

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 16.07.2026 15:44:49  
Уникальный идентификатор документа:  
c3a47a2f4b9180a7254bef5354c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА  
имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

## Калужский филиал

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель технологического колледжа  
О.А. Окунева  
«» 2026г.

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине ОУП.03 «Математика»

специальность: 19.02.11 Технология продуктов питания из  
растительного сырья

форма обучения: очная

Калуга, 2026

## Общие положения

Результатом освоения учебного предмета является

Умение

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

## 1 Формы контроля и оценивания элементов учебного предмета

| Элемент учебного предмета                                           | Форма контроля и оценивания                                     |                    |                          |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|
|                                                                     | Текущий контроль                                                | Рубежный контроль  | Промежуточная аттестация |
| Раздел 1.<br><b>Алгебра.</b>                                        | Письменные и устные опросы, практические занятия, решение задач | Контрольная работа |                          |
| Раздел 2.<br><b>Начала математического анализа.</b>                 | Письменные и устные опросы, практические занятия, решение задач | Контрольная работа |                          |
| Раздел 3.<br><b>Комбинаторика. Статистика. Теория вероятностей.</b> | Письменные и устные опросы, практические занятия, решение задач | Контрольная работа |                          |
| Раздел 4.<br><b>Геометрия.</b>                                      | Письменные и устные опросы, практические занятия, решение задач | Контрольная работа |                          |
| <b>Итог</b>                                                         |                                                                 |                    | <b>Экзамен</b>           |

## 2 Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке на экзамене .

2.1. В результате аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих умений, навыков и знаний:

