

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 02.11.2024 11:09:50  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.4.3.  
ОП СПО/ППССЗ специальности  
31.02.01 Лечебное дело

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**ОУП.05 ИНФОРМАТИКА (углубленный уровень)**  
*в том числе адаптированные для обучения инвалидов и лиц  
с ограниченными возможностями здоровья*

**для специальности**  
**31.02.01 Лечебное дело**  
**(1 курс)**

Квалификация: *фельдшер*

Программа подготовки: *углубленная*

Форма обучения: *очная*

Год начала подготовки по УП: *2024*

Образовательный стандарт (ФГОС): *№ 526 от 04.07.2022*

Фонд оценочных средств  
*преподаватель высшей квалификационной категории, Бакирова А.А.*

---

<sup>1</sup> Фонд оценочных средств подлежит ежегодной актуализации в составе образовательной программы среднего профессионального образования/программы подготовки специалистов среднего звена (ОП СПО/ППССЗ). Сведения об актуализации ОП СПО/ППССЗ вносятся в лист актуализации ОП СПО/ППССЗ.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ                            | 3  |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ | 7  |
| 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА:                         | 26 |
| 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ                                | 26 |
| 3.2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ                            | 41 |
| 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА                       | 42 |

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (в том числе адаптированные для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) учебного предмета ОУП 03. Математика могут быть использованы при различных образовательных технологиях, в том числе и при дистанционных образовательных технологиях / электронном обучении.

В результате освоения учебного предмета ОУП 03. Математика (углубленная подготовка) обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 31.02.01 Лечебное дело следующими знаниями, умениями, которые формируют профессиональные компетенции, и общими компетенциями, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

В результате освоения учебного предмета ОУП. 03 Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по всем специальностям следующими умениями, знаниями:

### **Алгебра**

#### **уметь:**

У<sub>1</sub>- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

У<sub>2</sub>- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

У<sub>3</sub>- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

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

### **Функции и графики**

#### **уметь:**

У<sub>4</sub>- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

У<sub>5</sub>- строить графики изученных функций;

У<sub>6</sub>- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

У<sub>7</sub>- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

### **Начала математического анализа**

#### **уметь:**

У<sub>8</sub>- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

У<sub>9</sub>- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших элементарных функций с использованием аппарата математического анализа;

У<sub>10</sub>- вычислять площади с использованием первообразной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

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

## **Уравнения и неравенства**

### **уметь:**

У<sub>11</sub>- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы ;

У<sub>12</sub>- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

У<sub>13</sub>- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

У<sub>14</sub>- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей.

## **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

### **уметь:**

У<sub>15</sub>- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

У<sub>16</sub>- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

- анализа информации статистического характера.

## **Геометрия**

### **уметь:**

У<sub>17</sub>- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

У<sub>18</sub> - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

У<sub>19</sub>- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

У<sub>20</sub>- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

У<sub>21</sub>- строить простейшие сечения куба, призмы и пирамиды ;

У<sub>22</sub>- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

У<sub>23</sub>- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

У<sub>24</sub>- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

У<sub>25</sub>- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

У<sub>26</sub>- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

### **знать:**

З<sub>1</sub>- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

З<sub>2</sub>- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

З<sub>3</sub>- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

З<sub>4</sub>- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

В результате освоения дисциплины ОУП. 03 Математика выпускник, должен обладать:

**общими компетенциями (далее-ОК):**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4. 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 российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является письменный экзамен.

В рамках программы учебной дисциплины (в том числе адаптированной для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР)/(ЛР(А)).

| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания(дескрипторы)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Код результатов</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.                                                                                                                                                                                       | ЛР 05                  |
| Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.                                                                                                                                                                                                                                                               | ЛР 06                  |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях ,во всех формах и видах деятельности.                                                                                                                                                                                                                            | ЛР 07                  |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.                                                                                                                         | ЛР 08                  |
| Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.                                                                             | ЛР 09                  |
| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями и к деловым качествам среднего медицинского персонала</b>                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Непрерывно совершенствующий профессиональные навыки через дополнительное профессиональное образование (программы повышения квалификации программы профессиональной переподготовки), наставничество, а также стажировки, использование дистанционных образовательных технологий (образовательный порталивебинары),тренинги в симуляционных центрах, участие в конгрессных мероприятиях | ЛР 13                  |
| <i>для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |
| способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную                                                                                                                                                                                                                             | ЛР(А) 01               |

|                                                                                                                                                                                                      |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха                                                                                         |                 |
| <i>для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата</i>                                                                                                                                   |                 |
| владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки; умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования | <i>ЛР(А) 02</i> |
| способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации                                                                                                     | <i>ЛР(А) 03</i> |
| способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей                                                                   | <i>ЛР(А) 04</i> |
| <i>для обучающихся с расстройствами аутистического спектра</i>                                                                                                                                       |                 |
| формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия                          | <i>ЛР(А) 05</i> |
| знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов                                                                                                                            | <i>ЛР(А) 06</i> |

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате промежуточной аттестации учебного предмета ОУП.03 Математика осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

Таблица 1.1.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения,<br>усвоенные знания,<br>освоенные<br>компетенции,<br>личностный рост)                                                                                                                                                                                                                                                      | Основные показатели оценки результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Форма и методы<br>контроля и оценки<br>результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>У1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> </ul> </li> <li>- вычислять производную сложной функции;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнение касательной;</li> </ul> </li> <li>- исследовать и строить графики функций;</li> <li>- работать с выражениями содержащие корень n-ной степени;</li> <li>- строить графики степенных функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- строить графики показательных, функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul>                                       |
| <p>У2. Применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять операции деления над целыми числами;</li> <li>- применять свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел при решении задач;</li> <li>- применять признаки делимости при решении задач.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>У3. Находить корни многочленов с одной переменной, раскладывая многочлены на множители.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций;</li> <li>- находить корни многочленов с одной переменной;</li> <li>- раскладывая многочлены на множители;</li> <li>- применять теорему Безу при решении задач.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>У4. Проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &lt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x) = f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &lt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul>                                       |
| <p>У5. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять несложные пределы функций в точке и на бесконечности;</li> <li>- решать рациональные неравенства методом интервалов;</li> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul>                                       |



|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 | (сдвиг и деформацию) при построении графиков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>У6. Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить область определения функции;</li> <li>- находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот;</li> <li>- строить графики известных степенных функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- по графику функции устанавливать её важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность, непрерывность);</li> <li>- вычислять несложные пределы функций в точке и на бесконечности; <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать рациональные неравенства методом интервалов;</li> </ul> </li> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt;&lt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x)=f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &lt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>У8. Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить область определения функции;</li> <li>- находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот;</li> <li>- строить графики известных степенных функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- по графику функции устанавливать её важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность, непрерывность);</li> <li>- вычислять несложные пределы функций в точке и на бесконечности; <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать рациональные неравенства методом интервалов;</li> </ul> </li> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                        | <p>вычислительных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt;&lt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x) = f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &gt;&lt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>У9. Решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt;&lt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x)=f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &gt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>У11. Вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций;</li> <li>- находить неопределенные интегралы, сводящиеся к табличным с помощью основных свойств и простейших преобразований;</li> <li>- выделять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;</li> <li>- восстанавливать закон движения по заданной скорости, скорость по ускорению, количество электричества по силе тока и т.д.;</li> <li>- вычислять определенный интеграл с помощью основных свойств и формул Ньютона -Лейбница;</li> <li>- находить площади криволинейных трапеций;</li> <li>- решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла.</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul>                                       |
| <p>У12. Исследовать функции и строить их графики с помощью производной.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>У13. Решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>У14. Решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>У15. Вычислять площадь криволинейной трапеции.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить неопределенные интегралы, сводящиеся к табличным с помощью основных свойств и простейших преобразований;</li> <li>- выделять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;</li> <li>- восстанавливать закон движения по заданной скорости, скорость по ускорению, количество электричества по силе тока и т.д.;</li> <li>- вычислять определенный интеграл с помощью основных свойств и формул Ньютона - Лейбница;</li> <li>- находить площади криволинейных трапеций;</li> <li>- решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>У16. Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;</li> <li>- решать иррациональные и</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  | тригонометрические уравнения, их системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| У17. Доказывать несложные неравенства.<br>ОК 01 - ОК 07<br>ЛР 05-09                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;</li> <li>- решать иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.</li> </ul> | Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| У21. Решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.<br>ОК 01 - ОК 07<br>ЛР 05-09 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств.</li> </ul>                                                                                                                                                           | Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| У22. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул,                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать простейшие комбинаторные задачи;</li> <li>- использовать формулы перестановки и сочетания при решении задач;</li> <li>- вычислять коэффициенты бинома Ньютона;</li> <li>- использовать треугольник Паскаля при</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> </ul>                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>треугольника Паскаля;<br/>вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                  | <p>решении задач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>- презентаций или сообщений по темам;<br/>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</p>                                                                                      |
| <p>У23. Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                                             | <p>- применять формулы комбинаторики при решении задач;<br/>- применять классическое определение вероятности при решении задач;<br/>- вычислять вероятности событий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Текущий контроль в форме:<br/>- устного опроса;<br/>- проверки домашних заданий;<br/>- презентаций или сообщений по темам;<br/>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</p> |
| <p>У24. Соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <p>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;<br/>- доказывать следствия из аксиом стереометрии.<br/>- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;<br/>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач;<br/>- применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве;<br/>- раскладывать вектор по базису;<br/>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.<br/>строить вектор, по его координатам;<br/>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;<br/>вычислять углы между прямыми и плоскостями;<br/>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;<br/>- находить объем прямой призмы, пирамиды,</p> | <p>Текущий контроль в форме:<br/>- устного опроса;<br/>- проверки домашних заданий;<br/>- презентаций или сообщений по темам;<br/>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</p> |



|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                         | <p>прямого кругового цилиндра и конуса, шара;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> <p>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>У25. Изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;</li> <li>- доказывать следствия из аксиом стереометрии. <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</li> <li>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач;</li> </ul> </li> <li>- применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве;</li> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> <li>- строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>- вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>- вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>У26. Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и</p>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;</li> <li>- доказывать следствия из аксиом стереометрии. <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать в пространстве</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> </ul>                                                                                                                  |



|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <p>параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач;</li> </ul> <p>применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> </ul> <p>строить вектор, по его координатам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> </ul> <p>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара;</li> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> <p>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul>                                                                                                   |
| <p>У27. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;</li> <li>- доказывать следствия из аксиом стереометрии.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</li> <li>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач;</li> <li>- применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                | <p>пространстве;</p> <p>раскладывать вектор по базису;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> </ul> <p>строить вектор, по его координатам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> </ul> <p>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> </ul> <p>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul> <p>-</p> |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>У28. Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число;</li> <li>- строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>- вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>- вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>                                                                                                                                          | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>У29. Применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> <li>- строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>- вычислять углы между прямыми и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> </ul>                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>плоскостями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>- вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul>                                                                                                                                                  |
| <p>У30. Строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число;</li> <li>- строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>- вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>- вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>31. Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>- свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;</li> </ul> <p>основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                          | <p>пространстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</li> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей; <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> </ul> </li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов; <ul style="list-style-type: none"> <li>- прямоугольная система координат;</li> </ul> </li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов;</li> <li>- тела вращения;</li> <li>- свойства тел вращения;</li> <li>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</li> <li>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала; <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> </ul> </li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>32. Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>- свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;</li> </ul> <p>основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                  | <p>перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей; <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> </ul> </li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов; <ul style="list-style-type: none"> <li>- прямоугольная система координат;</li> </ul> </li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов;</li> <li>- тела вращения;</li> <li>- свойства тел вращения;</li> <li>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</li> <li>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала; <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> </ul> </li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>33. Идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрическая интерпретация комплексных чисел;</li> <li>- действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа;</li> <li>- алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел;</li> <li>- арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи;</li> <li>- комплексно сопряженные числа.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>35. Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> </ul>                                                                   |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                             | <p>двух плоскостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;</li> </ul> <p>основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</li> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> </ul> <p>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов; <ul style="list-style-type: none"> <li>- прямоугольная система координат;</li> </ul> </li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов;</li> </ul> <p>- тела вращения;</p> <p>- свойства тел вращения;</p> <p>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</p> <p>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul> | <p>-оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</p>                                                                                                                                                                          |
| <p>36. Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности.<br/>ОК 01 - ОК 07<br/>ЛР 05-09</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>- свойства параллельного</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>-оценки выполнения самостоятельных и</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                        | <p>проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;<br/> основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</li> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей;</li> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов;</li> <li>- прямоугольная система координат;</li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов;</li> <li>- тела вращения;</li> <li>- свойства тел вращения;</li> <li>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</li> <li>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала;</li> <li>понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul> | <p>контрольных работ.</p>                                                                                                                                                                                             |
| <p>ЛР 05 сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</p> | <p>Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ЛР 06 толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;</p> | <p>Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>                                                           | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>ЛР 07 навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p>                                                                                                                                                                                                                 | <p>Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку.</p>                                                       | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>ЛР 08 нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>                                                           | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</li> </ul> |
| <p>ЛР 09 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> | <p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- презентаций или сообщений по темам;</li> <li>- оценки выполнения</li> </ul>                                      |



|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p>                                                                                                                                                                |                                                                                                                                         | <p>самостоятельных и контрольных работ.</p>                                                                                                                      |
| <p>ЛР 10 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;</p>                                                                                                               | <p>Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия</p> | <p>Текущий контроль в форме:<br/> - устного опроса;<br/> - презентаций или сообщений по темам;<br/> - оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</p> |
| <p>ЛР 13 осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.</p> | <p>Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p>                            | <p>Текущий контроль в форме:<br/> - устного опроса;<br/> - презентаций или сообщений по темам;<br/> - оценки выполнения самостоятельных и контрольных работ.</p> |

### **3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

##### 3.1 Формы и методы контроля

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по учебному предмету ОУП.03 Математика, направленные на формирование общих компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

Контроль и оценка освоения учебного предмета по темам (разделам)

Таблица 2.2.

| Элемент учебного предмета                                                                                   | Формы и методы контроля |                                     |                   |                                                                    |                          |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | Текущий контроль        |                                     | Рубежный контроль |                                                                    | Промежуточная аттестация |                                                                                         |
|                                                                                                             | Форма контроля          | Проверяемые ОК, У, З                | Форма контроля    | Проверяемые ОК, У, З, ЛР                                           | Форма контроля           | Проверяемые ОК, У, З                                                                    |
| <b>Введение</b>                                                                                             |                         |                                     |                   |                                                                    |                          |                                                                                         |
| <b>Раздел 1. Алгебра</b>                                                                                    |                         |                                     |                   | $У_1, У_3, У_{12}, У_{14}$<br>$ОК_{01-ОК_7}$<br>$ЛР_{05- ЛР_{13}}$ | <i>Экзамен</i>           | $У_1, У_3, У_{12}, У_{14}$<br>$3 1, 32, 33, 34$<br>$ОК_{01-ОК_7}$<br>$ЛР_{05- ЛР_{13}}$ |
| Тема 1.1<br>Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления                         | <i>УО</i>               | $У_1, 3 1$<br>$ОК_{01}. ЛР_{05}$    |                   |                                                                    |                          |                                                                                         |
| Тема 1.2<br>Рациональные и действительные числа. Вычисления и преобразования числовых и буквенных выражений | <i>Т</i>                | $У_3$<br>$ОК_{02}. ЛР_{07}$         |                   |                                                                    |                          |                                                                                         |
| Тема 1.3<br>Процентные вычисления.                                                                          | <i>Т</i>                | $У_3$<br>$ОК_{03}. ЛР_{06}$         |                   |                                                                    |                          |                                                                                         |
| Тема 1.4<br>Уравнения и неравенства                                                                         | <i>УО</i>               | $У_{12}, 3 2$<br>$ОК_{04}. ЛР_{13}$ |                   |                                                                    |                          |                                                                                         |

|                                                                                                         |                                          |                                                   |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1.5<br>Процентные<br>вычисления в<br>профессиональных<br>задачах                                   | <i>ПРН</i> №1,2,3                        | $У_{14}$<br><i>ОК</i> 05. <i>ЛП</i> 08            |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |
| Тема 1.6<br>Решение задач.                                                                              | <i>ПРН</i> №4<br><i>Входной контроль</i> | $У_{14}, 3 3$<br><i>ОК</i> 06. <i>ЛП</i> 09,      |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |
| <b>Раздел 2 Степени и корни.</b>                                                                        |                                          |                                                   |  | $У_1, У_2, У_3, У_{12}$<br><i>ОК</i> 01- <i>ОК</i> 7<br><i>ЛП</i> 05- <i>ЛП</i> 13 | <i>Экзамен</i> | $У_1, У_2, У_3, У_{12}$<br>3 1, 32, 33, 34<br><i>ОК</i> 01- <i>ОК</i> 7<br><i>ЛП</i> 05- <i>ЛП</i> 13 |
| Тема 2.1<br>Корень n-ной степени                                                                        | <i>УО</i>                                | $У_1, У_2, У_3$<br><i>ОК</i> 07. <i>ЛП</i> 13     |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |
| Тема 2.2<br>Преобразование<br>выражений,<br>содержащих<br>радикалы.<br>Вычисление и<br>сравнение корней | <i>ПРН</i> №5                            | $У_1, У_2, У_3, 34$<br><i>ОК</i> 01. <i>ЛП</i> 05 |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |
| Тема 2.3<br>Решение<br>иррациональных<br>уравнений                                                      | <i>УО</i>                                | $У_{12}$<br><i>ОК</i> 02. <i>ЛП</i> 07            |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |
| Тема 2.4<br>Степени с<br>рациональными и<br>действительными<br>показателями.                            | <i>УО</i>                                | $У_1, У_2, У_3$<br><br><i>ОК</i> 03. <i>ЛП</i> 06 |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |
| Тема 2.5.<br>Преобразование<br>выражений,<br>содержащих степени                                         | <i>ПРН</i> №6                            | $У_1, У_2, У_3, 33$<br><i>ОК</i> 04. <i>ЛП</i> 13 |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |
| Тема 2.6.                                                                                               | <i>Т</i>                                 | $У_1, У_2, У_3$                                   |  |                                                                                    |                |                                                                                                       |

