравните:
- а)  $\ln(0,3)^{-4}$ ; б)  $(2\sqrt{3})^{-4}$  и  $(3\sqrt{2})^{-4}$ .
3. Найдите функцию, обратную функции  $y = \frac{1}{x-4}$ , и укажите её область определения и множество значений.

### Вариант 2

1. Найдите область определения функции  $y = (2x + 9)^{\frac{1}{5}}$ .
2. Схематически изобразите график функции  $y = x^{-3}$  и перечислите её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции, сравните:
- а)  $\ln\left(\frac{3}{2}\right)^{-3}$ ; б)  $(3\sqrt{5})^{-3}$  и  $(5\sqrt{3})^{-3}$ .
3. Найдите функцию, обратную функции  $y = \frac{2}{x+1}$ , и укажите её область определения и множество значений.

## Тема 9. Многогранники и круглые тела

### Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi \text{ см}^2$ . Найдите площадь поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми  $30^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $2m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы с этой плоскостью.
4. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
5. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем цилиндра.

### Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми  $60^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен  $4m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.
4. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
5. В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен  $2a$ , а прилежащий угол равен  $30^\circ$ . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Найдите объем конуса.

## Тема 10. Начала математического анализа.

### Вариант 1

1. Найти производную функции:  $2x^4 - x^3 + 3x + 4$ ;  $x^2 \cos(x)$ .
2. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой  $x_0$ :  $y = x^2 - 2x$ ,  $x_0 = 3$ .
3. Найти промежутки возрастания и убывания функции:  $y = x^2 - x$ .
4. Найти точки экстремума функции:  $y = x^3 - 4x^2$ .
5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$  на отрезке  $[-4; 0]$ .

### Вариант 2

1. Найти производную функции:  $-x^5 + 2x^3 - 3x^2 - 1$ ;  $x \sin(2x)$ .
2. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой  $x_0$ :  $y = x^3 + 3x$ ,  $x_0 = 3$ .
3. Найти промежутки возрастания и убывания функции:  $y = x^2 + 2x$ .
4. Найти точки экстремума функции:  $y = 3x^4 - 4x^3$ .
5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9$  на отрезке  $[-2; 2]$ .

## Тема 11. Интеграл и его применение.

### Вариант 1

1. Для функции  $f(x)$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M$ :  $f(x)=\cos(x)$ ,  $M(0;-2)$ .
2. Вычислить интеграл:  $\int_{-2}^2 (3 - x) dx$ .
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ ,  $y = 0$ .

### Вариант 2

1. Для функции  $f(x)$  найти первообразную, график которой проходит через точку  $M$ :  $f(x)=\sin(x)$ ,  $M(-\pi;0)$ .
2. Вычислить интеграл:  $\int_{-1}^1 (3 + x) dx$ .
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $x = 2$ ,  $x = 5$ ,  $y = 0$ .

## Тема 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

### Вариант 1

1. На стол бросают две игральные кости. Событие  $A$  – на первой кости выпало число 5.  $B$  – на второй кости выпало число, не меньше пяти. Установите, в чем заключается события  $A+B$ ,  $AB$ .
2. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимают один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар: белый, белый или красный.
3. Среди 20 деталей, лежащих в ящике, 3 детали бракованные. Наугад вынимают 2 детали. Какова вероятность того, что обе детали бракованные.
4. Вероятность попадания по мишени при одном выстреле некоторым стрелком равна 0,8. Найти вероятность попадания по мишени этим стрелком в каждом из трёх выстрелов.
5. Найти среднее квадратичное отклонение от среднего значения элементов выборки: 3 кг, 5 кг, 5 кг, 8 кг, 4 кг.

### Вариант 2

1. На стол бросают две игральные кости. Событие  $A$  – на первой кости выпало число 3.  $B$  – на второй кости выпало число, не меньше трёх. Установите, в чем заключается события  $A+B$ ,  $AB$ .
2. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимают один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар: черный, черный или красный.
3. Среди 25 деталей, лежащих в ящике, 5 детали бракованные. Наугад вынимают 2 детали. Какова вероятность того, что обе детали бракованные.
4. Вероятность попадания по мишени при одном выстреле некоторым стрелком равна 0,8. Найти вероятность попадания по мишени этим стрелком хотя бы одним из трёх выстрелов.
5. Найти среднее квадратичное отклонение от среднего значения элементов выборки: 12 м, 10 м, 7 м, 12 м, 9 м.

## Тема 13. Уравнения и неравенства.

### Вариант 1

1. Решите неравенство: а)  $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$ ; б)  $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$ .