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                 | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Умения:</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать | <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечислять основные арифметические действия над числами;</li> <li>– формулировать определение абсолютной погрешности;</li> <li>– формулировать определение относительной погрешности;</li> <li>– применять правила нахождения погрешностей при вычислении суммы, разности,</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| числовые выражения                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>произведения и частного чисел;</li> <li>– иметь представления о числовых неравенствах</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение квадратного корня;</li> <li>– формулировать определение степени;</li> <li>– формулировать определение логарифма числа;</li> <li>– формулировать определение десятичного и натурального логарифма;</li> <li>– формулировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса;</li> <li>– владеть табличными значениями тригонометрических функций</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать свойства степеней с натуральным показателем;</li> <li>– формулировать свойства степеней с целым показателем;</li> <li>– формулировать свойства степеней с действительным показателем;</li> <li>– формулировать свойства квадратных корней;</li> <li>– формулировать свойства логарифмов;</li> <li>– записывать основное логарифмическое тождество;</li> <li>– записывать формулы двойных и половинных углов тригонометрических функций;</li> <li>– формулировать основное тригонометрическое тождество;</li> <li>– записывать формулы связи между тригонометрическими функциями;</li> <li>– записывать формулы суммы и разности тригонометрических функций;</li> <li>– записывать формулы синуса суммы и разности двух углов;</li> <li>– записывать формулы косинуса суммы и разности двух углов;</li> <li>– записывать формулы произведения синусов и косинусов;</li> <li>– пользоваться формулами приведения</li> </ul> |
| вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать способы задания функции;</li> <li>– формулировать определение функции;</li> <li>– формулировать основные понятия функции: аргумент, зависимая переменная</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение графика функции;</li> <li>– формулировать определение четной и нечетной функции;</li> <li>– формулировать определение монотонной функции (возрастающей, неубывающей, убывающей, невозрастающей);</li> <li>– формулировать понятие ограниченной</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                         | <p>функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать понятие периодической функции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций</p>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать понятие элементарных функций;</li> <li>– перечислять основные элементарные функции;</li> <li>– перечислять основные свойства элементарных функций;</li> <li>– изображать графики элементарных функций</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин</p>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать понятие зависимости;</li> <li>– перечислять виды основных зависимостей величин</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение уравнения;</li> <li>– формулировать определение неравенства;</li> <li>– формулировать определение системы уравнений и неравенств;</li> <li>– формулировать понятие равносильных уравнений и неравенств;</li> <li>– перечислять основные этапы и методы решения рациональных уравнений, неравенств и систем;</li> <li>– перечислять основные этапы и методы решения показательных уравнений, неравенств и систем;</li> <li>– перечислять основные этапы и методы решения логарифмических уравнений, неравенств и систем;</li> <li>– перечислять основные этапы и методы решения тригонометрических уравнений, неравенств и систем;</li> </ul> |
| <p>использовать графический метод решения уравнений и неравенств</p>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать ход решения уравнений и неравенств графическим методом;</li> <li>– перечислять достоинства и недостатки решения уравнений и неравенств графическим методом;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными</p>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о координатной плоскости;</li> <li>– описывать ход решения уравнений и неравенств с двумя неизвестными на координатной плоскости</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах</p>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о решении задач с помощью введения одного или нескольких неизвестных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>вычислять пределы последовательностей и функций</p>                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение последовательности;</li> <li>– перечислять способы задания числовых последовательностей;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение предела числовой последовательности;</li> <li>– перечислять основные свойства сходящихся последовательностей;</li> <li>– перечислять основные теоремы о вычислении предела числовой последовательности;</li> <li>– формулировать определение предела функции в точке и в бесконечности;</li> <li>– перечислять основные теоремы о вычислении предела функции;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| определять точки разрыва функций                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение непрерывной функции в точке и на отрезке;</li> <li>– определять по графику точки разрыва функции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| находить производные элементарных функций                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение производной;</li> <li>– перечислять основные правила дифференцирования;</li> <li>– перечислять производные элементарных функций;</li> <li>– формулировать правило нахождения производной сложной функции</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать достаточное условие монотонности функции;</li> <li>– формулировать определение экстремума функции;</li> <li>– формулировать определение критических точек;</li> <li>– формулировать достаточное условие существования экстремума;</li> <li>– перечислять пункты схемы нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;</li> <li>– формулировать понятия выпуклой и вогнутой функции;</li> <li>– формулировать понятия точки перегиба;</li> <li>– формулировать достаточного условия выпуклости и вогнутости;</li> <li>– формулировать определения асимптоты графика функции;</li> <li>– перечислять виды асимптот;</li> <li>– перечислять пункты общей схемы исследования графика функции</li> </ul> |
| применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать геометрический и физический смысл производной;</li> <li>– формулировать понятие дифференциала</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| находить первообразные функций                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение первообразной функции;</li> <li>– перечислять первообразные основных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                         | <p>элементарных функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать правила нахождения первообразных</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| вычислять определенные интегралы                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать и применять формулу Ньютона-Лейбница</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять площади плоских фигур с помощью определенного интеграла;</li> <li>– применять определенный интеграл при решении физических задач</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать правила комбинаторики: правило суммы и правило произведения;</li> <li>– записывать и применять формулы для нахождения перестановок с повторениями и без повторений;</li> <li>– записывать и применять формулы для нахождения размещений с повторениями и без повторений;</li> <li>– записывать и применять формулы для нахождения сочетаний с повторениями и без повторений;</li> </ul>      |
| вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определения события, вероятности, эксперимента;</li> <li>– перечислять виды событий;</li> <li>– записывать и применять формулу классического определения вероятности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              |
| применять при решении задач теоремы теории вероятностей                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать теоремы о сумме вероятностей и применять их к решению задач;</li> <li>– формулировать понятие условной вероятности;</li> <li>– записывать формулу условной вероятности;</li> <li>– формулировать теорему произведения для независимых событий и применять ее при решении задач</li> </ul>                                                                                                    |
| распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определение стереометрии;</li> <li>– формулировать основные аксиомы стереометрии и следствия из них;</li> <li>– иметь представление о пространственных объектах</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |
| описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечислять способы расположения прямых в пространстве;</li> <li>– изображать параллельные, перпендикулярные и скрещивающиеся прямые в пространстве;</li> <li>– перечислять способы расположения плоскостей в пространстве;</li> <li>– изображать параллельные и перпендикулярные плоскости;</li> <li>– изображать прямые перпендикулярные плоскости;</li> <li>– изображать угол между прямой и</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                             | <p>плоскостью;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать угол между двумя плоскостями</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве;</li> <li>– формулировать теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей;</li> <li>– формулировать теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости;</li> </ul>                                                                             |
| изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать определения основных многогранников и тел вращения;</li> <li>– перечислять основные составляющие каждого из многогранников и тел вращения</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
| строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать понятие сечения;</li> <li>– перечислять основные виды сечений</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– записывать формулы площадей основных плоских фигур;</li> <li>– записывать формулы вычисления площадей поверхностей основных многогранников и тел вращения;</li> <li>– записывать формулы вычисления объема многогранников и тел вращения;</li> <li>– формулировать основные теоремы о многогранниках и свойства многогранников</li> </ul> |
| использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать основные теоремы планиметрии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечислять методы доказательств</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| значения 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформулировать аспекты, которые изучает наука математика;</li> <li>– перечислять, что лежит в основе математической теории;</li> <li>– перечислить основные методы в математических исследованиях;</li> <li>– формулировать понятие математической модели;</li> </ul>                                                                     |
| значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечислить основные периоды развития математики;</li> <li>–перечислить выдающихся ученых-математиков и их вклад для науки;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                    |
| универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>–формулировать роль математики в системе фундаментальной подготовки современного специалиста;</li> <li>–формулировать роль математики в естественнонаучных, инженерно-технических и</li> </ul>                                                                                                                                              |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | гуманитарных исследованиях                                                                                                                                                                                                      |
| вероятностного характера различных процессов окружающего мира | <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечисление методов, используемых в математике для умозаключений?</li> <li>– Перечисление того, что используется в математике при формулировке математических утверждений.</li> </ul> |