|                                                                                                 |                              |                                       |  |                                                                      |                |                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------|
| Показательные уравнения                                                                         |                              | <i>OK 05. ЛР08</i>                    |  |                                                                      |                |                                                                      |
| Тема 2.7.<br>Логарифм числа.<br>Свойства логарифмов                                             | <i>УО</i>                    | <i>У1, У2, У3<br/>OK 06. ЛР09</i>     |  |                                                                      |                |                                                                      |
| Тема 2.8.<br>Логарифмирование и<br>потенцирование<br>выражений                                  | <i>УО</i>                    | <i>У1, У2, У3<br/>OK 07. ЛР13</i>     |  |                                                                      |                |                                                                      |
| Тема 2.9.<br>Логарифмические<br>уравнения                                                       | <i>ПР№7</i>                  | <i>У1, У2, У3, 32<br/>OK 01. ЛР05</i> |  |                                                                      |                |                                                                      |
| Тема 2.10.<br>Решение прикладных<br>задач                                                       | <i>Контрольная работа №1</i> | <i>У1, У2, У3, 31<br/>OK 02. ЛР07</i> |  |                                                                      |                |                                                                      |
| <b>Раздел 3.<br/>Основы<br/>тригонометрии.<br/>Тригонометрические<br/>функции</b>               |                              |                                       |  | <i>У4, У3, У12,<br/>31, 32, 33, 34<br/>OK 01. OK7<br/>ЛР05- ЛР13</i> | <i>Экзамен</i> | <i>У4, У3, У12,<br/>31, 32, 33, 34<br/>OK 01. OK7<br/>ЛР05- ЛР13</i> |
| Тема 3.1.<br>Радианная мера угла.<br>Вращательное<br>движение                                   | <i>УО</i>                    | <i>У4, 31<br/>OK 03. ЛР06</i>         |  |                                                                      |                |                                                                      |
| Тема 3.2<br>Основные<br>тригонометрические<br>тождества                                         | <i>Т</i>                     | <i>У4.<br/>OK 04. ЛР13</i>            |  |                                                                      |                |                                                                      |
| Тема 3.3<br>Тригонометрические<br>функции суммы и<br>разности аргументов.<br>Формулы приведения | <i>ПР№8</i>                  | <i>У4, 33<br/>OK 05. ЛР08</i>         |  |                                                                      |                |                                                                      |
| Тема 3.4<br>Преобразование сумм<br>и произведений                                               | <i>СР</i>                    | <i>У4, 32<br/>OK 06. ЛР09</i>         |  |                                                                      |                |                                                                      |

|                                                               |                              |                                  |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| тригонометрических функций                                    |                              |                                  |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
| Тема 3.5<br>Преобразование тригонометрических выражений       | <i>ПРН№9</i>                 | $У_3$<br><i>ОК 07. ЛР13</i>      |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
| Тема 3.6<br>Тригонометрические уравнения и неравенства        | <i>УО</i>                    | $У_{12}$<br><i>ОК 01. ЛР05</i>   |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
| Тема 3.7<br>Обратные тригонометрические функции               | <i>ПРН№10</i>                | $У_{3,34}$<br><i>ОК 02. ЛР07</i> |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
| Тема 3.8<br>Решение тригонометрических уравнений и неравенств | <i>Контрольная работа №2</i> | $У_{12}$<br><i>ОК 03. ЛР06</i>   |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
| <b>Раздел 4. Функции</b>                                      |                              |                                  |  | $У_4, У_5, У_6$<br><i>3 1, 32, 33, 34</i><br><i>ОК 01-ОК7</i><br><i>ЛР05- ЛР13</i> | <i>Экзамен</i> | $У_4, У_5, У_6$<br><i>3 1, 32, 33, 34</i><br><i>ОК 01-ОК7</i><br><i>ЛР05- ЛР13</i> |
| Тема 4.1<br>Функции, их свойства и графики                    | <i>УО</i>                    | $У_5$<br><i>ОК 04. ЛР13</i>      |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
| Тема 4.2<br>Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов | <i>ПРН№11</i>                | $У_5$<br><i>ОК 05. ЛР08</i>      |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
| Тема 4.3<br>Свойства функций                                  | <i>Т</i>                     | $У_5, 3 1$<br><i>ОК 06. ЛР09</i> |  |                                                                                    |                |                                                                                    |
| Тема 4.4<br>Степенная функция                                 | <i>УО</i>                    | $У_6$<br><i>ОК 07. ЛР13</i>      |  |                                                                                    |                |                                                                                    |

|                                                                       |                              |                                            |  |                                                                              |                |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Тема 4.5<br>Показательная<br>функция                                  | <i>УО</i>                    | <i>У6</i><br><i>ОК 01. ЛР05</i>            |  |                                                                              |                |                                                                          |
| Тема 4.6<br>Логарифмическая<br>функция                                | <i>МД</i>                    | <i>У5,3 1</i><br><i>ОК 02. ЛР07</i>        |  |                                                                              |                |                                                                          |
| Тема 4.7<br>Тригонометрические<br>функции                             | <i>ПР№12</i>                 | <i>У6</i><br><i>ОК 03. ЛР06</i>            |  |                                                                              |                |                                                                          |
| Тема 4.8<br>Преобразование<br>графиков функций                        | <i>ПР№13</i>                 | <i>У5,У6, У5,3 4</i><br><i>ОК 04. ЛР13</i> |  |                                                                              |                |                                                                          |
| Тема 4.9<br>Обратные<br>тригонометрические<br>функции.                | <i>Контрольная работа №3</i> | <i>У5,У6</i><br><i>ОК 05. ЛР08</i>         |  |                                                                              |                |                                                                          |
| <b>Раздел 5.<br/>Уравнения и<br/>неравенства</b>                      |                              |                                            |  | <i>У11,У12,<br/>У13,У14<br/>3 1, 32, 33, 34<br/>ОК 01-ОК7<br/>ЛР05- ЛР13</i> | <i>Экзамен</i> | <i>У11,У12, У13,У14<br/>3 1, 32, 33, 34<br/>ОК 01-ОК7<br/>ЛР05- ЛР13</i> |
| <b>Тема 5.1</b><br>Равносильность<br>уравнений,<br>неравенств, систем | <i>УО</i>                    | <i>У14, У5,3 1</i><br><i>ОК 06. ЛР09</i>   |  |                                                                              |                |                                                                          |
| <b>Тема 5.2</b><br>Рациональные<br>уравнения и<br>неравенства         | <i>ПР№14</i>                 | <i>У12</i><br><i>ОК 07. ЛР13</i>           |  |                                                                              |                |                                                                          |
| <b>Тема 5.3</b><br>Показательные<br>уравнения и<br>неравенства        | <i>Т</i>                     | <i>У13</i><br><i>ОК 01. ЛР05</i>           |  |                                                                              |                |                                                                          |

|                                                                                                          |                                              |                                          |  |                                                                         |                |                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 5.4</b><br>Логарифмические уравнения и неравенства                                               | <i>T</i>                                     | <i>У12, У5,3 2</i><br><i>ОК 02. ЛР07</i> |  |                                                                         |                |                                                                         |
| <b>Тема 5.5</b><br>Решение тригонометрических уравнений                                                  | <i>УО</i>                                    | <i>У12</i><br><i>ОК 03. ЛР06</i>         |  |                                                                         |                |                                                                         |
| <b>Тема 5.6</b><br>Простейшие тригонометрические неравенства                                             | <i>ПП№15</i>                                 | <i>У14</i><br><i>ОК 04. ЛР13</i>         |  |                                                                         |                |                                                                         |
| <b>Тема 5.7</b><br>Решения систем уравнений                                                              | <i>ПП№16</i>                                 | <i>У11, У5,3 3</i><br><i>ОК 05. ЛР08</i> |  |                                                                         |                |                                                                         |
| <b>Тема 5.8</b><br>Изображение на плоскости множества решений уравнений, неравенств, систем              | <i>ПП№17</i><br><i>Контрольная работа №4</i> | <i>У14, У5,3 4</i><br><i>ОК 06. ЛР09</i> |  |                                                                         |                |                                                                         |
| <b>Раздел 6.</b><br><b>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>                      |                                              |                                          |  | <i>У15, У16, , 31, 32, 35,</i><br><i>ОК 01-ОК7</i><br><i>ЛР05- ЛР13</i> | <i>Экзамен</i> | <i>У15, У16, , 31, 32, 35,</i><br><i>ОК 01-ОК7</i><br><i>ЛР05- ЛР13</i> |
| Тема 6.1<br>Правила произведения.<br>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения | <i>УО</i>                                    | <i>У15</i><br><i>ОК 07. ЛР13</i>         |  |                                                                         |                |                                                                         |
| Тема 6.2<br>Основные понятия                                                                             | <i>УО</i>                                    | <i>У15</i><br><i>ОК 01. ЛР05</i>         |  |                                                                         |                |                                                                         |



|                                                                                 |              |                                             |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|--|--|--|--|
| комбинаторики.                                                                  |              |                                             |  |  |  |  |
| Тема 6.3<br>Решение<br>комбинаторных задач                                      | <i>ПП№18</i> | <i>У15<br/>ОК 02. ЛР07</i>                  |  |  |  |  |
| Тема 6.4<br>Формула бинома<br>Ньютона                                           | <i>УО</i>    | <i>У15, У16, У5,3<br/>1<br/>ОК 03. ЛР06</i> |  |  |  |  |
| Тема 6.5<br>Решение<br>практических задач с<br>использованием<br>комбинаторики. | <i>ПП№19</i> | <i>У15, У16<br/>ОК 04. ЛР13</i>             |  |  |  |  |
| Тема 6.6<br>События.<br>Определение<br>вероятности события                      | <i>УО</i>    | <i>У15, У16<br/>ОК 05. ЛР08</i>             |  |  |  |  |
| Тема 6.7<br>Решение задач на<br>вычисление<br>вероятности события               | <i>ПП№20</i> | <i>У15, У5,3 2<br/>ОК 06. ЛР09</i>          |  |  |  |  |
| Тема 6.8<br>Понятие о задачах<br>математической<br>статистики.                  | <i>ПП№21</i> | <i>У15, У16<br/>ОК 07. ЛР13</i>             |  |  |  |  |
| Тема 6.9<br>Решение<br>практических задач                                       | <i>ПП№22</i> | <i>У15, У16, У5,3<br/>3<br/>ОК 01. ЛР05</i> |  |  |  |  |
| Тема 6.10<br>Вероятность в<br>профессиональных<br>задачах                       | <i>ПП№23</i> | <i>У15, У16<br/>ОК 02. ЛР07</i>             |  |  |  |  |
| Тема 6.11<br>Вероятность в<br>профессиональных<br>задачах                       | <i>ПП№24</i> | <i>У15, У16, У5,3<br/>4<br/>ОК 03. ЛР06</i> |  |  |  |  |
| Тема 6.12                                                                       | <i>ПП№25</i> | <i>У15, У16</i>                             |  |  |  |  |

|                                                                  |              |                                    |  |                                                   |                |                                                        |
|------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|--|---------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------|
| Закон распределения дискретной случайной величины.               |              | <i>OK 04. ЛР13</i>                 |  |                                                   |                |                                                        |
| Тема 6.13<br>Числовые характеристики дискретной величины.        | <i>ПП№26</i> | <i>У15, У16<br/>OK 05. ЛР08</i>    |  |                                                   |                |                                                        |
| Тема 6.14<br>Задачи математической статистики.                   | <i>ПП№27</i> | <i>У15, У16<br/>OK 06. ЛР09</i>    |  |                                                   |                |                                                        |
| <b>Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве.</b>              |              |                                    |  | <i>У18, У24, У22<br/>OK 01-OK7<br/>ЛР05- ЛР13</i> | <i>Экзамен</i> | <i>У18, У24, У22<br/><br/>OK 01-OK7<br/>ЛР05- ЛР13</i> |
| Тема 7.1<br>Основные понятия стереометрии. Прямые в пространстве | <i>УО</i>    | <i>У18, У24<br/>OK 07. ЛР13</i>    |  |                                                   |                |                                                        |
| Тема 7.2<br>Взаимное расположение прямой и плоскости             | <i>УО</i>    | <i>У18, У5,3 1<br/>OK 01. ЛР05</i> |  |                                                   |                |                                                        |
| Тема 7.3<br>Параллельность и перпендикулярность плоскостей       | <i>УО</i>    | <i>У18<br/>OK 02. ЛР07</i>         |  |                                                   |                |                                                        |
| Тема 7.4<br>Двугранный угол.                                     | <i>ПП№28</i> | <i>У18, У22<br/>OK 03. ЛР06</i>    |  |                                                   |                |                                                        |
| Тема 7.5<br>Перпендикулярность прямой и плоскости                | <i>УО</i>    | <i>У18, У5,3 2<br/>OK 04. ЛР13</i> |  |                                                   |                |                                                        |
| Тема 7.6                                                         | <i>УО</i>    | <i>У18, У22</i>                    |  |                                                   |                |                                                        |

|                                                           |              |                                             |  |                                              |                |                                              |
|-----------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|--|----------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------|
| Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах |              | <i>OK 05. ЛР08</i>                          |  |                                              |                |                                              |
| Тема 7.7<br>Расстояния в стереометрии                     | <i>ПП№29</i> | <i>У18, У24<br/>OK 06. ЛР09</i>             |  |                                              |                |                                              |
| Тема 7.8<br>Геометрические преобразования пространства    | <i>ПП№30</i> | <i>У18, У22, У5,3<br/>4<br/>OK 07. ЛР13</i> |  |                                              |                |                                              |
| <b>Раздел 8.<br/>Многогранники и тела вращения</b>        |              |                                             |  | <i>У17- У26<br/>OK 01-OK7<br/>ЛР05- ЛР13</i> | <i>Экзамен</i> | <i>У17- У26<br/>OK 01-OK7<br/>ЛР05- ЛР13</i> |
| Тема 8.1<br>Выпуклые многогранники                        | <i>УО</i>    | <i>У17<br/>OK 01. ЛР05</i>                  |  |                                              |                |                                              |
| Тема 8.2<br>Призма                                        | <i>УО</i>    | <i>У21, У5,3 1<br/>OK 02. ЛР07</i>          |  |                                              |                |                                              |
| Тема 8.3<br>Пирамида                                      | <i>УО</i>    | <i>У21<br/>OK 03. ЛР06</i>                  |  |                                              |                |                                              |
| Тема 8.4<br>Параллелепипед. Куб                           | <i>УО</i>    | <i>OK 04. ЛР13</i>                          |  |                                              |                |                                              |
| Тема 8.5<br>Симметрия и сечения многогранников            | <i>ПП№31</i> | <i>У17, У5,3 2<br/>OK 05. ЛР08</i>          |  |                                              |                |                                              |
| Тема 8.6<br>Цилиндр.                                      | <i>УО</i>    | <i>У18<br/>OK 06. ЛР09</i>                  |  |                                              |                |                                              |
| Тема 8.7<br>Конус                                         | <i>УО</i>    | <i>У19<br/>OK 07. ЛР13</i>                  |  |                                              |                |                                              |
| Тема 8.8<br>Сфера и шар                                   | <i>УО</i>    | <i>У20, У5,3 3<br/>OK 01. ЛР05</i>          |  |                                              |                |                                              |
| Тема 8.9<br>Понятие об объеме                             | <i>ПП№32</i> | <i>У22<br/>OK 02. ЛР07</i>                  |  |                                              |                |                                              |

|                                                                                     |              |                                           |  |                                                   |                |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------|--|---------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|
| тела                                                                                |              |                                           |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 8.10<br>Объем куба,<br>прямоугольного<br>параллелепипеда,<br>призмы, цилиндра. | <i>ПП№33</i> | $Y_{23}$<br><i>OK 03. ЛР06</i>            |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 8.11<br>Объем пирамиды и<br>конуса                                             | <i>ПП№34</i> | $Y_{24}$<br><i>OK 04. ЛР13</i>            |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 8.12<br>Объема шара                                                            | <i>ПП№35</i> | $Y_{26}, Y_{5,3 4}$<br><i>OK 05. ЛР08</i> |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 8.13<br>Симметрия в<br>пространстве                                            | <i>УО</i>    | $Y_{26}$<br><i>OK 06. ЛР09</i>            |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 8.14<br>Примеры симметрий<br>в профессии.                                      | <i>ПП№36</i> | $Y_{26}$<br><i>OK 07. ЛР13</i>            |  |                                                   |                |                                                   |
| <b>Раздел 9.<br/>Координаты и<br/>векторы в<br/>пространстве</b>                    |              |                                           |  | $Y_{25}$<br><i>OK 01-OK7</i><br><i>ЛР05- ЛР13</i> | <i>Экзамен</i> | $Y_{25}$<br><i>OK 01-OK7</i><br><i>ЛР05- ЛР13</i> |
| Тема 9.1<br>Векторы. Действия с<br>векторами                                        | <i>УО</i>    | $Y_{25}$<br><i>OK 01. ЛР05</i>            |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 9.2<br>Коллинеарные и<br>компланарные<br>векторы                               | <i>ПП№37</i> | $Y_{25}, Y_{5,3 1}$<br><i>OK 02. ЛР07</i> |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 9.3<br>Координаты вектора                                                      | <i>УО</i>    | $Y_{25}$<br><i>OK 03. ЛР06</i>            |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 9.4<br>Действия над<br>векторами в<br>координатах                              | <i>ПП№38</i> | $Y_{25}$<br><i>OK 04. ЛР13</i>            |  |                                                   |                |                                                   |
| Тема 9.5                                                                            | <i>ПП№39</i> | $Y_{25}, Y_{5,3 2}$                       |  |                                                   |                |                                                   |