2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$
3. Решите уравнение:  $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$ .
4. Решите уравнение  $\sqrt{1-x} = x+1$ .
5. Решите уравнение  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .
6. Установите, равносильны ли неравенства  $\frac{x-5}{3+x^2} < 0$  и  $(5-x)(x^2+1) > 0$ .
7. Решите неравенство  $\sqrt{x+8} > x+2$ .
8. Решите уравнение  $\log_5(2x-1) = 2$ .
9. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(x-5) > 1$ .
10. Решите уравнение  $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$ .
11. Решите неравенство:
  - а)  $\log_{\frac{1}{6}}(10-x) + \log_{\frac{1}{6}}(x-3) \geq -1$ ;
  - б)  $\log_3^2 x - 2 \log_3 x \leq 3$ .

## Вариант 2

1. Решите уравнение  $\sqrt{x+1} = 1-x$ .
2. Решите уравнение  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ .
3. Установите, равносильны ли неравенства  $\frac{x-7}{\sqrt{x^2+1}} > 0$  и  $(7-x)(|x|+3) < 0$ .
4. Решите неравенство  $\sqrt{x-3} > x-5$ .
5. Решите уравнение  $\log_4(2x+3) = 3$ .
6. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x-3) > 2$ .
7. Решите уравнение  $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$ .
8. Решите неравенство:
  - а)  $\log_{\frac{1}{2}}(x-3) + \log_{\frac{1}{2}}(9-x) \geq -3$ ;
  - б)  $\log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4$ .
9. Решите неравенство: а)  $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$ ; б)  $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$ .
10. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$
11. Решите уравнение:  $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$ .

## **5.2 Комплект материалов для проведения практических занятий**

### **Перечень устных вопросов по темам:**

#### **Тема 1. Введение.**

1. Применение математических знаний при решении предметных задач по специальности 31.02.03.

#### **Тема 2. Развитие понятия о числе.**

1. Бесконечная периодическая дробь.
2. Иррациональное число.
3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

#### **Тема 3. Корни, степени и логарифмы.**

1. Корень степени  $n > 1$  и его свойства.
2. Преобразование выражений, содержащих радикалы.
3. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы.
4. Свойства логарифмов: логарифм произведения, частного, степени.

#### **Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве.**

1. Понятие двугранного угла и линейного угла, которым он измеряется.
2. Определение перпендикулярных плоскостей. Условие перпендикулярности двух плоскостей.
3. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.

#### **Тема 5. Комбинаторика.**

1. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.
2. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля.

#### **Тема 6. Координаты и векторы.**

1. Прямоугольная система координат в пространстве. Декартовы координаты в пространстве.
1. Определение вектора, нулевого и единичного векторов. Свойства векторов.
2. Определение равных векторов и противоположных векторов. Действия с векторами.
3. Определение коллинеарных и компланарных векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.
4. Координаты вектора. Связь между координатами точки и вектора.
5. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.
6. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.
7. Понятие о симметрии в пространстве. Виды симметрии. Параллельный перенос.

#### **Тема 7. Основы тригонометрии.**

1. Тригонометрические формулы двойного угла и половинного угла.
2. Тригонометрические формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
3. Общие формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.
4. Формулы для решения простейших тригонометрических уравнений (частные случаи).

#### **Тема 8. Функции и графики.**

1. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.

2. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.
3. Степенная функция с рациональным показателем.
4. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.
5. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Число  $e$ .
6. Логарифмическая функция, её свойства и график.

#### **Тема 9. Многогранники и круглые тела.**

4. Определение прямой и наклонной призмы. Их элементы (вершины, рёбра, диагонали, грани, основания и боковая поверхность.)
5. Пирамида. Виды пирамид. Их элементы (вершины, рёбра, диагонали, грани, основания и боковая поверхность.)
6. Преобразование подобия. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.
7. Тела и поверхности вращения.
8. Цилиндр. Площадь поверхности.
9. Конус. Усечённый конус. Площадь поверхности
10. Шар и сфера, их сечения. Уравнение сферы.

#### **Тема 10. Начала математического анализа.**

1. Определение производной функции, её физический смысл.
2. Формулы производных основных элементарных функций.
3. Правила дифференцирования.
4. Правило вычисления производной сложной функции.
5. Формулы производных обратных функций.
6. Геометрический смысл производной. Графическая иллюстрация. Уравнение касательной к графику функции.
7. Необходимое и достаточное условие возрастания (убывания). Необходимое и достаточное условие максимума (минимума) функции.
8. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

#### **Тема 11. Интеграл и его применение.**

1. Первообразная.
2. Правила вычисления первообразной.
3. Теорема Ньютона—Лейбница.

#### **Тема 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики.**

1. Классическое определение вероятности случайного события.
2. Вероятность суммы несовместных событий.

#### **Тема 13. Уравнения и неравенства.**

1. Логарифмические уравнения
2. Логарифмические неравенства

### **Перечень практических работ по темам:**

#### **Тема 1. Введение.**

Практическое занятие №1: Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальности 31.02.03.