|                                                                                |               |                                       |  |                                                 |                |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|--|-------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|
| Скалярное произведение векторов.                                               |               | <i>OK 05. ЛР08</i>                    |  |                                                 |                |                                                      |
| <b>Тема 9.6</b><br>Уравнения сферы и плоскости                                 | <i>ПРН№40</i> | <i>У25, У5,3 3<br/>OK 06. ЛР09</i>    |  |                                                 |                |                                                      |
| <b>Раздел 10.</b><br><b>Начала</b><br><b>математического</b><br><b>анализа</b> |               |                                       |  | <i>У8, У9, У10<br/>OK 01-OK7<br/>ЛР05- ЛР13</i> | <i>Экзамен</i> | <i>У8, У9, У10<br/><br/>OK 01-OK7<br/>ЛР05- ЛР13</i> |
| <b>Тема 10.1</b><br>Предел числовой последовательности                         | <i>УО</i>     | <i>У8, У9<br/>OK 07. ЛР13</i>         |  |                                                 |                |                                                      |
| <b>Тема 10.2.</b><br>Определение производной                                   | <i>УО</i>     | <i>У8, У9, У5,3 1<br/>OK 01. ЛР05</i> |  |                                                 |                |                                                      |
| <b>Тема 10.3.</b><br>Правила дифференцирования                                 | <i>ПРН№41</i> | <i>У8, У9<br/>OK 02. ЛР07</i>         |  |                                                 |                |                                                      |
| <b>Тема 10.4.</b><br>Производные основных элементарных функций                 | <i>ПРН№42</i> | <i>У8, У9, У5,3 2<br/>OK 03. ЛР06</i> |  |                                                 |                |                                                      |
| <b>Тема 10.5.</b><br>Геометрический смысл производной                          | <i>УО</i>     | <i>У8, У9<br/>OK 04. ЛР13</i>         |  |                                                 |                |                                                      |
| <b>Тема 10.6.</b><br>Применение производной для исследования функций           | <i>ПРН№43</i> | <i>У8, У9<br/>OK 05. ЛР08</i>         |  |                                                 |                |                                                      |
| <b>Тема 10.7.</b><br>Нахождение                                                | <i>ПРН№44</i> | <i>У8, У9, У5,3 3</i>                 |  |                                                 |                |                                                      |

|                                                                                       |              |                                                     |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|--|--|--|--|
| наибольшего, наименьшего значения функции.                                            |              | <i>OK 06. ЛР09</i>                                  |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.8.</b><br>Решение прикладных задач                                         | <i>ПП№45</i> | <i>У8, У9<br/>OK 07. ЛР13</i>                       |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.9.</b><br>Интеграл. Первообразная.                                         | <i>УО</i>    | <i>У8, У9<br/>OK 01. ЛР05</i>                       |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.10.</b> Формула Ньютона-Лейбница                                           | <i>ПП№46</i> | <i>У8, У9, У5,3 4<br/>OK 02. ЛР07</i>               |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.11.</b><br>Правила нахождения первообразных                                | <i>ПП№47</i> | <i>У8, У9<br/>OK 03. ЛР06</i>                       |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.12.</b><br>Вычисление определенного интеграла                              | <i>ПП№48</i> | <i>У8, У9, У10<br/>OK 04. ЛР13</i>                  |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.13.</b><br>Геометрический и физический смысл определенного интеграла       | <i>ПП№49</i> | <i>У8, У9, У10,<br/>У5,3 1<br/><br/>OK 05. ЛР08</i> |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.14.</b><br>Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей | <i>ПП№50</i> | <i>У8, У9, У10<br/>OK 06. ЛР09</i>                  |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.15.</b><br>Вторая производная                                              | <i>ПП№51</i> | <i>У8, У9, У10,<br/>У5,3 1<br/><br/>OK 07. ЛР13</i> |  |  |  |  |

|                                                         |                           |                                          |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>Тема 10.16</b><br>Решение<br>содержательных<br>задач | <i>Контрольная работа</i> | $Y_8, Y_9, Y_{10}$<br>$OK_{07}, LP_{13}$ |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|--|--|--|--|

### 3.2 Кодификатор оценочных средств

| <b>Функциональный признак оценочного средства<br/>(тип контрольного задания)</b> | <b>Код оценочного средства</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Устный опрос                                                                     | <i>УО</i>                      |
| Тестирование                                                                     | <i>Т</i>                       |
| Задания для самостоятельной работы<br>- решение задач                            | <i>СР</i>                      |
| Рабочая тетрадь                                                                  | <i>РТ</i>                      |
| Практическая работа                                                              | <i>ПР</i>                      |
| Математический диктант                                                           | <i>МД</i>                      |



## 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Раздел 1. Алгебра

#### Тема 1.1

Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления

1. Что такое простое число?
2. Какое число называется составным?
3. Разложите на простые множители число 720.
4. Сформулируйте теорему о делении с остатком.
5. Что такое взаимно простые числа?
6. Какие знаете свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел?

#### Тема 1.2

Рациональные и действительные числа. Вычисления и преобразования числовых и буквенных выражений

1. К какому подмножеству относится число ноль:

- а) натуральные +
- б) рациональные
- в) иррациональные

2. Из определения действительных чисел понятно, что действительными числами являются:

- а) комплексные числа
- б) любое смешанное число +
- в) мнимые числа

3. Входят ли в состав рациональных чисел дроби и отрицательные числа:

- а) нет
- б) зависит от задачи
- в) да +

4. Из определения действительных чисел понятно, что действительными числами являются:

- а) любое целое число +
- б) мнимые числа
- в) комплексные числа

5. Могут ли в состав целых чисел входить отрицательные дробные числа:

- а) да
- б) зависит от задачи
- в) нет +

6. Из определения действительных чисел понятно, что действительными числами являются:

- а) комплексные числа
- б) любое натуральное число +
- в) мнимые числа

7. Входят ли в подмножество целых чисел отрицательные числа:

- а) да +
- б) зависит от задачи
- в) нет

8. Между действительными числами и точками координатной прямой существует:

- а) взаимно однозначное соответствие +
- б) взаимно многозначное соответствие
- в) оба варианта верны
- г) нет верного ответа

9. Какие числа относятся к натуральным?

- а) 0-10
- б) 1-9
- в) 0-9 +

10. Действительные числа заполняют ... координатной прямой:

- а) не все точки
- б) каждую точку +
- в) только несколько точек

### Тема 1.3

#### Процентные вычисления.

1. Какой процент составляет 2 минуты 24 секунды от 1 часа?

- a. 6%
- b. 2%
- c. **4%**
- d. 8%

$$2\text{мин } 24\text{ с} = 144\text{ с}$$

$$144 * 100/60 * 60 = 4\%$$

2. Добавление 20% от  $x$  к  $x$  эквивалентно умножению  $x$  на какое из следующих чисел?

- a. 12,5
- b. 1,05
- c. 1,15
- d. **1,20**

$$120x/100 = 1,2 * x$$

3. Каково значение  $8\frac{1}{3}\%$  от 600 +  $37\frac{1}{2}\%$  от 400

- a. 100
- b. 300
- c. 150
- d. **200**

$25 * 600/300 + 75 * 400/200 = 50 + 150 = 200$  — ну да  $8\frac{1}{3}\% = 25/300$  и  $37\frac{1}{2}\% = 75/200$ , т.е. здесь процент представляется удобной дробью

4. Две трети из трех пятых из пяти шестых числа — это какой процент от этого числа?

- a.  $66\frac{2}{3}\%$
- b.  **$33\frac{1}{3}\%$**
- c. 60%
- d. 40%

$$2/3 * 3/5 * 5/6 = 1/3$$

$$1/3 * x/x * 100 = 100/3 = 33\frac{1}{3}\%$$

5. Из-за сокращений персонала производство на фабрике уменьшилось на 40%. На сколько процентов следует увеличить рабочее время, чтобы восстановить первоначальный уровень производства?

- a.  **$66\frac{2}{3}\%$**
- b.  $46\frac{1}{3}\%$
- c. 25%
- d. 40%

Увеличение рабочего времени:  $40 * 100 / (100 - 40) = 4000/60 = 66\frac{2}{3}\%$

6. Зарботная плата всех сотрудников увеличилась дважды последовательно на 20%. Каков общий процентный рост их зарплат?

- a. 20%
- b. 40%
- c. 21%
- d. **44%**

$$\text{Коэффициент изменения (КИ)} = 120/100 * 120/100 = 36/25$$

$$\text{Общий \% увеличения} = (\text{КИ} - 1) * 100 = (36/25 - 1) * 100$$

$$\text{Или } 11/25 * 100 = 44$$

7. На экзамене кандидату необходимо набрать 45% от максимально возможной оценки.

Кандидату, получившему 180 баллов, не хватило для прохождения 45 баллов. Найдите значение максимально возможной оценки.

- a. 450
- b. 600
- c. **500**

- d. 550

Обозначим максимально возможную оценку через  $x$ ,

Тогда проходной балл будет  $= 45x/100$

По условию задачи:  $180 = 45x/100 - 45$

$$x = 180 * 100 - 4500 / 45 = 500$$

8. К 50 литрам раствора, содержащего 20% спирта в воде, добавили еще 10 литров воды. Какова крепость полученного раствора?

- a. 20%
- **b.  $16\frac{2}{3}\%$**
- c.  $12\frac{1}{2}\%$
- d.  $33\frac{1}{3}\%$

Количество спирта в 50 литров  $= 50 * 20/100 = 10$

Таким образом, крепость (% спирта) в 60 л раствора  $= 10/60 * 100 = 100/6 = 16\frac{2}{3}$

9. Население города увеличивается ежегодно на 20%. Если начальное население составляло 2 000 000, то какова разница прироста населения через два и три года?

- a. 632500
- b. 488000
- c. 608000
- **d. 576000**

Коэффициент прироста численности населения через 2 года  $= 120/100 * 120/100 = 36/25$

Коэффициент прироста численности населения через 3 года  $= 120/100 * 120/100 * 120/100 = 6/5 * 6/5 * 6/5 = 216/125$

Прирост через 2 года  $= 2000000 * 36/25 = 2880000$

Прирост через 3 года  $= 2\,000\,000 * 216/125 = 3456000$

Разница  $= 3456000 - 2880000 = 576000$

#### Тема 1.4

Уравнения и неравенства

1. Перечислите общие методы решения уравнений.
2. Перечислите общие методы решения неравенств.
3. В чем состоит суть метода замены переменной при решении уравнений?
4. Перечислите методы решения системы уравнений.

#### **Раздел 2 Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции**

##### Тема 2.1

Корень n-ной степени

1. Что такое радикал?
2. Перечислите свойства корня n-ой степени.
3. Как вычислить значение степени с любым целочисленным показателем?
4. Как преобразовывать выражения, содержащие радикалы?

##### Тема 2.3

Решение иррациональных уравнений

1. Что требуется для получения значений переменной при решении иррациональных уравнений?
2. Способ, которым проводится проверка решений иррациональных уравнений?
3. Как называется знак корня?
4. Дайте определение иррациональному уравнению.

##### Тема 2.4

Степени с рациональными и действительными показателями.

##### Тема 2.6.

Показательные уравнения

1. Как будет выглядеть уравнение  $100^x - 11 \times 10^x + 10 = 0$  после введения новой переменной:

- а)  $y^2 - 11y + 10 = 0$  +
- б)  $10y + 11 = 0$
- в)  $y + 11 = 0$

2. Показательная функция не может быть отрицательной, так ли это:

- а) нет
- б) да +
- в) зависит от уравнения

3. Сколько корней имеет уравнение  $6^x = -4$ :

- а) 2
- б) 1
- в) нет корней +

4. Показательной функции в уравнении могут быть любые другие математические конструкции – тригонометрические функции, логарифмы, корни, дроби и т.д, так ли это:

- а) да +
- б) нет
- в) зависит от уравнения

5.  $256 =$ :

- а)  $4^5$
- б)  $4^3$
- в)  $4^4$  +

6. Одним из методов решения показательных уравнений является метод:

- а) интегрирования
- б) логарифмирования +
- в) индексации

7. Чему равен корень уравнения  $2^x = 4 - 2x$ :

- а) 2
- б) 4
- в) 1 +

8. Один из видов показательных уравнений:

- а) уравнения, состоящие из показательных функций с одним основанием +
- б) уравнения главной степени
- в) уравнения основной степени

9. Какую степень будет иметь число 3, чтобы в ответе получилось  $\sqrt{3}$ :

- а)  $\sqrt{3}$
- б) 2
- в)  $\frac{1}{2}$  +

10. Один из видов показательных уравнений:

- а) уравнения первого порядка
- б) уравнения, состоящие из показательных функций с разными основаниями +
- в) уравнения основного порядка

11.  $7^0 =$ :

- а) 1 +
- б) 0
- в) 2

12. Один из методов решения показательных уравнений:

- а) введение новых значений
- б) введение новых прямых +
- в) введение новых чисел

13. Чему равен  $x$  в показательном уравнении  $5^{4x+2} = 125$ :

- а) 0,25 +
- б) 4
- в) 1

14. При решении показательных уравнений используют ... основных метода:

- а) 3
- б) 4
- в) 2 +

15. Какая из функций является показательной:

- а)  $y = (0,4)^x +$
- б)  $y = 3x - 1$
- в)  $y = \sin 2x$

Тема 2.7.

Логарифм числа. Свойства логарифмов

1. Дайте определение логарифма.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Перечислите свойства логарифма.
4. Какие существуют методы решения логарифмических уравнений?
5. Как перейти к новому основанию логарифма?

Тема 2.8.

Логарифмирование и потенцирование выражений

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №1**  
**по теме: «Степени, корни, логарифмы»**  
**Время выполнения: 90 минут**  
**Типовые задания**

**Вариант №1**

**A1.** Вычислите:  $\sqrt[3]{81} - \sqrt{49} \cdot \sqrt[3]{24}$ .

**A2.** Представьте выражение в виде степени числа  $x$  ( $x > 0$ ):  $\sqrt[10]{x^9} \cdot x^{1,1}$ .

**A3.** Решите уравнение:  $6^{2x+1} = \frac{1}{36}$ .

**A4.** Решите неравенство:  $\left(\frac{7}{12}\right)^{-2x+3} > \left(\frac{12}{7}\right)^{3-2x}$

**A5.** Решите уравнение:  $\sqrt{12-x} = x$ .

**B1.** Вычислите:  $4^{2,5} - \left(\frac{1}{9}\right)^{-1,5} + \left(\frac{5}{4}\right)^{3,5} \cdot (0,8)^{3,5}$ .

**B2.** Найдите значение выражения  $6 \cdot 4,5^{\log_{4,5} 9}$ .

**В3.** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\lg(x+4) - \lg(x+3) = \lg 3$ .

**С1.** Найдите область определения функции  $y = \log_{\sqrt{2}}(2x - x^2 \sqrt{2})$

### Вариант №2

**А1.** Вычислите:  $\sqrt{125} \cdot \sqrt[5]{32} - 5^{\frac{1}{2}}$

**А2.** Представьте выражение в виде степени числа  $x$  ( $x > 0$ ):  $\frac{x^{0,5}}{(\sqrt[4]{x})^2}$ .

**А3.** Решите уравнение:  $8^{x-1} = 4$ .

**А4.** Решите неравенство:  $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} < \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$ .

**А5.** Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 - 3x} = \sqrt{x - 3}$ .

**В1.** Вычислите:  $9^{1,5} \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{4}{3}} + \left(\frac{5}{6}\right)^{4,5} \cdot (1,2)^{4,5}$ .

**В2.** Найдите значение выражения  $1,5^{\log_{1,5} 6} - 3$ .

**В3.** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_4(x-5) = \log_{25} 5$ .

**С1.** Найдите область определения функции  $y = \log_{0,1}(0,01 - x^2)$

### Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

#### Тема 3.1.

Радианная мера угла. Вращательное движение

- 1) Что означает «тригонометрия»?
- 2) Разделом какой науки являлась тригонометрия в начале развития?
- 3) Какие единицы измерения углов Вы знаете?
- 4) Чему равно  $\pi$  радиан?
- 5) Как перевести из градусной меры в радианную и обратно?