#### **Тема 2. Развитие понятия о числе.**



Практическое занятие №1: Выполнение арифметических действий над целыми и рациональными числами.

Практическое занятие №2: Выполнение арифметических действий над действительными числами.

Практическое занятие №3: Решение задач на бесконечно убывающую геометрическую прогрессию.

Практическое занятие №4: Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.

### **Тема 3. Корни, степени и логарифмы.**

Практическое занятие №1: Ознакомление с понятием корня  $n$ -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.

Практическое занятие №2: Вычисление и сравнение корней.

Практическое занятие №3: Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.

Практическое занятие №4: Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

Практическое занятие №5: Решение иррациональных уравнений.

Практическое занятие №6: Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.

Практическое занятие №7: Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.

Практическое занятие №8: Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства.

Практическое занятие №9: Решение показательных уравнений.

Практическое занятие №10: Решение прикладных задач на сложные проценты

### **Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве.**

Практическое занятие №1: Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.

Практическое занятие №2: Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью по описанию и распознавание их на моделях.

Практическое занятие №3: Выполнение построения углов между плоскостями.

Практическое занятие №4: Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.

Практическое занятие №5: Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей и обоснование построения.

Практическое занятие №6: Изображение на рисунках и конструирование на моделях углов между прямой и плоскостью.

Практическое занятие №7: Решение задач на вычисление геометрических величин.

Практическое занятие №8: Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений.

Практическое занятие №9: Определение и вычисление расстояний в пространстве.

Практическое занятие №10: Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.

## **Тема 5. Комбинаторика.**

Практическое занятие №1: Решение задач на подсчет числа размещений.

Практическое занятие №2: Решение задач на подсчет числа перестановок.

Практическое занятие №3: Решение задач на подсчет числа сочетаний.

Практическое занятие №4: Решение задач на перебор вариантов.

Практическое занятие №5: Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.

Практическое занятие №6: Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

## **Тема 6. Координаты и векторы.**

Практическое занятие №1: Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.

Практическое занятие №2: Нахождение уравнений окружности.

Практическое занятие №3: Нахождение уравнений сферы.

Практическое занятие №4: Нахождение уравнений плоскости.

Практическое занятие №5: Вычисление расстояний между точками.

Практическое занятие №6: Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве.

Практическое занятие №7: Изучение свойств векторных величин, правил нахождения координат вектора в пространстве.

Практическое занятие №8: Изучение свойств векторных величин, правил действий с векторами, заданными координатами.

Практическое занятие №9: Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод.

Практическое занятие №10: Применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.

## **Тема 7. Основы тригонометрии.**

Практическое занятие №1: Радианная мера угла. Вращательное движение.

Практическое занятие №2: Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.

Практическое занятие №3: Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Практическое занятие №4: Формулы приведения.

Практическое занятие №5: Формулы сложения.

Практическое занятие №6: Формулы удвоения.

Практическое занятие №7: Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

Практическое занятие №8: Решение простейших тригонометрических уравнения.

Практическое занятие №9: Решение простейших тригонометрических неравенств.

Практическое занятие №10: Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

## **Тема 8. Функции и графики.**

Практическое занятие №1: Область определения и множество значений функции.

Практическое занятие №2: График функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Практическое занятие №3: Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.

Практическое занятие №4: Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.

Практическое занятие №5: Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.

Практическое занятие №6: Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).

Практическое занятие №7: Обратные функции и их графики.

Практическое занятие №8: Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса.

Практическое занятие №9: Обратные тригонометрические функции.

Практическое занятие №10: Преобразования графика функции. Гармонические колебания.

## **Тема 9. Многогранники и круглые тела.**

Практическое занятие №1: Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.

Практическое занятие №2: Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.

Практическое занятие №3: Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение свойств симметрии при решении задач.

Практическое занятие №4: Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.

Практическое занятие №5: Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей.

Практическое занятие №6: Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.

## **Тема 10. Начала математического анализа.**

Практическое занятие №1: Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.

Практическое занятие №2: Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.

Практическое занятие №3: Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.

Практическое занятие №4: Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам.

Практическое занятие №5: Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.

Практическое занятие №6: Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

## **Тема 11. Интеграл и его применение.**

Практическое занятие №1: Первообразная.

Практические занятия №2-4: Изучение правила вычисления первообразной.

Практические занятия №5-7: Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.

Практическое занятие №8: Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.

Практические занятия №9-10: Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.

## **Тема 12. Элементы теории вероятностей и математической статистики.**

Практические занятия №1-2: Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.

Практические занятия №3-4: Рассмотрение примеров вычисления вероятностей.

Практические занятия №5-7: Решение задач на вычисление вероятностей событий.

Практические занятия №8-9: Случайная величина.

Практические занятия №10: Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).

## **Тема 13. Уравнения и неравенства.**

Практические занятия №1: Решение рациональных уравнений и систем.

Практические занятия №2: Решение иррациональных уравнений и систем.

Практические занятия №3: Решение показательных уравнений и систем.