#### Тема 3.2

Основные тригонометрические тождества

Тест «Основные тригонометрические тождества и соотношения»

В-1

1 уровень (1 вопрос-1балл)

Установите соответствия

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) $\sin^2 x + \cos^2 x$ | а) $\operatorname{tg} x$ |
| 2) $\sin x / \cos x$     | б) $\cos x / \sin x$     |

|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 3) $1+\operatorname{tg}^2x$ | в) $1+\operatorname{ctg}^2x$ |
| 4) $\operatorname{ctgx}$    | г) 1                         |
| 5) $1/\sin^2x$              | д) $1/\cos^2x$               |

2 уровень (1вопрос-2балла)

Выберите вариант ответа:

1. Если  $\operatorname{tg}x=3$ , то

а)  $\operatorname{ctgx}=1/3$

б)  $\operatorname{ctgx}=3$

в)  $\operatorname{ctgx}=-1/3$

2. Если  $\sin x=0,2$ , а  $\cos x=0,4$ , то:

а)  $\operatorname{tg}x=2$

б)  $\operatorname{tg}x=0,5$

в)  $\operatorname{tg}x=0,6$

3. Если  $\operatorname{tg}x=2$ , то  $1/\cos^2x$  равно:

а) 3

б) 5

в)  $1/4$

4. Приведите функцию  $\sin(\pi/2-\alpha)$ :

а)  $\sin\alpha$

б)  $-\cos\alpha$

в)  $\cos\alpha$

5. Приведите функцию  $\cos(8\pi+\alpha)$ :

а)  $\sin\alpha$

б)  $\cos\alpha$

в)  $-\sin\alpha$

3 уровень (3балла)

Найдите  $\sin\alpha$ , если  $\cos\alpha=0,8$  и  $\alpha$ -угол первой четверти

Тема 3.4

Преобразование сумм и произведений тригонометрических функций

1. Преобразуйте в произведение:

а)  $\sin 48^\circ + \sin 32^\circ$  ;

б)  $\sin 71^\circ - \sin 13^\circ$  ;

в)  $\cos \pi 5 + \cos 2\pi 5$  ;

г)  $\cos 3\pi 7 - \cos 9\pi 7$  .

2. Упростите выражение:

а)  $\sin 83^\circ - \sin 23^\circ$  ;

б)  $\cos 35^\circ + \cos 25^\circ$  ;

в)  $\sin \pi 8 + \sin 3\pi 8$  ;

г)  $\cos 4\pi 15 - \cos 2\pi 5$  .

3. Преобразуйте в произведение:

а)  $\sin 3\alpha - \sin 7\alpha$ ;

б)  $\cos 4\alpha + \cos 10\alpha$ ;

в)  $\sin 10^\circ + \cos 70^\circ$

г)  $\cos 50^\circ - \sin 14^\circ$

Тема 3.6

Тригонометрические уравнения и неравенства

1. Дайте определение числовой окружности.

2. Что такое  $\sin t$ ,  $\cos t$ ,  $\operatorname{tg} t$ ,  $\operatorname{ctg} t$ ?

3. Перечислите основные свойства функции  $y=\cos x$ .

4. Перечислите основные свойства функции  $y=\sin x$ .

5. Что такое горизонтальные и вертикальные асимптоты?

**Контрольная работа №2**  
**по теме «Основы тригонометрии»**

**I вариант**

1) Вычислить  $\cos \alpha, \operatorname{tg} \alpha, \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

2) Найти значение выражения: а)  $\operatorname{ctg} 210^\circ$  б)  $\cos \frac{5\pi}{3}$

3) Доказать тождество:  $\frac{1}{1+\operatorname{tg}^2 \alpha} + \sin^2 \alpha = 1$

4) Упростить выражение:

а) 
$$\frac{\sin(\pi-\alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right) - \operatorname{ctg}(\pi-\alpha)}{\operatorname{tg}\left(\frac{3}{2}\pi-\alpha\right)}$$

б) 
$$\left(\frac{1+\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} - \sin \alpha\right) \cdot \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha$$

5) Вычислить:  $\frac{\sqrt{3}(\cos 75^\circ - \cos 15^\circ)}{1-2 \sin^2 15^\circ}$

**II вариант**

1) Вычислить  $\sin \alpha, \operatorname{tg} \alpha, \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$

2) Найти значение выражения: а)  $\sin 315^\circ$  б)  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$

3) Доказать тождество:  $\frac{\sin^2 \alpha}{1-\sin^2 \alpha} = \operatorname{tg}^2 \alpha$

4) Упростить выражение:

а) 
$$\frac{\sin\left(\frac{3}{2}\pi-\alpha\right)}{\operatorname{ctg}(2\pi-\alpha)} \cdot \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right)}{\sin(\pi+\alpha)}$$

б) 
$$\operatorname{ctg} \left(\frac{1+\sin^2 \alpha}{\cos \alpha} - \cos \alpha\right)$$

5) Вычислить:  $\cos 1 + \cos(1 + \pi) + \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

**III вариант**

1) Вычислить  $\sin \alpha, \operatorname{tg} \alpha, \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

2) Найти значение выражения: а)  $\sin \frac{7\pi}{6}$  б)  $\operatorname{tg} 300^\circ$



3) Доказать тождество:  $\frac{\cos^2 \alpha}{1 - \sin \alpha} - \sin \alpha = 1$

4) Упростить выражение:

а)  $\frac{\cos(\pi - \alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\sin(2\pi - \alpha) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$

б)  $\cos^2 \alpha - (\operatorname{ctg}^2 \alpha + 1) \cdot \sin^2 \alpha$

5) Вычислить:  $\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos\frac{\pi}{3} + \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

**Ответы**

| № задания | 1 вариант                                                                                                                                          | 2 вариант                                                                                                                           | 3 вариант                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$<br>$\operatorname{tg} \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$<br>$\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{2}{\sqrt{2}}$ | $\sin \alpha = -\frac{2}{3}$<br>$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$<br>$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\sqrt{5}}{2}$ | $\sin \alpha = \frac{12}{13}$<br>$\operatorname{tg} \alpha = -2\frac{2}{5}$<br>$\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{5}{12}$ |
| 2а)       | $\sqrt{3}$                                                                                                                                         | $-\frac{\sqrt{2}}{2}$                                                                                                               | $-\frac{1}{2}$                                                                                                             |
| 2б)       | $\frac{1}{2}$                                                                                                                                      | 1                                                                                                                                   | $-\sqrt{3}$                                                                                                                |
| 3         | 1=1                                                                                                                                                | $\operatorname{tg}^2 \alpha = \operatorname{tg}^2 \alpha$                                                                           | 1=1                                                                                                                        |
| 4а)       | 1                                                                                                                                                  | $\operatorname{ctg} \alpha$                                                                                                         | -1                                                                                                                         |
| 4б)       | $\cos \alpha$                                                                                                                                      | $2\sin \alpha$                                                                                                                      | $-\sin^2 \alpha$                                                                                                           |
| 5         | $-\sqrt{2}$                                                                                                                                        | 0                                                                                                                                   | $\frac{-\sqrt{2} + 1 + \sqrt{3}}{2}$                                                                                       |

Те

#### Раздел 4. Функции

Тема 4.1 Функции, их свойства и графики

1. Сформулируйте определение числовой функции одной переменной.
2. Что такое график функции одной переменной?
3. Приведите пример графического задания функции.
4. Как по графику функции найти область ее значения? Приведите пример.
5. Приведите пример словесно заданной функции.

Тема 4.3

Свойства функций

1. Какая из данных функций нечетная:

а)  $y = 2 \times 3 - x +$

б)  $y = (x + 2) - 3$

в)  $y=x-2$

2. Найдите точки пересечения графика функции с осью абсцисс  $y=3x-x^2$ :

а)  $(0; 0) (1; 1)$

б)  $(0; 0) (3; 0) +$

в)  $(0; 0) (1; 1)$

3. Какая из данных функций не является ни четной, ни нечетной:

а)  $y=x-2$

б)  $y=2 \times 3 - x$

в)  $y=(x+2)-3 +$

4. При каких значениях аргумента значение функции  $y=-0,4x+5$ , равно 13:

а)  $-20 +$

б) 20

в)  $-15$

5. Укажите четную функцию:

а)  $y=2 \times 3 - x$

б)  $y=(x+2)-3$

в)  $y=x^4 +$

6. Дана функция  $f(x)=5 \times 3$ . Найдите  $f(2)$ :

а) 69

б)  $40 +$

в) 60

7. Укажите четную функцию:

а)  $y=2 \times 3 - x$

б)  $y=(x+2)-3$

в)  $y=x-2 +$

8. Функция, у которой область определения симметрична относительно начала координат и для любого  $x$  из области определения справедливо равенство  $f(-x) = -f(x)$ :

а) нечетная функция +

б) четная функция

в) ограниченная функция

9. Какова область определения функции  $y=x-6$ :

а)  $(0; +\infty)$

б)  $(-\infty; +\infty)$

в)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty) +$

10. Правило, с помощью которого по каждому значению независимой переменной можно найти единственное значение переменной называется:

а) значением

б) аргументом

в) функцией +

11. Найдите значение функции  $y=2x-5$  при  $x=-4$ :

а)  $-13 +$

б)  $-3$

в) 13

12. Одно из основных свойств функции:

- а) периодичность функции +
- б) системность функции
- в) систематичность функции

13. Найдите множество значений функции  $y=2\sqrt{x-4}$ :

- а)  $[-4;2]$  +
- б)  $(0;+\infty)$
- в)  $(-\infty+\infty)$

14. Функция задана формулой  $y = 5x + 21$ . Определите значение  $y$ , если  $x = -3$ :

- а) -6
- б) 6 +
- в) 36

15. Найдите множество значений функции  $y=\sqrt{x-1}$ :

- а) множество неотрицательных чисел +
- б) все множество действительных чисел
- в) множество чисел, больших 1

#### Тема 4.4

##### Степенная функция

Опрос по теории «Степенная функция, ее свойства и график»

1. Записать общую формулу степенной функции.
2. Какая функция является ограниченной снизу, сверху?
3. Какую функцию называют ограниченной?
4. Когда функция принимает наименьшее (наибольшее) значение?
5. Перечислить свойства степенной функции.
  - а) степень четная натуральная
  - б) степень нечетная натуральная
  - в) степень отрицательная, четная, натуральная
  - г) степень отрицательная, нечетная, натуральная
  - д) степень положительная, действительная
  - е) степень отрицательная, действительная
6. Какую функцию называют обратимой?
7. Как располагаются графики функции и ее обратной функции?
8. Назовите элементы сложной функции.
9. Как определить монотонность сложной функции?

#### Тема 4.5

##### Показательная функция

1. Назовите область определения показательной функции. (множество всех действительных чисел)
2. Какие значения принимает показательная функция? (только положительные значения)
3. Что является областью значений показательной функции?
4. Является ли функция  $y = (1/3)^x$  возрастающей? (нет)
5. Какие уравнения называются показательными? (показательными уравнениями называются уравнения, у которых неизвестное содержится в показателе степени)
6. Является ли показательная функция четной? (нет)

#### Тема 4.6 Логарифмическая функция

##### Математический диктант

Вопросы – задания, на которые ученик отвечает Да(+); Нет(-)

1. Логарифмическая функция  $y=\log a x$  определена при любом  $x$ . (-)
2. Функция  $y=\log a x$  логарифмическая при  $a>0, a \neq 1, x>0$ . (+)

3. Область определения логарифмической функции является множество действительных чисел.(-)
4. Область значений логарифмической функции является множество действительных чисел.(+)
5. Логарифмическая функция – четная.(-)
6. Логарифмическая функция – нечетная.(-)
7. Функция  $y = \log_3 x$  – возрастающая.(+)
8. Функция  $y = \log_a x$  при  $0 < a < 1$
9. Логарифмическая функция проходит через точку (1;0).(+)
  10. График функции  $y = \log_a x$  пересекается с осью  $Ox$ .(+)
  11. График логарифмической функции находится в верхней полуплоскости.(-)
  12. График логарифмической функции симметричен относительно  $Ox$ .(+)
  13. График логарифмической функции всегда находится в I и IV четвертях.(+)
  14. График логарифмической функции всегда пересекает  $Ox$  в точке (1;0).(+)
  15. Существует логарифм отрицательного числа.(-)
  16. Существует логарифм дробного положительного числа.(+)
  17. График логарифмической функции проходит через точку (0;0).(-)
  18. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  определена при  $a > 0, a \neq 1$  (-)
  19. Логарифм нуля равен нулю (-)
  20. Логарифм единицы равен нулю (+)

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
3 правильных ответов – «4», 4 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа по теме «Функции и графики» №3  
1 вариант**

1. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x^2-4}$ .
2. Найдите область значений функции  $f(x) = 3^{x-5} + 2$ .
3. Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x+1)$  на отрезке  $[0;3]$ .
4. Исследуйте на чётность и нечётность функцию
  - а)  $f(x) = \frac{2 \cos x}{3x^2 + 5}$  ; б)  $f(x) = 6x^5 + x^4 \sin 2x \cdot \cos x$ .
5. Постройте график функции  $y = (x+3)^2 - 1$ . Пользуясь графиком, найдите промежутки возрастания и убывания функции, экстремум функции.

6. Найдите функцию, обратную к функции  $y = \sqrt{x+3}$ .

Постройте график данной функции и график обратной к данной функции; укажите область определения и множество значений каждой из них.

### 2 вариант

1. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{x-4}}{x^2-25}$ .

2. Найдите область значений функции  $f(x) = 2^{3-x} + 4$ .

3. Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = \log_6(x-2)$  на отрезке  $[3;8]$ .

4. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

а)  $f(x) = \frac{2 \sin x}{7x^2 + 4}$  ; б)  $f(x) = 6x^4 + x^5 \cos 2x \cdot \sin x$ .

5. Постройте график функции  $y = (x-5)^2 + 2$ . Пользуясь графиком, найдите промежутки возрастания и убывания функции, экстремум функции.

6. Найдите функцию, обратную к функции  $y = \sqrt{x-2}$ .

Постройте график данной функции и график обратной к данной функции; укажите область определения и множество значений каждой из них.

### 3 вариант

1. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2-9}$ .

2. Найдите область значений функции  $f(x) = 5^{x-4} + 3$ .

3. Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = \log_{\frac{1}{3}}(x+4)$  на отрезке  $[-1;5]$ .

4. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

а)  $f(x) = \frac{4 \cos x}{3 + 2x^2}$  ; б)  $f(x) = 3x^7 + x^6 \sin 4x \cdot \cos x$ .

5. Постройте график функции  $y = (x+5)^2 - 1$ . Пользуясь графиком, найдите промежутки возрастания и убывания функции, экстремум функции.

6. Найдите функцию, обратную к функции  $y = \sqrt{x+2}$ .

Постройте график данной функции и график обратной к данной функции; укажите область определения и множество значений каждой из них.

### 4 вариант

1. Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{x-3}}{x^2-16}$ .

2. Найдите область значений функции  $f(x) = 4^{2-x} + 5$ .

3. Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = \log_5(x-3)$  на отрезке  $[4;8]$ .

4. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

а)  $f(x) = \frac{4 \sin x}{5 + 8x^2}$  ; б)  $f(x) = 3x^6 + x^7 \cos 4x \cdot \sin x$ .

5. Постройте график функции  $y = (x-3)^2 + 2$ . Пользуясь графиком, найдите промежутки возрастания и убывания функции, экстремум функции.

6. Найдите функцию, обратную к функции  $y = \sqrt{x-3}$ .

Постройте график данной функции и график обратной к данной функции;

укажите область определения и множество значений каждой из них.

### Ответы

| № задания | 1 вариант                                                                      | 2 вариант                                                                   | 3 вариант                                                                      | 4 вариант                                                                   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1         | $[-1;2) \cup (2;+\infty)$                                                      | $[4;5) \cup (5;+\infty)$                                                    | $[-2;3) \cup (3;+\infty)$                                                      | $[3;4) \cup (4;+\infty)$                                                    |
| 2         | $(2;+\infty)$                                                                  | $(4;+\infty)$                                                               | $(3;+\infty)$                                                                  | $(5;+\infty)$                                                               |
| 3         | -2                                                                             | 1                                                                           | -2                                                                             | 1                                                                           |
| 4а)       | чётная                                                                         | нечётная                                                                    | чётная                                                                         | нечётная                                                                    |
| 4б)       | нечётная                                                                       | чётная                                                                      | нечётная                                                                       | чётная                                                                      |
| 5         | убывает<br>$(-\infty; -3]$<br>возрастает<br>$[-3; +\infty)$<br>$y_{\min} = -1$ | убывает<br>$(-\infty; 5]$<br>возрастает<br>$[5; +\infty)$<br>$y_{\min} = 2$ | убывает<br>$(-\infty; -5]$<br>возрастает<br>$[-5; +\infty)$<br>$y_{\min} = -1$ | убывает<br>$(-\infty; 3]$<br>возрастает<br>$[3; +\infty)$<br>$y_{\min} = 2$ |
| 6         | $y = x^2 - 3, x \geq 0$                                                        | $y = x^2 + 2, x \geq 0$                                                     | $y = x^2 - 2, x \geq 0$                                                        | $y = x^2 + 3, x \geq 0$                                                     |

### Раздел 5.

#### Уравнения и неравенства

Тема 5.1 Равносильность уравнений, неравенств, систем

1. Перечислите общие методы решения уравнений.
2. Перечислите общие методы решения неравенств.
3. В чем состоит суть метода замены переменной при решении уравнений?
4. Перечислите методы решения системы уравнений.
5. Составьте алгоритм решения задач с параметрами.