Практические занятия №4: Решение тригонометрических уравнений и систем.

Практические занятия №5: Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.

Практические занятия №6-7: Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).

Практические занятия №8-9: Решение систем уравнений с применением различных способов.

Практические занятия №10-11: Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.

Практические занятия №12-13: Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.

Практические занятия №14: Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

### **5.3 Комплект материалов по оценке результатов самостоятельной работы**

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

Наиболее часто применяемой формой самостоятельной работы студентов является подготовка его к занятиям. В рамках такой деятельности студенту необходимо ознакомиться с вопросами предстоящего занятия (смотри раздел 5.2) внимательно прочитать материал рассматриваемой темы, опираясь на основную литературу, осуществить критический анализ прочитанного материала с целью оценки глубины его понимания, сформулировать интересующие вопросы.

#### **Работа с литературой и иными источниками информации.**

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы в библиотеке, дома, Интернет-источниках. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература (см. РПД

соответствующей дисциплины ОП СПО). Основная литература – это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература – это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет-ресурсы.

Рекомендации студенту:

– выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро;

– в книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

– если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

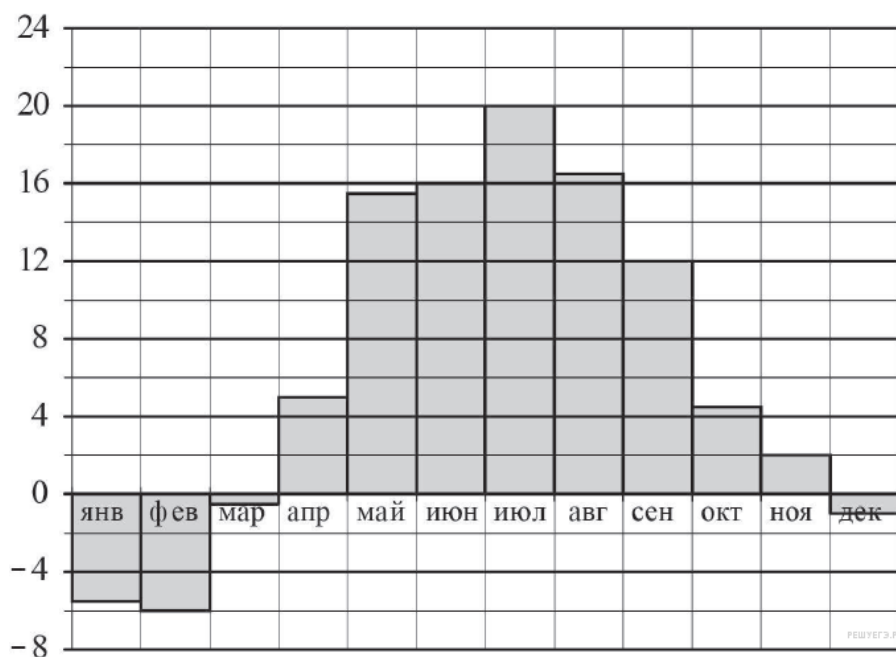
Студенту целесообразно уже на втором курсе создать личный каталог (список, перечень) просмотренной и прочитанной литературы, который будет постоянно пополняться. Этот каталог может быть алфавитным и тематическим, он может располагаться на бумажных носителях (тетрадь, карточки) или находиться в вашем компьютере в специальной папке. Не ленитесь, делайте библиографическую запись каждой книги, статьи, которую читаете, вне зависимости от того, насколько значимой она вам показалась в данный момент. Полезно также в своем каталоге отмечать местонахождение источника (университетская или городская библиотека, кафедра, электронный адрес, домашняя библиотека однокурсника и др.). Грамотно составленный каталог позволит вам сэкономить время при написании исследовательских работ.

#### **5.4 Комплект материалов для промежуточной аттестации по результатам освоения дисциплины**

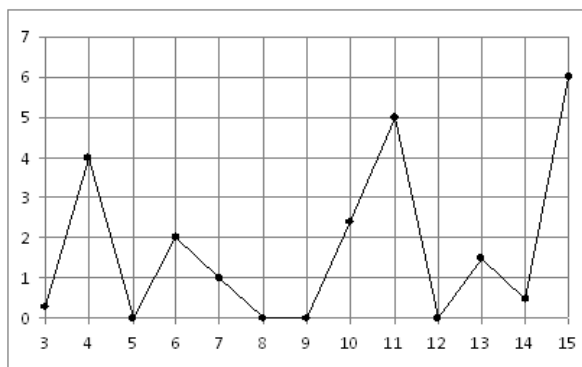
##### **Задания к экзамену**

##### **Раздел «Алгебра»**

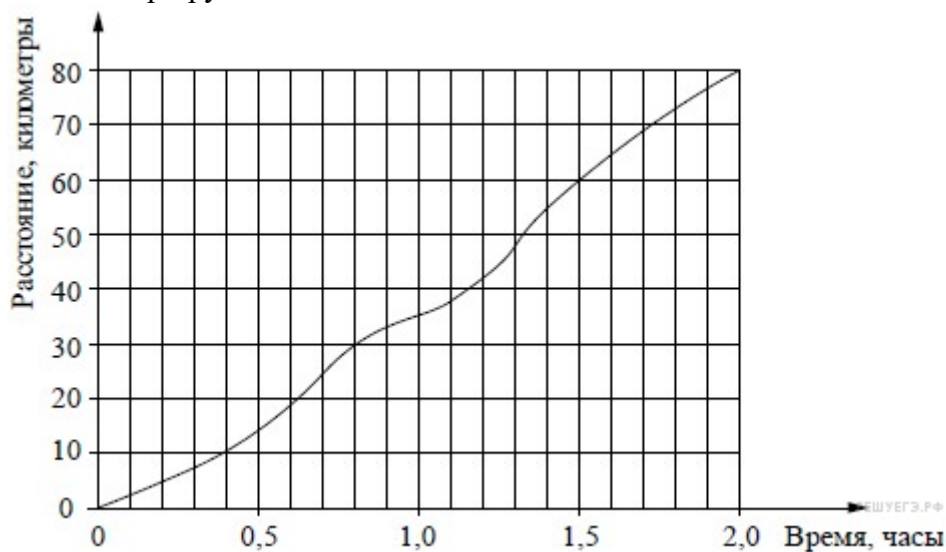
1. Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку и продает с наценкой 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1000 рублей?
2. Задачу №1 правильно решили 18 810 человек, что составляет 57% выпускников города. Сколько всего выпускников в этом городе?
3. На счету Машиного мобильного телефона было 53 рубля, а после разговора с Леной осталось 8 рублей. Сколько минут длился разговор с Леной, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек?
4. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Минске за каждый месяц 2003 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Какой из летних месяцев 2003 года в среднем был самым холодным? В ответе укажите среднюю температуру в этом месяце, в градусах Цельсия.



5. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало от 3 до 7 миллиметров осадков.



6. На рисунке показан график движения автомобиля по маршруту. На оси абсцисс откладывается время (в часах), на оси ординат — пройденный путь (в километрах). Найдите среднюю скорость движения автомобиля на данном маршруте. Ответ дайте в км/ч.



7. Найдите корень уравнения  $\log_{81} 3^{2x-6} = 2$ .

$$36^{x-5} = \frac{1}{6}.$$

8. Найдите корень уравнения

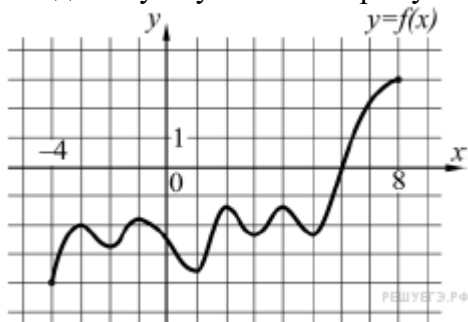
9.

Решите уравнение  $\frac{25x}{x^2 + 24} = 1$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

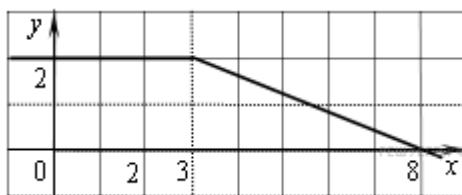
10.

Прямая  $y = 5x + 5$  является касательной к графику функции  $8x^2 + 29x + c$ . Найдите  $c$ .

11. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$ , определённой на интервале  $(-4; 8)$ . Найдите сумму точек экстремума функции  $f(x)$ .



12. На рисунке изображён график некоторой функции  $y = f(x)$  (два луча с общей начальной точкой). Пользуясь рисунком, вычислите  $F(8) - F(2)$ , где  $F(x)$  — одна из первообразных функции  $f(x)$ .



13. Найдите значение выражения  $x + \sqrt{x^2 - 4x + 4}$  при  $x \leq 2$ .

14. Найдите значение выражения  $(\sqrt{13} - \sqrt{7})(\sqrt{13} + \sqrt{7})$ .

15. Найдите значение выражения  $\left(5\frac{1}{3} - 2\right) : \frac{5}{21}$ .

16. Рейтинг  $R$  интернет-магазина вычисляется по формуле  $R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1)^m}$ , где  $m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1}$ ,  $r_{\text{пок}}$  — средняя оценка магазина покупателями,  $r_{\text{экс}}$  — оценка магазина, данная экспертами,  $K$  — число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 49, их средняя оценка равна 0,88, а оценка экспертов равна 0,38.