Тема 5.3 Показательные уравнения и неравенства

1. Как будет выглядеть уравнение  $100^x - 11 \times 10^x + 10 = 0$  после введения новой переменной:

а)  $y^2 - 11y + 10 = 0$  +

б)  $10y + 11 = 0$

в)  $y + 11 = 0$

2. Показательная функция не может быть отрицательной, так ли это:

а) нет

б) да +

в) зависит от уравнения

3. Сколько корней имеет уравнение  $6^x = -4$ :

а) 2

б) 1

в) нет корней +

4. Показательной функции в уравнении могут быть любые другие математические конструкции – тригонометрические функции, логарифмы, корни, дроби и т.д, так ли это:

а) да +

- б) нет  
 в) зависит от уравнения
5.  $256 =$ :
- а)  $4^5$   
 б)  $4^3$   
 в)  $4^4 +$
6. Одним из методов решения показательных уравнений является метод:
- а) интегрирования  
 б) логарифмирования +  
 в) индексации
7. Чему равен корень уравнения  $2^x = 4 - 2x$ :
- а) 2  
 б) 4  
 в) 1 +
8. Один из видов показательных уравнений:
- а) уравнения, состоящие из показательных функций с одним основанием +  
 б) уравнения главной степени  
 в) уравнения основной степени
9. Какую степень будет иметь число 3, чтобы в ответе получилось  $\sqrt{3}$ :
- а)  $\sqrt{3}$   
 б) 2  
 в)  $\frac{1}{2} +$
10. Один из видов показательных уравнений:
- а) уравнения первого порядка  
 б) уравнения, состоящие из показательных функций с разными основаниями +  
 в) уравнения основного порядка
11.  $7^0 =$ :
- а) 1 +  
 б) 0  
 в) 2
12. Один из методов решения показательных уравнений:
- а) введение новых значений  
 б) введение новых прямых +  
 в) введение новых чисел
13. Чему равен  $x$  в показательном уравнении  $5^{4x+2} = 125$ :
- а) 0,25 +  
 б) 4  
 в) 1
14. При решении показательных уравнений используют ... основных метода:
- а) 3  
 б) 4  
 в) 2 +
15. Какая из функций является показательной:
- а)  $y = (0,4)^x +$   
 б)  $y = 3x - 1$   
 в)  $y = \sin 2x$

#### Тема 5.4 Логарифмические уравнения и неравенства

1. Область определения логарифмической функции есть множество положительных чисел, так ли это:
- а) нет  
 б) да +  
 в) отчасти

2. Между какими числами установлено равенство в уравнении  $\log_a b = c$ :
- a и b
  - a и c
  - a, b и c +
3. Чему равен x в уравнении  $\log_2 x = 3$ :
- 9
  - 6
  - 8 +
4. Как расшифровывается Одз логарифма:
- область допустимых значений логарифма +
  - общее действительное значение логарифма
  - однозначность логарифма
5.  $\log_2 x_2 + x = \log_2(x + 9)$  при  $x = \dots$ :
- 6
  - 3 +
6. Логарифмическое неравенство – это неравенство вида  $\log_a b(x) > \log_a c(x)$ , где  $a \dots 0$ ,  $a \neq 1$ :
- <
  - =
  - > +
7. Область значений логарифмической функции  $y = \log_a x$  равна  $\dots$ :
- (-1; + )
  - (- ; + ) +
  - (- ; 1)
8. Чему равен логарифм произведения положительных сомножителей:
- сумме логарифмов этих сомножителей +
  - разности логарифмов этих сомножителей
  - частному логарифмов этих сомножителей
9. Как будет выглядеть уравнение  $\log_3(2x-5) = \log_3 x$  после применения потенцирования:
- $\log_{2x-1} = 2$
  - $\log_3(2x-1) = 2 +$
  - $\log_2(2x-1) = 2$
10. Какого метода решения логарифмических уравнений не бывает:
- применения основного логарифмического тождества
  - метода введения новой переменной
  - метода превращения логарифмов в десятичные дроби +
11. В каких случаях можно убрать логарифмы из уравнения:
- если в левой и правой частях уравнения одинаковые основания +
  - если в левой и правой частях уравнения разные степени
  - если в левой и правой частях уравнения имеются одинаковые степени
12. Кем была изобретена логарифмическая линейка:
- Эдмундом Гантером +
  - Вильгельмом Лейбницем
  - Бернардом Риманом
13.  $\log_5(x - 4) = 2$  при  $x = \dots$ :
- 29 +
  - 16
  - 11
14. Какое общее основание имеет уравнение  $\log_8 16 + \log_8 4 = 2$ :
- 8
  - $\log_4$
  - $\log_8 +$



15.  $\log \dots 125 = 3$ :

а)  $5 +$

б)  $8$

в)  $2$

### Тема 5.5

#### Решение тригонометрических уравнений

1. Решением какого из ниже перечисленных уравнений является такой ответ  $x = 2\pi k$ :

а)  $\cos x = 1 +$

б)  $\sin x = 0$

в)  $\operatorname{ctg} x = 1$

2. Простейшими тригонометрическими уравнениями называют уравнения вида:

а)  $\cos a = x$

б)  $\cos x = a +$

в)  $\cos x = bx$

3. Решите уравнение  $\cos x = \sqrt{3}/2$ :

а)  $x = \pm\pi/3 + 2\pi k$

б)  $x = \pm 2\pi/3 + 2\pi k$

в)  $x = \pm\pi/6 + 2\pi k +$

4. Простейшими тригонометрическими уравнениями называют уравнения вида:

а)  $\operatorname{tg} x = a +$

б)  $\operatorname{tg} a = x$

в)  $\operatorname{tg} x = bx$

5. Решите уравнение  $\cos x = -\sqrt{2}/2$ :

а)  $x = \pi/4 + \pi k$

б)  $x = 3\pi/4 + \pi k$

в)  $x = \pm 3\pi/4 + 2\pi k +$

6. Простейшими тригонометрическими уравнениями называют уравнения вида:

а)  $\operatorname{ctg} a = x$

б)  $\operatorname{ctg} x = a +$

в)  $\operatorname{ctg} x = bx$

7. Решите уравнение  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}/3$ :

а)  $x = \pi/3 + \pi k$

б)  $x = \pm\pi/3 + 2\pi k$

в)  $x = \pi/6 + \pi k +$

8. «а» в тригонометрическом уравнении:

а) произвольное число  $+$

б) основополагающее число

в) знаковое число

9. Решите уравнение  $\sin x = 0$ :

а)  $x = \pi + 2\pi k$

б)  $x = 2\pi k$

в)  $x = \pi k +$

10. Решение тригонометрического уравнения состоит из ... этапов:

- а) трех
- б) двух +
- в) четырех

11. Найти корни уравнения  $\cos(x)=1$ :

- а)  $0+ 2\pi +$
- б) 0
- в) 1

12. Один из этапов решения тригонометрического уравнения:

- а) преобразование уравнения для получения его сложного вида
- б) преобразование уравнения для получения его простейшего вида +
- в) решение полученного сложного тригонометрического уравнения

13. Тригонометрическое уравнение:

- а) тригонометрическая функция с неизвестным в качестве аргумента +
- б)  $\cos(x)=1$
- в) уравнения, не требующие никаких преобразований

14. Один из этапов решения тригонометрического уравнения:

- а) решение полученного сложного тригонометрического уравнения
- б) преобразование уравнения для получения его сложного вида
- в) решение полученного простейшего тригонометрического уравнения +

15. 90 градусов:

- а)  $\pi/2 +$
- б)  $\pi/4$
- в)  $\pi/6$

**Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства» №4**  
**1 вариант**

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

2. Решите уравнение  $\left(\frac{1}{2}\right)^{5-3x} = 128$ .

3. Решите неравенство  $3^{x+2} - 7 \cdot 3^x \leq 54$ .

4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 7^{x-y} = 49, \\ 5^{x \cdot y} = 125. \end{cases}$$

5. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 - 3x) = -1$ .

6. Решите неравенство  $\log_3(x+1) \leq \log_3(5-x)$ .

7. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_2 x - \log_2 y = 3, \\ \log_6(x+4y) = 2. \end{cases}$$

**2 вариант**

1. Решите уравнение  $\sqrt{x+5} = x-1$ .
2. Решите уравнение  $5^{2x+7} = \frac{1}{125}$ .
3. Решите неравенство  $2^{x+3} - 5 \cdot 2^x \geq 48$ .
4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 6^{x+y} = 216, \\ 9^{x \cdot y} = 81. \end{cases}$$
5. Решите уравнение  $\log_3(x^2 + 8x) = 2$ .
6. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{2}}(x+11) \leq \log_{\frac{1}{2}}(7-x)$ .
7. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_9 x - \log_9 y = 1, \\ \log_4(x+7y) = 3. \end{cases}$$

**3 вариант**

1. Решите уравнение  $\sqrt{x+4} = x-2$ .
2. Решите уравнение  $\left(\frac{1}{3}\right)^{3-2x} = 243$ .
3. Решите неравенство  $5^{x+1} - 3 \cdot 5^x \leq 50$ .
4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2^{x+y} = 32, \\ 4^{x \cdot y} = 256. \end{cases}$$
5. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 4x) = -1$ .
6. Решите неравенство  $\log_2(x+7) \geq \log_2(3-x)$ .
7. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_3 x - \log_3 y = 3, \\ \log_8(x+5y) = 2. \end{cases}$$

**4 вариант**

1. Решите уравнение  $\sqrt{x-2} = x-4$ .
2. Решите уравнение  $6^{3x+12} = \frac{1}{216}$ .
3. Решите неравенство  $4^{x+2} - 9 \cdot 4^x \geq 28$ .

4. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 5^{x-y} = 625, \\ 3^{x \cdot y} = 243. \end{cases}$$
5. Решите уравнение  $\log_2(x^2 + 7x) = 3.$
6. Решите неравенство  $\log_{1/3}(x+5) \geq \log_{1/3}(9-x).$
7. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_7 x - \log_7 y = 1, \\ \log_2(x+9y) = 6. \end{cases}$$

#### ОТВЕТЫ

| № задания | 1 вариант          | 2 вариант        | 3 вариант        | 4 вариант          |
|-----------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1         | 7                  | 4                | 5                | 6                  |
| 2         | 4                  | -5               | 4                | -5                 |
| 3         | $(-\infty; 3]$     | $[4; +\infty)$   | $(-\infty; 2]$   | $[1; +\infty)$     |
| 4         | $(-1; -3), (3; 1)$ | $(1; 2), (2; 1)$ | $(1; 4), (4; 1)$ | $(-1; -5), (5; 1)$ |
| 5         | -1; 4              | -9; 1            | -1; 5            | -8; 1              |
| 6         | $(-1; 2]$          | $[-2; 7)$        | $[-2; 3)$        | $(-5; 2]$          |
| 7         | $(24; 3)$          | $(36; 4)$        | $(54; 2)$        | $(28; 4)$          |

#### Критерии оценки:

- оценка «3» выставляется за правильное решение 3 заданий;
- оценка «4» выставляется за правильное решение 4-5 заданий;
- оценка «5» выставляется за правильное решение 6-7 заданий.

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

#### Раздел 6.

#### Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

##### Тема 6.1

Правила произведения. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения

##### Тема 6.2

Основные понятия комбинаторики.

1. Перечислите основные задачи комбинаторики.
2. Что называется n- факториалом?
3. Что называется перестановками?
4. Что называется перемещениями?
5. Что называется сочетаниями?

##### Тема 6.4

Формула бинома Ньютона

- 1) Что изучает комбинаторика?
- 2) Какие виды соединений или выборок вам известны?
- 3) Отгадать кроссворд «Комбинаторика»

##### Тема 6.6

События. Определение вероятности события

1. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
2. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
3. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?

4. Что называется условной вероятностью?
5. Как формулируется теорема умножения вероятностей?

### Контрольная работа №5

| <b>Вариант №1</b> |                                                                                                                      |                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>№</b>          | <b>Вопросы / варианты ответов</b>                                                                                    | <b>Отв<br/>ы</b> |
| <b>1</b>          | Группа студентов должна сдавать экзамены по 5 дисциплинам. Сколькими способами можно составить расписание экзаменов? | 3                |
|                   | 1) 24                                                                                                                |                  |
|                   | 2) 5                                                                                                                 |                  |
|                   | 3) 120                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 1                                                                                                                 |                  |
| <b>2</b>          | Вычислите $A_{10}^3$                                                                                                 |                  |
|                   | 1) 72                                                                                                                |                  |
|                   | 2) 280                                                                                                               | 3                |
|                   | 3) 720                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 120                                                                                                               |                  |
| <b>3</b>          | Вычислите $C_8^5$                                                                                                    |                  |
|                   | 1) 56                                                                                                                |                  |
|                   | 2) 6720                                                                                                              | 1                |
|                   | 3) 336                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 65                                                                                                                |                  |
| <b>4</b>          | Вычислите $C_{27}^2 - C_{26}^2$                                                                                      |                  |
|                   | 1) 20                                                                                                                |                  |
|                   | 2) 22                                                                                                                | 4                |
|                   | 3) 24                                                                                                                |                  |
|                   | 4) 26                                                                                                                |                  |
| <b>5</b>          | Вычислите $A_8^6 : A_{10}^2$                                                                                         |                  |
|                   | 1) 222                                                                                                               |                  |
|                   | 2) 224                                                                                                               | 2                |
|                   | 3) 226                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 228                                                                                                               |                  |
| <b>Вариант №2</b> |                                                                                                                      |                  |
| <b>№</b>          | <b>Вопросы / варианты ответов</b>                                                                                    | <b>Отв<br/>ы</b> |
| <b>1</b>          | Сколькими способами могут 6 человек стать в очередь к театральной кассе?                                             |                  |
|                   | 1) 40320                                                                                                             |                  |
|                   | 2) 5040                                                                                                              | 3                |
|                   | 3) 720                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 8                                                                                                                 |                  |
| <b>2</b>          | Вычислите $A_9^4$                                                                                                    |                  |
|                   | 1) 362880                                                                                                            |                  |
|                   | 2) 126                                                                                                               | 4                |
|                   | 3) 720                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 3024                                                                                                              |                  |
| <b>3</b>          | Вычислите $C_{10}^7$                                                                                                 |                  |

|                   |                                                                                                                      |                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                   | 1) 56                                                                                                                | 2                |
|                   | 2) 120                                                                                                               |                  |
|                   | 3) 403200                                                                                                            |                  |
|                   | 4) 30240                                                                                                             |                  |
| <b>4</b>          | Вычислите $C_{20}^3 - C_{15}^3$                                                                                      |                  |
|                   | 1) 20                                                                                                                | 3                |
|                   | 2) 422                                                                                                               |                  |
|                   | 3) 685                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 26                                                                                                                |                  |
| <b>5</b>          | Вычислите $A_7^5 \cdot A_{10}^3$                                                                                     |                  |
|                   | 1) 1814400                                                                                                           | 1                |
|                   | 2) 181440                                                                                                            |                  |
|                   | 3) 907200                                                                                                            |                  |
|                   | 4) 228                                                                                                               |                  |
| <b>Вариант №3</b> |                                                                                                                      |                  |
| <b>№</b>          | <b>Вопросы / варианты ответов</b>                                                                                    | <b>Отв<br/>ы</b> |
| <b>1</b>          | Группа студентов должна сдавать экзамены по 3 дисциплинам. Сколькими способами можно составить расписание экзаменов? |                  |
|                   | 1) 5                                                                                                                 | 3                |
|                   | 2) 33                                                                                                                |                  |
|                   | 3) 6                                                                                                                 |                  |
|                   | 4) 10                                                                                                                |                  |
| <b>2</b>          | Вычислите $A_{10}^3$                                                                                                 |                  |
|                   | 1) 720                                                                                                               | 1                |
|                   | 2) 280                                                                                                               |                  |
|                   | 3) 72                                                                                                                |                  |
|                   | 4) 120                                                                                                               |                  |
| <b>3</b>          | Вычислите $C_{10}^7$                                                                                                 |                  |
|                   | 1) 120                                                                                                               | 1                |
|                   | 2) 56                                                                                                                |                  |
|                   | 3) 30240                                                                                                             |                  |
|                   | 4) 403200                                                                                                            |                  |
| <b>4</b>          | Вычислите $A_8^6 : A_{10}^2$                                                                                         |                  |
|                   | 1) 228                                                                                                               | 2                |
|                   | 2) 224                                                                                                               |                  |
|                   | 3) 226                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 222                                                                                                               |                  |
| <b>5</b>          | Вычислите $C_{20}^3 - C_{15}^3$                                                                                      |                  |
|                   | 1) 20                                                                                                                | 2                |
|                   | 2) 685                                                                                                               |                  |
|                   | 3) 422                                                                                                               |                  |
|                   | 4) 26                                                                                                                |                  |

**Критерии оценки:**

Выполнено правильно менее 3 задания – «2», 3 задания – «3», 4 задания – «4», 5 заданий – «5».