17. Некоторая компания продаёт свою продукцию по цене  $p = 600$  руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют  $v = 300$  руб., постоянные расходы предприятия  $f = 700\,000$  руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле  $g(q) = q(p - v) - f$ . Определите месячный объём производства  $q$  (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 500 000 руб.

18. В телевизоре ёмкость высоковольтного конденсатора  $C = 4 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением  $R = 8 \cdot 10^6$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0 = 14$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое

выражением  $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha = 1,3$  — постоянная. Определите (в киловольтах), наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло 83,2 с. Ответ дайте в киловольтах.

**19.** Смешав 11-процентный и 72-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 31-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 51-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 11-процентного раствора использовали для получения смеси?

**20.** Два пешехода отправляются одновременно в одном направлении из одного и того же места на прогулку по аллее парка. Скорость первого на 1,5 км/ч больше скорости второго. Через сколько минут расстояние между пешеходами станет равным 300 метрам?

**21.** Две бригады, состоящие из рабочих одинаковой квалификации, одновременно начали выполнять два одинаковых заказа. В первой бригаде было 2 рабочих, а во второй — 12 рабочих. Через 3 дня после начала работы в первую бригаду перешли 8 рабочих из второй бригады. В итоге оба заказа были выполнены одновременно. Найдите, сколько дней потребовалось на выполнение заказов.

**22.** Найдите наибольшее значение функции  $y = \frac{x^2 + 25}{x}$  на отрезке  $[-10; -1]$ .

**23.** Найдите точку максимума функции  $y = (2x - 3) \cos x - 2 \sin x + 5$ , принадлежащую промежутку  $(0; \frac{\pi}{2})$ .

**24.** Найдите точку максимума функции  $y = 0,5x^2 - 7x + 12 \ln x + 8$ .

**25. а)** Решите уравнение:  $\log_9(3^{2x} + 5\sqrt{2} \sin x - 6 \cos^2 x - 2) = x$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-2\pi; -\frac{\pi}{2}]$ .

**26. а)** Решите уравнение  $8^x - 7 \cdot 4^x - 2^{x+4} + 112 = 0$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\log_2 5; \log_2 11]$ .

**27.** Решите уравнение  $\frac{6 \cos^2 x - \cos x - 2}{\sqrt{-\sin x}} = 0$ .

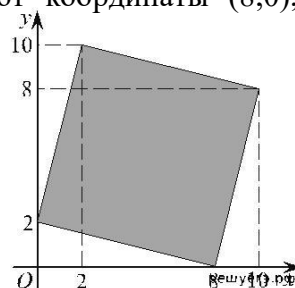
**28.** Решите неравенство  $\log_x 512 \leq \log_2 \frac{64}{x}$ .

**29.** Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 2x + 2}{x^2 - 2x} + \frac{3x + 2}{x + 1} \leq \frac{4x - 1}{x}$ .

**30.** Решите неравенство:  $\sqrt{x^2 + 22} \leq 5$ .

## Раздел «Геометрия»

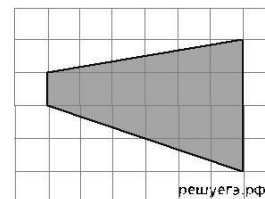
**1.** Найдите площадь четырехугольника, вершины которого имеют координаты (8;0), (10;8), (2;10), (0;2).





2. На клетчатой бумаге с клетками размером  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  изображена трапеция (см. рисунок).

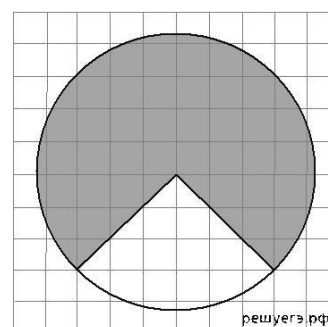
Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.



3. Найдите радиус окружности, вписанной в изображенный на рисунке треугольник  $ABC$ , считая стороны квадратных клеток равными 1.



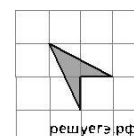
4. На клетчатой бумаге с размером клетки изображён круг. Найдите площадь закрашенного сектора. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



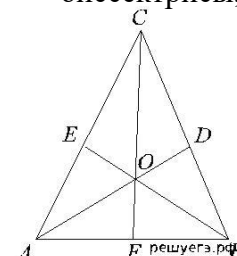
5. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его биссектрисы, проведённой из вершины  $B$ .



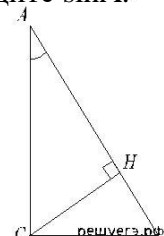
6. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



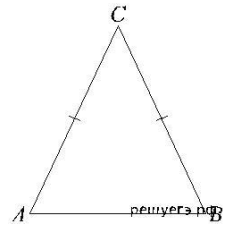
7. В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $60^\circ$ , угол  $B$  равен  $82^\circ$ .  $AD$ ,  $BE$  и  $CF$  — биссектрисы, пересекающиеся в точке  $O$ . Найдите угол  $AOF$ . Ответ дайте в градусах.