| <b>Вариант №1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>№</b>          | <b>Вопросы / варианты ответов</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ответ<br/>ы</b> |
| <b>1</b>          | Человек забыл две последние цифры в шестизначном телефонном номере, помнит только, что они были неодинаковые и нечетные. Сколько таких телефонных номеров может быть?                                                                                                                   | <b>1</b>           |
|                   | 1) 20                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|                   | 2) 5                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|                   | 3) 14                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|                   | 4) 10                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| <b>2</b>          | С первого станка на сборку поступает 30% изготовленных деталей, со второго – 40%, а с третьего – 30%. Вероятность изготовления бракованной детали для каждого станка равна соответственно 0,03; 0,01; 0,05. Найти вероятность того, что наудачу выбранная деталь оказалась бракованной. |                    |
|                   | 1) 0,36                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>2</b>           |
|                   | 2) 0,28                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|                   | 3) 0,028                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
|                   | 4) 0,036                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| <b>3</b>          | Из чисел 2, 3, 4, 5, 6 одновременно выбирают три. Найдите вероятность того, что существует прямоугольный треугольник с такими сторонами.                                                                                                                                                |                    |
|                   | 1) 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>1</b>           |
|                   | 2) 0,2                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|                   | 3) 0,01                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|                   | 4) 0,3                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| <b>Вариант №2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| <b>№</b>          | <b>Вопросы / варианты ответов</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ответ<br/>ы</b> |
| <b>1</b>          | С первого станка на сборку поступает 30% изготовленных деталей, со второго – 40%, а с третьего – 30%. Вероятность изготовления бракованной детали для каждого станка равна соответственно 0,03; 0,01; 0,05. Найти вероятность того, что наудачу выбранная деталь оказалась бракованной. |                    |
|                   | 1) 0, 028                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>1</b>           |
|                   | 2) 0,0028                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
|                   | 3) 28                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|                   | 4) 0,3                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| <b>2</b>          | В хоккейном турнире участвуют 6 команд. Каждая команда должна сыграть с каждой одну игру. Сколько игр сыграно в турнире?                                                                                                                                                                |                    |
|                   | 1) 30                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>           |
|                   | 2) 15                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|                   | 3) 6                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|                   | 4) 12                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| <b>3</b>          | Из чисел 2, 3, 4, 5, 6 одновременно выбирают три. Найдите вероятность того, что существует треугольник с такими сторонами.                                                                                                                                                              |                    |
|                   | 1) 0,8                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>           |
|                   | 2) 0,7                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|                   | 3) 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|                   | 4) 0,07                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| <b>Вариант №3</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| <b>№</b>          | <b>Вопросы / варианты ответов</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ответ</b>       |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Ы</b> |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | С первого станка на сборку поступает 30% изготовленных деталей, со второго – 40%, а с третьего – 30%. Вероятность изготовления бракованной детали для каждого станка равна соответственно 0,03; 0,01; 0,05. Найти вероятность того, что наудачу выбранная деталь оказалась бракованной. |          |
|          | 1) 0,8                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3        |
|          | 2) 28                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
|          | 3) 0,028                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
|          | 4) 0,28                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |
| <b>2</b> | Человек забыл две последние цифры в шестизначном телефонном номере, помнит только, что они были неодинаковые и нечетные. Сколько таких телефонных номеров может быть?                                                                                                                   |          |
|          | 1) 25                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2        |
|          | 2) 20                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |
|          | 3) 9                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
|          | 4) 6                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
| <b>3</b> | Из чисел 2, 3, 4, 5, 6 одновременно выбирают три. Найдите вероятность того, что их произведение кратно 3.                                                                                                                                                                               |          |
|          | 1) 0,8                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3        |
|          | 2) 0,09                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |
|          | 3) 0,9                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |
|          | 4) 0,008                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |

**Критерии оценки:**

Выполнено правильно менее 1 задания – «2», 1 задание – «3», 2 задания – «4», 3 задания – «5».

**Раздел 7. Прямые и плоскости в пространстве.**

Тема 7.1

Основные понятия стереометрии. Прямые в пространстве

Тема 7.2

Взаимное расположение прямой и плоскости

1. Перечислите основные аксиомы стереометрии и их следствия.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
3. Дайте определение параллельности прямой и плоскости в пространстве.

Тема 7.3

Параллельность и перпендикулярность плоскостей

Тема 7.5

Перпендикулярность прямой и плоскости

1. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
2. Что такое угол между скрещивающимися прямыми?

Тема 7.6

Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах

1. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
2. Что такое перпендикуляр?
3. Что такое проекция прямой на плоскость?
4. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
5. Что такое двугранный угол?

**Контрольная работа № 7**



по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»  
Время выполнения: 90 минут

**Вариант №1**

**A1.** Выбери верный ответ:

**I.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) любые три точки, не лежащие на одной прямой;
- б) любые три точки, лежащие на одной прямой;
- в) любые три точки.

**II.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) две пересекающиеся прямые;
- б) две скрещивающиеся прямые;
- в) одну прямую.

**III.** Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая ...

- а) лежит в плоскости;
- б) пересекает плоскость;
- в) параллельна плоскости.

**A2.** Выбери все верные ответы:

**I.** Основными фигурами в стереометрии являются:

- а) куб;
- б) точка;
- в) луч;
- г) треугольник;
- д) прямая;
- е) плоскость.

**II.** На рисунке 1 скрещивающимися являются прямые (т.К принадлежит AM, т.Е принадлежит MB):

- а) KE и BC;
- б) KE и AB;
- в) KE и MC;
- г) KE и AC;
- д) KE и AM.

**III.** На рисунке 1 плоскости AMB принадлежат точки

- а) M;
- б) A;
- в) K;
- г) E.

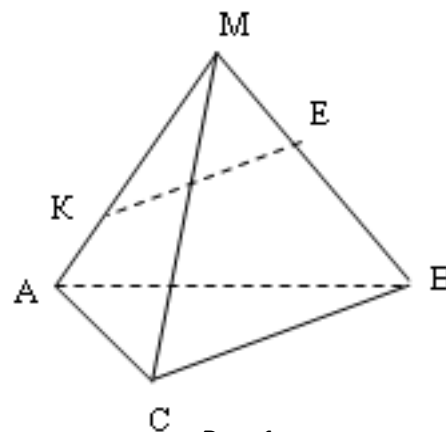


Рис. 1

**A3.** Если через две параллельные прямые проходят пересекающиеся плоскости, то линия их пересечения

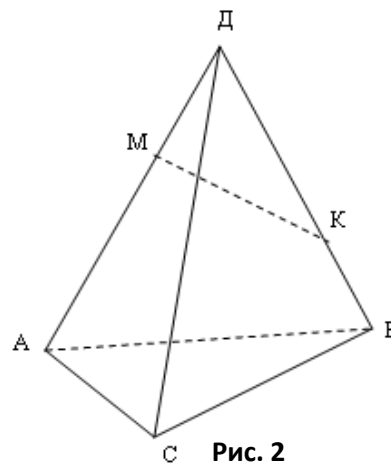
- а) параллельна каждой из двух прямых или совпадает с одной из них;
- б) пересекается хотя бы с одной из этих прямых;
- в) скрещивается хотя бы с одной из прямых.

**A4.** Каким может быть взаимное расположение двух прямых, если обе они параллельны одной плоскости?

- а) только параллельны;
- б) все случаи взаимного расположения;

- в) только скрещиваются;
- г) только пересекаются.

**A5.** В тетраэдре  $DAVC$  точка  $M$  лежит на ребре  $AD$ , а точка  $K$  на ребре  $DB$  (рис. 2). Точка пересечения прямой  $MK$  и плоскости  $ABC$  лежит на прямой...



- а)  $BC$ ;
- б)  $AB$ ;
- в)  $AC$ ;
- г)  $DC$ .

**B1.** Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Через точки  $B$  и  $C$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно.

- а) Каково взаимное расположение прямых  $EF$  и  $AB$ ?
  - б) Чему равен угол между прямыми  $EF$  и  $AB$ , если  $\angle ABC = 150^\circ$ ?
- Ответ обоснуйте.

**B2.** Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

**B3.** Через точку  $O$ , лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $A_2B_2$ , если  $A_1B_1 = 12$  см,  $B_1O:OB_2 = 3:4$ .

**C1.** Изобразите параллелепипед  $ABCD A_1B_1C_1D_1$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки  $M$ ,  $N$  и  $K$ , являющиеся серединами ребер  $AB$ ,  $BC$  и  $DD_1$ .

**C2.** Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ , в котором диагонали  $AC$  и  $BD$  равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.

- а) Выполните рисунок к задаче.
- б)\* Докажите, что полученный четырехугольник – ромб.

## Вариант №2

**A1.** Выбери верный ответ:

**I.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) прямую;
- б) прямую и не лежащую на ней точку;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

**II.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) две скрещивающиеся прямые;
- б) две параллельные прямые;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

**III.** Если прямая и плоскость имеют только одну общую точку, то прямая ...

- а) пересекает плоскость;
- б) лежит в плоскости;
- в) параллельна плоскости.

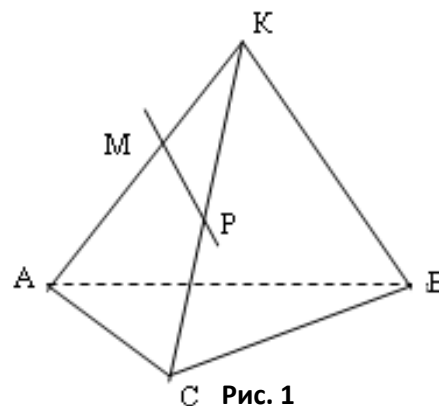
**A2.** Выбери все верные ответы:

**I.** Основными фигурами в стереометрии являются:

- а) куб;
- б) точка;
- в) луч;
- г) треугольник;
- д) прямая;
- е) плоскость.

**II.** На рисунке 1 скрещивающимися являются прямые (т.М принадлежит АК, т. Р принадлежит КС):

- а) АВ и МР;
- б) АС и МР;
- в) АВ и МР;
- г) АК и МР;
- д) АС и КВ.



**III.** На рисунке 1 плоскости АКВ принадлежат точки

- а) М;
- б) Р;
- в) В;
- г) С.

**A3.** Выберите верное утверждение:

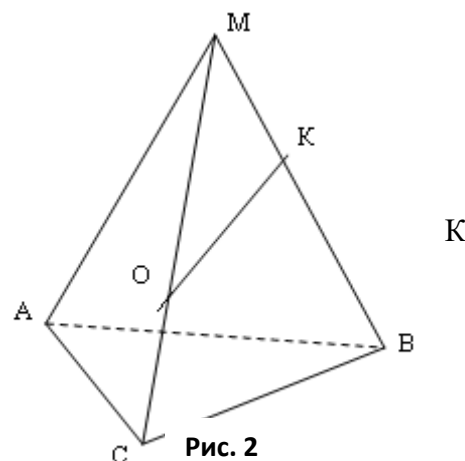
- а) Две прямые называются параллельными, если они не имеют общих точек;
- б) две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны;
- в) две прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны;
- г) если углы равны, то их стороны соответственно сонаправлены.

**A4.** Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  параллельна этой плоскости?

- а) параллельны или пересекаются;
- б) скрещиваются или пересекаются;
- в) параллельны или скрещиваются;
- г) определить нельзя.

**A5.** В тетраэдре МАВС точка О лежит на ребре МС, а точка на ребре МВ (рис. 2). Точка пересечения прямой ОК и плоскости АВС лежит на прямой ...

- а) АС;
- б) АВ;
- в) ВС;
- г) АМ.



**B1.** Треугольники АВС и АСD лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону АС. Точка Р - середина стороны АD, точка К – середина стороны DC.

- а) Каково взаимное расположение прямых РК и АВ?
- б) Чему равен угол между прямыми РК и АВ, если  $\angle ABC = 40^\circ$  и  $\angle BCA = 80^\circ$  ?  
Ответ обоснуйте.

**B2.** Прямые  $a$  и  $b$  лежат в пересекающихся плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися?

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

**В3.** Через точку  $O$ , не лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $l_1$  и  $l_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $m_1$  и  $m_2$ . Найдите длину отрезка  $l_1m_1$ , если  $l_2m_2 = 15$  см,  $Ol_1:Ol_2 = 3:5$ .

**С1.** Изобразите тетраэдр  $DABC$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки  $M$  и  $N$ , являющиеся серединами ребер  $DC$  и  $BC$ , и точку  $K$ , такую, что  $K \in DA$ ,  $AK:KD = 1:3$ .

**С2.** Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ ,  $M$  и  $N$  – середины сторон  $AB$  и  $BC$  соответственно,  $E \in CD$ ,  $K \in DA$ ,  $DE:EC = 1:2$ ,  $DK:KA = 1:2$ .

а) Выполните рисунок к задаче.

б)\* Докажите, что четырехугольник  $MNEK$  – трапеция.

### Вариант №3

**A1.** Выбери верный ответ:

**I.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) прямую;
- б) прямую и не лежащую на ней точку;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

**II.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) две скрещивающиеся прямые;
- б) две параллельные прямые;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

**III.** Если прямая и плоскость имеют только одну общую точку, то прямая ...

- а) пересекает плоскость;
- б) лежит в плоскости;
- в) параллельна плоскости.

**A2.** Выбери все верные ответы:

**I.** Основными фигурами в стереометрии являются:

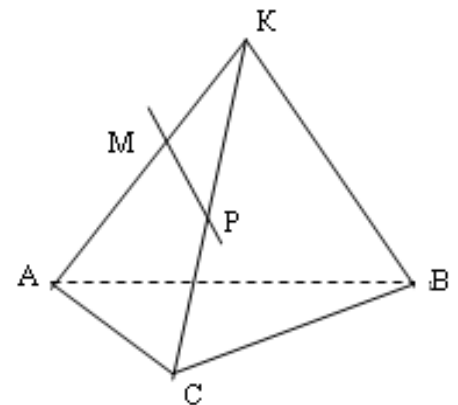
- а) куб;
- б) точка;
- в) луч;
- г) треугольник;
- д) прямая;
- е) плоскость.

**II.** На рисунке 1 скрещивающимися являются прямые (т.М принадлежит  $AK$ , т.Р принадлежит  $KC$ ):

- а)  $AB$  и  $MP$ ;
- б)  $AC$  и  $MP$ ;
- в)  $AB$  и  $MP$ ;
- г)  $AK$  и  $MP$ ;
- д)  $AC$  и  $KB$ .

**III.** На рисунке 1 плоскости  $AKB$  принадлежат точки

- а)  $M$ ;
- б)  $P$ ;



- в) В;
- г) С.

**А3.** Если через две параллельные прямые проходят пересекающиеся плоскости, то линия их пересечения

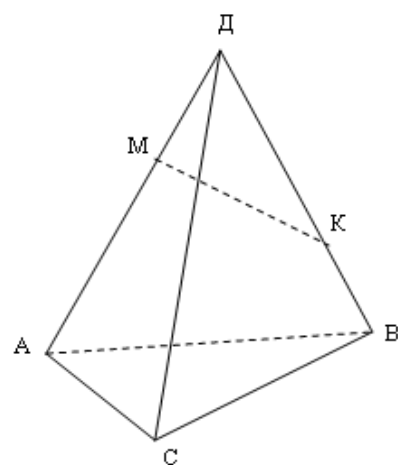
- а) параллельна каждой из двух прямых или совпадает с одной из них;
- б) пересекается хотя бы с одной из этих прямых;
- в) скрещивается хотя бы с одной из прямых.

**А4.** Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  параллельна этой плоскости?

- а) параллельны или пересекаются;
- б) скрещиваются или пересекаются;
- в) параллельны или скрещиваются;
- г) определить нельзя.

**А5.** В тетраэдре  $ДАВС$  точка  $М$  лежит на ребре  $АД$ , а точка  $К$  на ребре  $ДВ$  (рис. 2). Точка пересечения прямой  $МК$  и плоскости  $АВС$  лежит на прямой...

- а)  $ВС$ ;
- б)  $АВ$ ;
- в)  $АС$ ;
- г)  $ДС$ .



**В1.** Треугольники  $ABC$  и  $ADC$  лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону  $AC$ . Точка  $P$  - середина стороны  $AD$ , точка  $K$  - середина стороны  $DC$ .

- а) Каково взаимное расположение прямых  $PK$  и  $AB$ ?
- б) Чему равен угол между прямыми  $PK$  и  $AB$ , если  $\angle ABC = 40^\circ$  и  $\angle BCA = 80^\circ$  ?  
Ответ обоснуйте.

**В2.** Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

**В3.** Через точку  $O$ , не лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $1$  и  $A2$  соответственно, прямая  $m$  - в точках  $B1$  и  $B2$ . Найдите длину отрезка  $1B1$ , если  $A2B2 = 15$  см,  $OB1:OB2 = 3 : 5$ .

**С1.** Изобразите параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки  $M$ ,  $N$  и  $K$ , являющиеся серединами ребер  $AB$ ,  $BC$  и  $DD_1$ .

**С2.** Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ ,  $M$  и  $N$  - середины сторон  $AB$  и  $BC$  соответственно,  $E \in CD$ ,  $K \in DA$ ,  $DE:EC = 1:2$ ,  $DK:KA = 1:2$ .

- а) Выполните рисунок к задаче.
- б)\* Докажите, что четырехугольник  $MNEK$  - трапеция.

**Эталон ответов:**

|           | A1                | A2                         | A3 | A4 | A5 | B1                                  | B2             | B3 | C1 | C2 |
|-----------|-------------------|----------------------------|----|----|----|-------------------------------------|----------------|----|----|----|
| 1 вариант | 1)а<br>2)а<br>3)а | 1)б,д,е<br>2)              | а  | б  | а  | а)<br>параллельны<br>б) $150^\circ$ | а) да<br>б) да | 16 |    |    |
| 2 вариант | 1)б<br>2)а<br>3)а | 1)б,д,е<br>2)а,вд<br>3)а,в | б  | в  | а  | а) скрещ-ся<br>б) $60^\circ$        | а) да<br>б) да | 9  |    |    |
| 3 вариант | 1)а<br>2)а<br>3)а | 1)б,д,е<br>2)а,вд<br>3)а,в | а  | в  | а  | а) скрещ-ся<br>б) $60^\circ$        | а) да<br>б) да | 9  |    |    |

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Контрольная работа №8**  
по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»  
Время выполнения: 90 минут

**Вариант № 1**

**A1.** Закончите предложение, чтобы получилось верное утверждение. Сделайте рисунок.

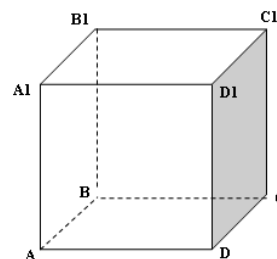
1. Две прямые называются перпендикулярными, если...
2. Если плоскость перпендикулярна одной из двух параллельных прямых, то она ...
3. Если две плоскости перпендикулярны прямой, то они...