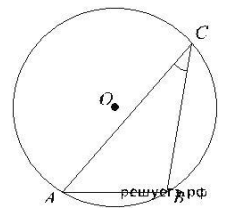
8. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  — высота,  $BC = 20$ ,  $BH = 16$ . Найдите  $\sin A$ .



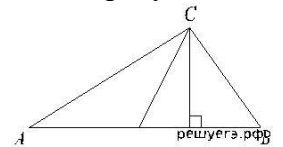
9. Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен  $30^\circ$ . Боковая сторона треугольника равна 10. Найдите площадь этого треугольника.



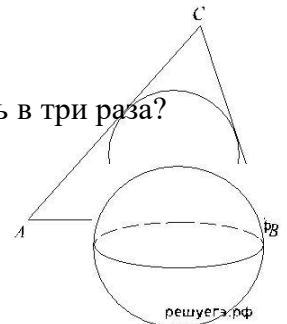
10. Найдите хорду, на которую опирается угол  $30^\circ$ , вписанный в окружность радиуса 3.



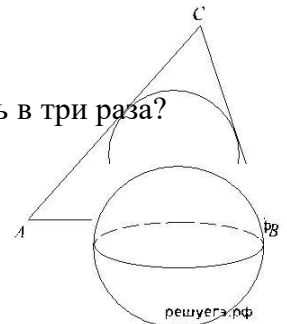
11. Острые углы прямоугольного треугольника равны  $62^\circ$  и  $28^\circ$ . Найдите угол между высотой и медианой, проведенными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.



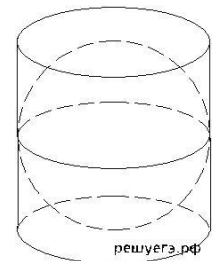
12. Периметр треугольника равен 76, а радиус вписанной окружности равен 8. Найдите площадь этого треугольника.



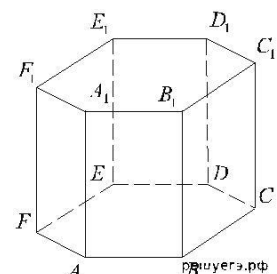
13. Во сколько раз увеличится объем шара, если его радиус увеличить в три раза?



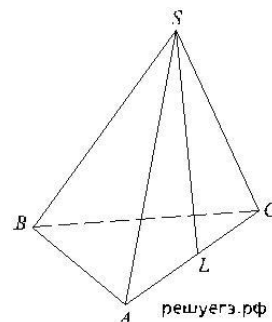
14. Шар вписан в цилиндр объемом 42. Найдите объем шара.



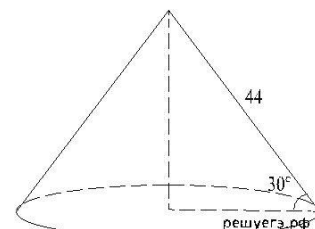
15. В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , все ребра которой равны 8, найдите угол между прямыми  $FA$  и  $D_1 E_1$ . Ответ дайте в градусах.



16. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $L$  — середина ребра  $AC$ ,  $S$  — вершина. Известно, что  $BC = 6$ , а  $SL = 5$ . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



17. Найдите объем  $V$  конуса, образующая которого равна 44 и наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . В ответе укажите  $V/\pi$ .



18. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB = 3$ ,  $AD = 5$ ,  $AA_1 = 12$ . Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $B$  и  $C_1$ .

19. Дана правильная призма  $ABCA_1 B_1 C_1$ , у которой стороны основания  $AB = 4$ , а боковое ребро  $AA_1 = 9$ . Точка  $M$  — середина ребра  $AC$ , а на ребре  $AA_1$  взята точка  $T$  так, что  $AT = 5$ .

а) Докажите, что плоскость  $BB_1 M$  делит отрезок  $C_1 T$  пополам.

б) Плоскость  $BTC_1$  делит отрезок  $MB_1$  на две части. Найдите длину меньшей из них.

20. Окружность с центром  $O$  проходит через вершины  $B$  и  $C$  большей боковой стороны прямоугольной трапеции  $ABCD$  и касается боковой стороны  $AD$  в точке  $T$ . Точка  $O$  лежит внутри трапеции  $ABCD$ .

а) Докажите, что угол  $BOC$  вдвое больше угла  $BTC$ .

б) Найдите расстояние от точки  $T$  до прямой  $BC$ , если основания трапеции  $AB$  и  $CD$  равны 1 и 25 соответственно.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Освоение программы учебной дисциплины «Математика» предполагает наличие в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета, в котором имеется возможность обеспечить обучающимся свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и период вне учебной деятельности.

Помещение кабинета должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2.2821-10) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной

учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете должно быть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по математике, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика» входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
  - наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-математиков и др.);
  - информационно-коммуникативные средства;
  - экранно-звуковые пособия;
  - комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
  - библиотечный фонд.
- В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Математика», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд может быть дополнен энциклопедиями, справочниками, научной, научно-популярной и другой литературой по математике.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Математика» студенты должны получить возможность доступа к электронным учебным материалам по математике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам, материалам ЕГЭ и др.

#### **Аудитория № 247 «Кабинет математики»**

Парты двухместные – 12 шт.

Лавки ученические – 12 шт.

Полки настольные – 5 шт.

Доска аудиторная – 1 шт.

Шкаф для документов – 1 шт.

Мультимедийный проектор – 1 шт.

Проекционная доска – 1 шт.

#### *Перечень программного обеспечения:*

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499  
Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187, 00  
MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие:

Актовый зал.

Перечень основного оборудования:

1. Стулья - 138 шт.
2. Скамья ученическая - 1 шт.
3. Стол для преподавателя - 2 шт.
4. Стул для преподавателя - 1 шт.
5. Проекционный экран - 1 шт.
6. Ноутбук – 1 шт.
7. Колонки – 4 шт.
8. Кафедра – 1 шт.

Перечень программного обеспечения:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500- 2499  
Node 1 year Educational Renewal License  
Операционная система Microsoft Windows 10  
Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187, 00  
MB 11.0.08  
7-Zip 9.20  
Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

Перечень основного оборудования:

1. Стол-104 шт.
2. Стул – 104 шт.
3. Компьютер PentiumDCE5700\DDR2 RWLG с выходом в сеть «Интернет», клавиатура, мышь – 25 шт.
4. Компьютерный стол – 23 шт.
5. Кафедра – 1 шт.
6. Рояль – 1 шт.
7. Шкаф – 1шт.
8. Выставочный стеллаж – 8 шт.
9. Телевизор – 1 шт.

Перечень программного обеспечения:

1С:Предприятие 8.2 (8.2.18.61) учебная  
Adobe Photoshop CS3  
Adobe Dreamweaver CS3  
CorelDRAW Graphics Suite X3  
Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian  
Nero 8  
Операционная система «Альт Образование»  
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499  
Node 1 year Educational Renewal Licence

Аудитория № 207 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся».

1. Перечень основного оборудования:
2. Кресло – 11 шт.
3. Стол лабораторный – 10 шт.
4. Стул преподавателя – 1 шт.

5. Компьютер с возможностью подключения к сети Интернет – 10 шт.
6. Коммутатор – 2 шт.

Перечень программного обеспечения:

Операционная система Microsoft Windows 10 Profession

Autodesk AutoCAD 2019

Autodesk Fusion360 2019

Autodesk Maya 2019

Adobe creative cloud

Adobe Dreamweaver 2020

Adobe Photoshop 2020

Adobe Illustrator 2020

Adobe Premiere Pro 2020

Adobe Media Encoder 2020

Corel DRAW 2019

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499  
Node 1 year Educational Renewal Licence  
Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

## **7. ЛИТЕРАТУРА, В ТОМ ЧИСЛЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ.**

*Основные источники:*

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. – 9-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 384 с. – 60 экз.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. – 9-е изд. – Москва : Просвещение, 2021. – 383 с. – 60 экз.

*Дополнительные источники:*

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / [Ю.М. Колягин и др.]. – 7-е изд. – Москва : Просвещение, 2019. – 384 с. – 44 экз.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / [Ю.М. Колягин и др.]. – 7-е изд. – Москва : Просвещение, 2019. – 383 с. – 44 экз.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / [Ш.А. Алимов и др.]. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2019. – 463 с. – (ФГОС). – 14 шт.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций : базовый и

углублённый уровни / [Л.С. Атанасян и др.]. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 2019. – 287 с. – (МГУ - школе) (ФГОС). – 86 экз.

5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни / [Л.С. Атанасян и др.]. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2018. – 255 с. – (МГУ - школе) (ФГОС). – 40 экз.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / [Ш.А. Алимов и др.]. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2018. – 463 с. – (ФГОС). – 50 экз.

*Интернет-ресурсы:*

1. <http://school-collection.edu.ru/>(Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов). Учебное издание
2. Математика в открытом колледже <https://mathematics.ru/>
3. Math.ru. Математика и образование. <https://math.ru/>
4. Allmath.ru – вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru/>
5. EgWorld: Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru/>
6. Графики функций <http://graphfunk.narod.ru>
7. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>

*Электронно-справочные системы:*

1. **Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»** – база данных учебной, учебно-методической и научной литературы по основным изучаемым дисциплинам - <http://www.biblioclub.ru>
2. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** – электронные версии российских научно-технических журналов - <http://elibrary.ru>
3. **Электронная библиотека ТГУ** – база данных научных трудов преподавателей- <https://elibrary.tsutmb.ru>