**A2.** Ответьте на вопрос.

Сколько перпендикуляров можно провести через данную точку к данной прямой на плоскости?

**A3.** На рисунке изображен куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  
Выпишите.

1. Ребра, перпендикулярные плоскости  $(DCC_1)$ .
2. Плоскости, перпендикулярные ребру  $BB_1$ .



**A4.** Используя символы  $\perp$  и  $\parallel$ , запишите как расположены прямая и плоскость (рис.). Докажите.

1.  $CC_1$  и  $DCB$
2.  $D_1C_1$  и  $DCB$

и

**A5.**  $AB \perp \alpha$ ,  $CD \perp \alpha$ ,  $B \in \alpha$ ,  $D \in \alpha$ ,  $AB = CD$ . Каково взаимное положение прямой  $AC$  и плоскости  $\alpha$ ? Ответ обоснуйте.

**B1.** Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

- ребро куба;
- косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из граней.

**C1.** Сторона  $AB$  ромба  $ABCD$  равна  $a$ , один из углов равен  $60^\circ$ . Через сторону  $AB$  проведена

плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки  $D$ .

- Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ ;
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $DABM$ ,  $M \in \alpha$ .
- Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$ .

### Вариант №2

**A1.** Закончите предложение, чтобы получилось верное утверждение. Сделайте рисунок.

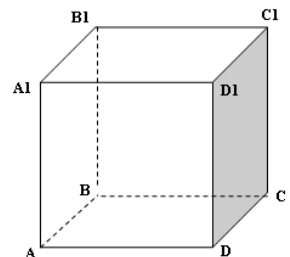
- 1.1. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если...
- 1.2. Две прямые, перпендикулярные одной и той же плоскости ...
- 1.3. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то и другая прямая...

**A2.** Ответьте на вопрос.

2.1. Сколько перпендикуляров можно провести через данную точку к данной прямой в пространстве?

**A3.** На рисунке изображен куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Выпишите.

- 3.1. Ребра, перпендикулярные плоскости  $(ABB_1)$ .
- 3.2. Плоскости, перпендикулярные ребру  $A_1 D_1$ .



**A4.** Используя символы  $\perp$  и  $\parallel$ , запишите как расположены прямая и плоскость (рис.). Докажите.

- 4.1.  $CC_1$  и  $DCB$
- 4.2.  $D_1 C_1$  и  $DCB$

**A5.**  $AB \perp \alpha$ ,  $CD \parallel AB$  ( $B \in \alpha$ ,  $D \in \alpha$ ),  $E \in \alpha$ ,  $\angle ECD = 40^\circ$ . Тогда чему равны  $\angle CED$ ? Ответ обоснуйте.

**B1.** Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна  $2\sqrt{6}$  см, а его измерения относятся как 1:1:2. Найдите:

- измерения параллелепипеда;
- синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

**C1.** Сторона квадрата  $ABCD$  равна  $a$ . Через сторону  $AD$  проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки  $B$ .

- Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ ;
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $BADM$ ,  $M \in \alpha$ .
- Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью  $\alpha$ .

### Вариант №3

**A1.** Закончите предложение, чтобы получилось верное утверждение. Сделайте рисунок.

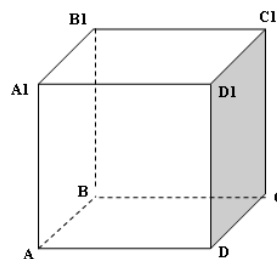
- Две прямые называются перпендикулярными, если...
- Если плоскость перпендикулярна одной из двух параллельных прямых, то она ...
- Если две плоскости перпендикулярны прямой, то они...

**A2.** Ответьте на вопрос.

2.1. Сколько перпендикуляров можно провести через данную точку к данной прямой в пространстве?

**A3.** На рисунке изображен куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Выпишите.

- Ребра, перпендикулярные плоскости  $(DCC_1)$ .
- Плоскости, перпендикулярные ребру  $BB_1$ .



**A4.** Используя символы  $\perp$  и  $\parallel$ , запишите как расположены прямая и плоскость (рис.). Докажите.

4.1.  $CC_1$  и  $DCB$

4.2.  $D_1C_1$  и  $DCB$

**A5.**  $AB \perp \alpha$ ,  $CD \perp \alpha$ ,  $B \in \alpha$ ,  $D \in \alpha$ ,  $AB = CD$ . Каково взаимное положение прямой  $AC$  и плоскости  $\alpha$ ? Ответ обоснуйте.

**B1.** Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна  $2\sqrt{6}$  см, а его измерения относятся как 1:1:2. Найдите:

- измерения параллелепипеда;
- синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

**C1.** Сторона  $AB$  ромба  $ABCD$  равна  $a$ , один из углов равен  $60^\circ$ . Через сторону  $AB$  проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки  $D$ .

- Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ ;
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $DABM$ ,  $M \in \alpha$ .
- Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$ .

**Эталон ответов:**

|  |    |    |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|----|----|
|  | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | C1 |
|--|----|----|----|----|----|----|----|



|           |   |                                                                                    |                                               |       |                                            |                                      |
|-----------|---|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 вариант | 1 | 1) АД, 1Д <sub>1</sub> , ВС, В1С1<br>2) (АВС), (1В1С1)                             | 1) СС1⊥(ДСВ),<br>2) Д <sub>1</sub> С1   (ДСВ) | АС  α | а) $2\sqrt{3}$<br>б) $\frac{1}{3}\sqrt{6}$ | а) $\frac{a}{2}$<br>в) $\frac{1}{2}$ |
| 2 вариант | 1 | 1) АД, 1Д <sub>1</sub> , ВС, В1С1<br>2) (Д <sub>1</sub> С С1), (1ВВ <sub>1</sub> ) | 1) СС1⊥(ДСВ),<br>2) Д <sub>1</sub> С1   (ДСВ) | 50°   | а) 2;2;4<br>б) $2\sqrt{3}$                 | а) a/2<br>в)                         |
| 3 вариант | 1 | 1) АД, 1Д <sub>1</sub> , ВС, В1С1<br>2) (АВС), (1В1С1)                             | 1) СС1⊥(ДСВ),<br>2) Д <sub>1</sub> С1   (ДСВ) | АС  α | а) 2;2;4<br>б) $2\sqrt{3}$                 | а) a/2<br>в)                         |

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Раздел 8. Многогранники и тела вращения**

Тема 8.1

Выпуклые многогранники

1. Какое наименьшее число ребер может иметь многогранник?
2. Могут ли все грани треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
3. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?

Тема 8.2

Призма

1. Призма имеет n граней. Какой многоугольник лежит в ее основании?
2. В какой призме боковые ребра параллельны ее высоте?

Тема 8.3

Пирамида

1. Могут ли все грани треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
2. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?

**Контрольная работа № 9  
по теме: «Многогранники»  
Время выполнения: 90 минут**

**Вариант №1**

**А1.** Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 1; 4; 3.

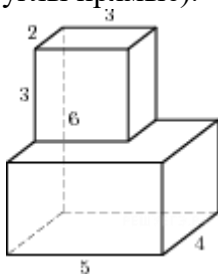
**А2.** Найдите площадь поверхности куба со стороной 3 см.

**А3.** Дан куб. Диагональ куба равна 6 см. Найдите ребро куба.

**А4.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если её наибольшая боковая грань – квадрат.

**A5.** Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно 8. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра  $DA$  параллельно плоскости  $DBC$ , и найдите площадь этого сечения.

**B1.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**B2.** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 2 см, сторона основания равна 6 см. Найдите боковое ребро пирамиды.

**B3.** Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды образует угол в  $60^\circ$  с плоскостью основания. Найдите площадь поверхности пирамиды, если боковое ребро равно 10 см.

**C1.** Основанием прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $B$ . Через ребро  $BB_1$  проведено сечение  $BB_1D_1D$ , перпендикулярное к плоскости грани  $AA_1C_1C$ . Найдите площадь сечения, если  $AA_1=10$  см,  $AD=27$  см,  $DC=12$  см.

**C2.** В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8. Площадь ее поверхности равна 248. Найдите боковое ребро этой призмы.

### Вариант №2

**A1.** Найдите диагональ прямой четырехугольной призмы, если её измерения равны 1; 4; 5.

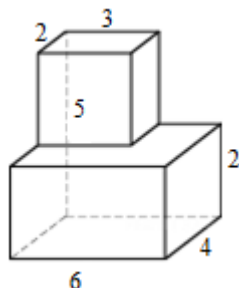
**A2.** Найдите площадь поверхности куба со стороной 4 см.

**A3.** Дан куб. Диагональ куба равна 3 см. Найдите ребро куба.

**A4.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если её наименьшая боковая грань – квадрат.

**A5.** Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно 4. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра  $DA$  параллельно плоскости  $DBC$ , и найдите площадь этого сечения.

**B1.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**B2.** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 7 см, сторона основания равна 8 см. Найдите боковое ребро пирамиды.

**B3.** Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды образует угол в  $60^\circ$  с плоскостью основания. Найдите площадь поверхности пирамиды, если боковое ребро равно 12 см.

**C1.** Основанием прямой призмы  $ABC_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $B$ . Через ребро  $BB_1$  проведено сечение  $BB_1D_1D$ , перпендикулярное к плоскости грани  $A_1C_1C$ . Найдите площадь сечения, если  $A_1=10$  см,  $AD=27$  см,  $DC=12$  см.

**C2.** В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, боковое ребро призмы равно 10. Найдите площадь поверхности призмы.

**Вариант №3**

**A1.** Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 1; 4; 3.

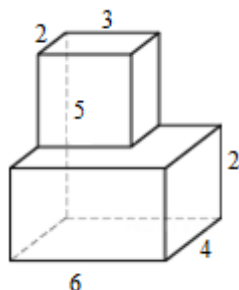
**A2.** Найдите площадь поверхности куба со стороной 4 см.

**A3.** Дан куб. Диагональ куба равна 6 см. Найдите ребро куба.

**A4.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если её наименьшая боковая грань – квадрат.

**A5.** Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно 8. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра  $DA$  параллельно плоскости  $DBC$ , и найдите площадь этого сечения.

**B1.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**B2.** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 2 см, сторона основания равна 6 см. Найдите боковое ребро пирамиды.

**B3.** Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды образует угол в  $60^\circ$  с плоскостью основания. Найдите площадь поверхности пирамиды, если боковое ребро равно 12 см.

**C1.** Основанием прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $B$ . Через ребро  $BB_1$  проведено сечение  $BB_1D_1D$ , перпендикулярное к плоскости грани  $AA_1C_1C$ . Найдите площадь сечения, если  $AA_1=10$  см,  $AD=27$  см,  $DC=12$  см.

**C2.** В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, боковое ребро призмы равно 10. Найдите площадь поверхности призмы.

**Эталон ответов:**

|           | A1          | A2 | A3          | A4                 | A5  | B1          | B2          | B3                | C1                 | C2  |
|-----------|-------------|----|-------------|--------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|--------------------|-----|
| 1 вариант | $\sqrt{26}$ | 54 | $2\sqrt{3}$ | $240 \text{ см}^2$ | 124 | $4\sqrt{3}$ | $\sqrt{22}$ | $50 + 50\sqrt{7}$ | $180 \text{ см}^2$ | 10  |
| 2 вариант | $\sqrt{42}$ | 96 | $\sqrt{3}$  | $150 \text{ см}^2$ | 68  | $\sqrt{3}$  | 9           | $72 + 72\sqrt{7}$ | $180 \text{ см}^2$ | 248 |
| 3 вариант | $\sqrt{26}$ | 96 | $2\sqrt{3}$ | $150 \text{ см}^2$ | 124 | $\sqrt{3}$  | $\sqrt{22}$ | $50 + 50\sqrt{7}$ | $180 \text{ см}^2$ | 248 |

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;

- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;  
4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 9.

### Координаты и векторы в пространстве

#### Тема 9.1

Векторы. Действия с векторами

1. Дайте определение вектора в пространстве.
2. Какие два вектора в пространстве называются коллинеарными?
3. Какие два вектора в пространстве называются компланарными?

#### Контрольная работа №10

по теме: «Векторы»

Время выполнения: 90 минут

Типовые задания.

#### Вариант №1

Даны точки  $A(-3; 5; -6)$ ,  $B(5; -2; 4)$ ,  $C(0; 4; 3)$ ,  $D(-6; -3; 0)$ .

Найти:

**A1.** Координаты  $\overrightarrow{AD}$ .

**A2.** Расстояние между точками B и D.

**A3.** Координаты середины M отрезка AB.

**A4.** Скалярное произведение  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD}$ .

**A5.** Угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ .

**B1.**  $(\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BD}) \cdot \overrightarrow{CB}$ .

**B2.** Коллинеарны ли векторы  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ ? (ответ обосновать)

**B3.** В прямоугольной системе координат постройте вектор  $\vec{z} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$  с началом в начале координат.

**C1.** Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $135^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ . Найти  $|2\vec{a} - \vec{b}|$ .

**C2.** К одной точке тела приложены силы  $F_1$  и  $F_2$ , угол между которыми равен  $60^\circ$ . Найдите величину равнодействующей силы.

#### Вариант №2

Даны точки  $A(3; -5; 6)$ ,  $B(-3; 1; -4)$ ,

$C(-4; 0; 3)$ ,  $D(0; -3; -5)$ .

Найти:

**A1.** координаты  $\overrightarrow{BC}$

**A2.** расстояние между точками C и D

**A3.** координаты середины K отрезка AC

A4.  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{DB}$

A5. угол между векторами  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{DB}$

B1.  $(\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AD}) \cdot \overrightarrow{BA}$

B2. Коллинеарны ли векторы  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{DB}$ ? (ответ обосновать)

B3. В прямоугольной системе координат постройте вектор  $z = 4i + j + 3k$  с началом в начале координат.

C1. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $30^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{3}$ . Найти  $|\vec{a} + 2\vec{b}|$

C2. К одной точке тела приложены силы  $F_1$  и  $F_2$ , угол между которыми равен  $30^\circ$ . Найдите величину равнодействующей силы.

### Вариант №3

Даны точки  $A(-3; 5; -6)$ ,  $B(5; -2; 4)$ ,  $C(0; 4; 3)$ ,  $D(-6; -3; 0)$ .  
Найти:

A1. Координаты  $\overrightarrow{AD}$

A2. расстояние между точками C и D

A3. Координаты середины M отрезка AB.

A4.  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{DB}$

A5. Угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ .

B1.  $(\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AD}) \cdot \overrightarrow{BA}$

B2. Коллинеарны ли векторы  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ ? (ответ обосновать)

B3. В прямоугольной системе координат постройте вектор  $z = 4i + j + 3k$  с началом в начале координат.

C1. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $135^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ . Найти  $|2\vec{a} - \vec{b}|$ .

C2. К одной точке тела приложены силы  $F_1$  и  $F_2$ , угол между которыми равен  $30^\circ$ . Найдите величину равнодействующей силы.

### Эталон ответов

#### Критерии оценки:

1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;

- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;  
 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;  
 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

|    | 1 вариант                        | 2 вариант                                 | 3 вариант                                 |
|----|----------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| A1 | $\{-3; -8; 6\}$                  | $\{-1; -1; 7\}$                           | $\{-3; -8; 6\}$                           |
| A2 | $\sqrt{138}$                     | $\sqrt{89}$                               | $\sqrt{89}$                               |
| A3 | $(1; 1,5; -1)$                   | $(-0,5; -2,5; 4,5)$                       | $(1; 1,5; -1)$                            |
| A4 | $-29$                            | $38$                                      | $38$                                      |
| A5 | $168^{\circ}47'$                 | $35^{\circ}54'$                           | $168^{\circ}47'$                          |
| B1 | $-23$                            | $-210$                                    | $-210$                                    |
| B2 | не коллинеарны                   | не коллинеарны                            | не коллинеарны                            |
| B3 |                                  |                                           |                                           |
| C1 | $\sqrt{26}$                      | $\sqrt{28}$                               | $\sqrt{26}$                               |
| C2 | $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_1 F_2}$ | $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + \sqrt{3} F_1 F_2}$ | $\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + \sqrt{3} F_1 F_2}$ |

## Раздел 10. Начала математического анализа

Тема 10.1

Предел числовой последовательности

1. Что называют пределом числовой последовательности?

Тема 10.2.

Определение производной

1. Сформулируйте определение производной.
2. В чем состоит физический смысл производной?
3. В чем состоит геометрический смысл производной?
4. Перечислите основные правила дифференцирования.

Тема 10.9.

Интеграл. Первообразная.

1. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. Почему интеграл называется неопределенным?

Тема 10.10. Формула

Ньютона-Лейбница

1. Что означает постоянная C в определении неопределенного интеграла?
2. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?

Тема 10.13.

Геометрический и физический смысл определенного интеграла

## Контрольная работа №11 по теме: «Производная функции»

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания**

**Вариант №1**

**A1.** Найдите производную функции  $f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9$ .

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x}{x-1}$  в точке  $x_0 = 0$ .

**A3.** Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

**A4.** Найдите  $f'(\pi)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \sin x$ .

**A5.** Напишите уравнение касательной к графику функции  $g(x) = 3x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $a = -1$ .

**B1.** Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется метрах).

**B2.** Определите точки максимума функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .

**B3.** Исследуйте функцию на монотонность  $f(x) = -3x^3 + 6x^2 + 5x$ .

**C1.** Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (6 - x)$  на промежутке  $[-1; 5]$

**C2.** Найдите производную функции  $y = \left(\frac{x}{5} - 12\right)^5 - \operatorname{ctg} 2x$ .

### Вариант №2

**A1.** Найдите производную функции  $f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9$ .

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^2}{x-1}$  в точке  $x_0 = 3$ .

**A3.** Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .

**A4.** Найдите  $f'(0)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$ .

**A5.** Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x$  в точке с абсциссой  $a = -2$ .

**B1.** Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

**B2.** Определите точку минимума функции  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$ .

**B3.** Исследуйте функцию на монотонность  $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x$ .

**C1.** Укажите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (3 - 2x)$  на данном промежутке  $[-1; 4]$ .

**С2.** Вычислите производную функции  $g'(x)$ , если  $g(x) = -\cos 3x + (4x + 5)^6$ .

### Вариант №3

**A1.** Найдите производную функции  $f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9$ .

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^2}{x-1}$  в точке  $x_0 = 3$ .

**A3.** Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к график функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

**A4.** Найдите  $f'(0)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$ .

**A5.** Напишите уравнение касательной к графику функции  $g(x) = 3x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $a = -1$ .

**B1.** Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

**B2.** Определите точки максимума функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .

**B3.** Исследуйте функцию на монотонность  $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x$ .

**С1.** Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (6 - x)$  на промежутке  $[-1; 5]$

**С2.** Вычислите производную функции  $g'(x)$ , если  $g(x) = -\cos 3x + (4x + 5)^6$ .

### Эталон ответов:

|    | 1 вариант                                                                                                                                                              | 2 вариант                                                                                          | 3 вариант                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | $7x^6 + x^3 - 4x$                                                                                                                                                      | $27x^8 + x^7 + 3x^2$                                                                               | $7x^6 + x^3 - 4x$                                                                                  |
| A2 | -1                                                                                                                                                                     | 3/4                                                                                                | 3/4                                                                                                |
| A3 | -3                                                                                                                                                                     | 1                                                                                                  | -3                                                                                                 |
| A4 | $-\pi^2$                                                                                                                                                               | 0                                                                                                  | 0                                                                                                  |
| A5 | $y = -8x - 3$                                                                                                                                                          | $y = 9x + 16$                                                                                      | $y = -8x - 3$                                                                                      |
| B1 | 35 м/с, 36 м/с <sup>2</sup>                                                                                                                                            | 8 м/с; 18 м/с <sup>2</sup>                                                                         | 8 м/с; 18 м/с <sup>2</sup>                                                                         |
| B2 | (-2;19),(2;19)                                                                                                                                                         | 1                                                                                                  | (-2;19),(2;19)                                                                                     |
| B3 | $x \in \left(-\frac{2}{3}; \frac{2}{3}\right)$ - функция возраст.<br>$x \in \left(-\infty; -\frac{2}{3}\right) \cup \left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$ - функция убыв. | $x \in (-\infty; -4] \cup [1; +\infty)$ - функция возрастает;<br>$x \in [-4; 1]$ - функция убывает | $x \in (-\infty; -4] \cup [1; +\infty)$ - функция возрастает;<br>$x \in [-4; 1]$ - функция убывает |



|    |                                                         |                                                         |                                                       |
|----|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| C1 | $f_{\text{наим}}=f(0)=0$<br>$f_{\text{наиб}}=f(4)=32$   | $f_{\text{наим}}=f(4)=-80$<br>$f_{\text{наиб}}=f(-1)=5$ | $f_{\text{наим}}=f(0)=0$<br>$f_{\text{наиб}}=f(4)=32$ |
| C2 | $\left(\frac{x}{5} - 12\right)^4 + \frac{2}{\sin^2 2x}$ | $3 \sin 3x + 24(4x + 5)^5$                              | $3 \sin 3x + 24(4x + 5)^5$                            |

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Контрольная работа №12**  
**по теме: «Интеграл и его применение»**  
**Время выполнения: 90 минут**  
**Вариант №1**

**A1.** Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

**A2.** Найдите первообразную для функции  $f(x) = 4x^3 + \cos x$ .

**A3.** Для функции  $f(x) = x^2$  найдите первообразную  $F(x)$ , график которой проходит через точку  $M(-1; 2)$ .

**A4.** Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $v(t) = t + t^2$ . Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 3 сек, если скорость измеряется в м /сек.

**A5.** Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$

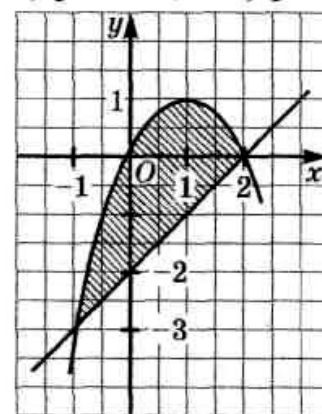
**B1.** Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3$  и  $y = 0$ .

**B2.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$  и  $y = 0,5x$ .

**C1.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 2 - x^2$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = -1$  и прямой  $x = 0$ .

**C2.** Найдите площадь параболического сегмента, изображенного на рисунке.

**C3.** Для функции  $y = \frac{4}{x^2} + 3 \sin x$  найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке  $x = \pi$  - отрицательное число.



**Вариант №2**

**A1.** Определите функцию, для которой  $F(x) = -\cos(0,5x) - x^3 + 4$  является первообразной.

**A2.** Найдите первообразную для функции  $f(x) = x^2 - \sin x$ .

**A3.** Для функции  $f(x) = 2x - 2$  найдите первообразную  $F(x)$ , график которой проходит через точку  $A(2; 1)$ .

**A4.** Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $v(t) = 3 + 0,2t$ . Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 7 сек., если скорость измеряется в м /сек

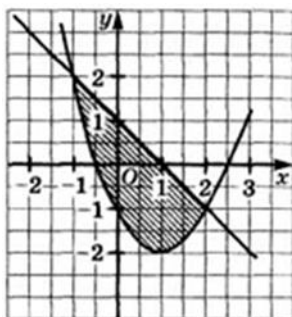
**A5.** Вычислите  $\int_{\pi}^{2\pi} \cos \frac{x}{6} dx$

**B1.** Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ .

**B2.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 5 - x^2$ ,  $y = 1$ .

**C1.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = -x^2 + 3$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = 1$  и прямой  $x = 0$ .

**C2.** Найдите площадь параболического сегмента, изображенного на рисунке.



**C3.** Для функции  $y = \frac{4}{x^2} - 2\cos x$  найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке  $x = \frac{\pi}{2}$  - положительное число.

### Вариант №3

**A1.** Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

**A2.** Найдите первообразную для функции  $f(x) = x^2 - \sin x$ .

**A3.** Для функции  $f(x) = x^2$  найдите первообразную  $F(x)$ , график которой проходит через точку  $M(-1; 2)$ .

**A4.** Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $v(t) = 3 + 0,2t$ . Найдите путь, пройденный

**A5.** Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$

**B1.** Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ .

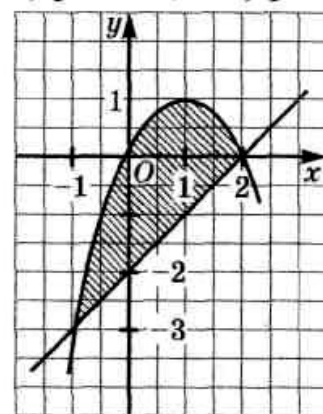
**B2.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$  и  $y = 0,5x$ .

**C1.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = -x^2 + 3$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = 1$  и прямой  $x = 0$ .

**C2.** Найдите площадь параболического сегмента, изображенного на рисунке.

**C3.** Для функции  $y = \frac{4}{x^2} + 3\sin x$  найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке  $x = \pi$  - отрицательное число.

**Эталон ответов:**



|    | 1 вариант                             | 2 вариант                           | 3 вариант                             |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  | $f(x) = 2x - 2\cos 2x$                | $f(x) = 0,5\sin 0,5x - 3x^2$        | $f(x) = 2x - 2\cos 2x$                |
| A2 | $F(x) = x^4 + \sin x + C$             | $F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x + C$ | $F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x + C$   |
| A3 | $F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$ | $F(x) = x^2 - 2x + 1$               | $F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$ |
| A4 | $12\frac{2}{3}$ М                     | 22,8М                               | 22,8М                                 |
| A5 | $2\sqrt{3}$                           | $3\sqrt{3} - 3$                     | $2\sqrt{3}$                           |
| B1 | $4\sqrt{3}$                           | $2\frac{2}{3}$                      | $2\frac{2}{3}$                        |
| B2 | 1,3                                   | $\frac{2}{10^3}$                    | 1,3                                   |
| C1 | $\frac{2}{1^3}$                       | $\frac{2}{2^3}$                     | $\frac{2}{2^3}$                       |
| C2 | 4,5                                   | 4,5                                 | 4,5                                   |
| C3 | $F(x) = -\frac{4}{x} - 2\cos x - 3$   | $F(x) = -\frac{4}{x} - 2\sin x + 5$ | $F(x) = -\frac{4}{x} - 2\sin x + 5$   |

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## 4.2 Вопросы для подготовки к экзамену:

5. Что такое простое число?
6. Какое число называется составным?
7. Разложите на простые множители число 720.
8. Сформулируйте теорему о делении с остатком.
9. Что такое взаимно простые числа?
10. Какие знаете свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел?
11. Дайте определение числовой окружности.
12. Что такое  $\sin t$ ,  $\cos t$ ,  $\operatorname{tg} t$ ,  $\operatorname{ctg} t$ ?
13. Перечислите основные свойства функции  $y=\cos x$ .
14. Перечислите основные свойства функции  $y=\sin x$ .
15. Что такое горизонтальные и вертикальные асимптоты?
16. В чем состоит геометрический смысл производной?
17. Что называют пределом числовой последовательности?
18. В чем состоит физический смысл производной?
19. Сформулируйте определение производной.
20. Перечислите основные правила дифференцирования.
21. Перечислите основные аксиомы стереометрии и их следствия.
22. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
23. Дайте определение параллельности прямой и плоскости в пространстве.
24. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
25. Что такое угол между скрещивающимися прямыми?
26. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
27. Что такое перпендикуляр?
28. Что такое проекция прямой на плоскость?
29. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
30. Что такое двугранный угол?
31. Что такое радикал?
32. Перечислите свойства корня  $n$ -ой степени.
33. Как вычислить значение степени с любым целочисленным показателем?
34. Как преобразовывать выражения, содержащие радикалы?
35. Приведите примеры степенных функций.
36. Дайте определение показательной функции.
37. Перечислите свойства показательной функции.
38. Приведите примеры показательных функций
39. Какие уравнения называются показательными?
40. Какие неравенства называются показательными?
41. Дайте определение логарифма.
42. Перечислите свойства логарифмической функции.
43. Перечислите свойства логарифма.
44. Какие существуют методы решения логарифмических уравнений?
45. Как перейти к новому основанию логарифма?
46. Что означает постоянная  $C$  в определении неопределенного интеграла?
47. Почему интеграл называется неопределенным?
48. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
49. Что называется неопределенным интегралом?
50. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
51. Какие виды движений в пространстве вы знаете?
52. Какие два вектора в пространстве называются коллинеарными?
53. Дайте определение вектора в пространстве.
54. Чему равно скалярное произведение векторов?
55. Какие два вектора в пространстве называются компланарными?

56. Призма имеет  $n$  граней. Какой многоугольник лежит в ее основании?
57. Как изменится объем сферы, если ее радиус увеличить в 5 раз?
58. Могут ли все грани треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
59. Что представляют собой сечения цилиндра плоскостями?
60. Могут ли две сферы с общим центром и с неравными радиусами иметь общую касательную плоскость?
61. Точки  $A$  и  $B$  принадлежат шару. Принадлежит ли шару любая точка отрезка  $AB$ ?
62. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и плоскостью основания?
63. Изменится ли объем цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?
64. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?
65. Отношение объемов двух шаров равно 8. Как относятся площади их поверхностей?
66. Что представляет собой число  $i$ ?
67. Какое число называют комплексным?
68. Как найти модуль комплексного числа?
69. Какие комплексные числа называются сопряженными?
70. Какие существуют формы комплексных чисел?
71. Перечислите основные задачи комбинаторики.
72. Что называется  $n$ - факториалом?
73. Что называется перестановками?
74. Что называется перемещениями?
75. Что называется сочетаниями?
76. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
77. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
78. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
79. Что называется условной вероятностью?
80. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
81. Перечислите общие методы решения уравнений.
82. Перечислите общие методы решения неравенств.
83. В чем состоит суть метода замены переменной при решении уравнений?
84. Перечислите методы решения системы уравнений.

#### 4.3 Образец билета

ОМК – структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС

|                                                                                                                                                                  |                                                                         |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Рассмотрено цикловой методической комиссией «Общеобразовательных дисциплин»<br/>« ____ » _____ 2024 г.</p> <p>Председатель ЦМК<br/>_____<br/>К.В.Калугина</p> | <p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>математика</p> <p>Группа</p> | <p>УТВЕРЖДАЮ<br/>руководитель<br/>структурного<br/>подразделения ОМК</p> <p>_____<br/>Н.Н.Тупикова<br/>« ____ » _____ 2024 г.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Инструкция для обучающихся

Экзаменационная работа включает 20 задание по алгебре и началам анализа, комбинаторики, статистике и теории вероятности, геометрии. Часть 1 содержит 13 заданий с кратким решением (1-13), часть 2 -7 заданий с развернутым решением (14-20). Задания являются стандартными для курса математики среднего (полного) общего образования.

### Критерии оценки

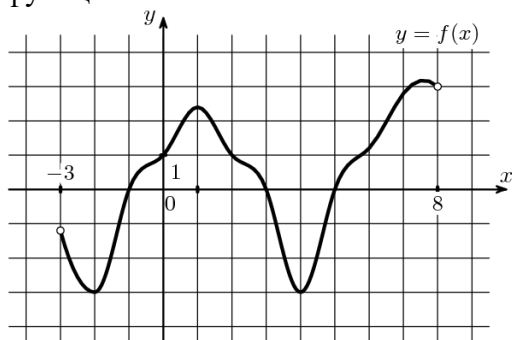
| Оценка                 | Число баллов, необходимое для получения оценки |
|------------------------|------------------------------------------------|
| «3»(удовлетворительно) | 14-21                                          |
| «4»(хорошо)            | 22-26                                          |
| «5»(отлично)           | 27-30                                          |

Время выполнения заданий- 180 минут

#### Часть 1. Задачи с кратким решением:

1.(1 балл) Найдите значение выражения  $\left(\frac{3}{5} - \frac{1}{3}\right) \cdot 45$

2. (1 балл) По графику функции, изображенному на рисунке, укажите область определения функции:



3. (1 балл) Найдите верное равенство

а)  $\arcsin 1 = \frac{\pi}{4}$  б)  $\arccos \frac{1}{2} = \frac{\pi}{6}$  в)  $\operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{4}$  г)  $\arcsin \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{\pi}{3}$

4.(1 балл) Решите уравнение  $2\sin 2x = 2$

5.(1 балл) Найдите  $\operatorname{ctg} a$ , если  $\cos a = -0,6$  и  $90^\circ < a < 180^\circ$

6.(1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{2^3 \cdot 3^4}{6^3}$

7. (1 балл) Решите неравенство  $11^{5+x} \leq 121$ . Место для формулы.

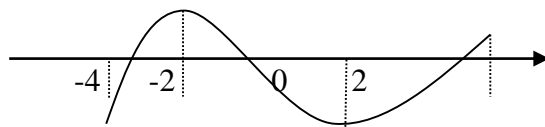
8. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\log_5(1 - 2x) = 3$ . Место для формулы.

9.(1 балл) Упростите выражение  $\sin^2 x + \cos^2 x + \operatorname{tg}^2 x$

10.(1 балл) Из точки А опущен перпендикуляр АО к плоскости  $\alpha$  и проведены наклонные АВ=17 и АС=10, ОВ=15. Найдите ОС.

11.(1 балл) По графику, изображенному на рисунке, определите, на каком промежутке производная данной функции отрицательна

$y=f(x)$  y



12.(1 балл) Шар радиуса 41 дм пересечен плоскостью, находящейся на расстоянии 9 дм от центра. Найдите площадь сечения.

13. (1 балл) Даны векторы  $\vec{a}\{1, -2, 7\}$ ,  $\vec{b}\{0, -7, 8\}$ . Найдите координаты векторов  $\vec{a} + \vec{b}$ ;  $\vec{a} - \vec{b}$ .

**Часть 2. Представьте развернутое решение:**

14. (2 балла) Найдите промежутки возрастания функции  $y = x^4 - 8x^2 + 3$

15. (2 балла) К 200 г раствора, содержащего 60% соли, добавили 300 г раствора, содержащего 50% той же соли. Сколько процентов соли содержится в получившемся растворе?

16. (2 балла) Решите уравнение  $\sqrt{3+x} = x + 1$

17. (2 балла) В саду решили посадить саженцы груш, абрикосов и яблонь, соответственно 5, 7 и 3 штуки. Чему равна вероятность выбрать наугад саженец яблони?

18. (3 балла) В правильной четырехугольной пирамиде площадь основания равна  $64\text{см}^2$ , а боковое ребро 9 см. Определите объем пирамиды.

19. (3 балла) К графику функции  $y = x^2 - 11x + 1$  проведена касательная с угловым коэффициентом 3. Найдите координаты точки касания.

20. (3 балла) Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 1 - x^2$  и осью абсцисс

**Преподаватель:**

**А.А.Бакирова**