### 3 Оценка освоения теоретического курса учебного предмета

Основной целью оценки теоретического курса учебного предмета является оценка умений и знаний. Оценка теоретического курса учебного предмета осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

- текущий контроль – тестирование/решение профессиональных задач;
- рубежный контроль – контрольная работа/самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация – во 2 семестре - экзамен.

Экзамен проводится в сроки, установленные учебным планом, и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

#### 3.1. Задания для оценки освоения раздела 1 Алгебра

Студент должен:

**знать:**

- значения 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;
- значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностного характера различных процессов окружающего мира.

**уметь:**

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;

- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое множество натуральных чисел?
2. Дать понятие множества целых чисел.
3. Сформулировать понятие дробного и рационального числа.
4. Сформулировать определение иррационального числа.
5. Дать определение множества действительных чисел.
6. Перечислить основные действия над действительными числами.
7. Дать определение комплексного числа.
8. Какие комплексные числа называются равными?
9. Как складывать, вычитать, умножать и делить комплексные числа?
10. Какие числа называются комплексно сопряженными?
11. Что называется модулем комплексного числа?
12. Что такое комплексная плоскость?
13. Как изображается комплексное число на комплексной плоскости.
14. Что называется тригонометрической формой записи комплексного числа?
15. Извлечение корня из комплексного числа.
16. Решение квадратных уравнений с комплексными корнями.
17. Сформулировать понятие абсолютной погрешности приближенного значения числа.
18. Что называется границей абсолютной погрешности?
19. Какие цифры называются верными цифрами числа?
20. Сформулируйте правила округления приближенных чисел.
21. Сформулируйте понятие относительной погрешности приближенного значения числа.
22. Сформулируйте правила сложения, вычитания, умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня из приближенных значений чисел.

23. Сформулируйте понятие степени с целым и натуральным показателем и перечислите их свойства.
24. Сформулируйте понятие арифметического корня натуральной степени и перечислите его свойства.
25. Сформулируйте понятие степени с рациональным показателем и перечислите ее свойства.
26. Сформулируйте понятие степени с действительным показателем и перечислите ее свойства.
27. Перечислите основные правила преобразования рациональных, иррациональных, степенных и показательных выражений.
28. Дайте определение логарифма.
29. Сформулируйте основное логарифмическое тождество.
30. Сформулируйте свойства логарифмов.
31. Что называется десятичным логарифмом?
32. Что называется натуральным логарифмом?
33. Запишите формулу перехода от одного основания логарифма к другому.
34. Что такое радианная мера угла?
35. Запишите формулы перехода от градусной меры угла к радианной и от радианной к градусной.
36. Дайте определение синуса, косинуса и тангенса угла.
37. Запишите знаки синуса, косинуса и тангенса в координатных четвертях.
38. Запишите формулы выражающие зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.
39. Сформулируйте основные тригонометрические тождества.
40. Запишите формулы косинуса, синуса и тангенса углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ .
41. Запишите формулы сложения.
42. Запишите формулы синуса, косинуса и тангенса двойного угла.
43. Запишите формулы синуса, косинуса и тангенса половинного угла.
44. Сформулируйте правила, по которым получаются формулы приведения.
45. Запишите формулы суммы и разности синусов.
46. Запишите формулы суммы и разности косинусов.
47. Запишите формулы произведения синусов и косинусов.
48. Дайте определение арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа.
49. Что называется функцией?
50. Что называется графиком функции?
51. Перечислите способы задания функций.
52. Что такое область определения функции?
53. Что такое множество значений функции?
54. Перечислите основные свойства функции.
55. Что такое асимптоты графика функции?
56. Как определить промежутки знакопостоянства функции?

57. Сформулируйте понятие степенной функции, перечислите ее свойства и расскажите об особенностях графика степенной функции.
58. Какие функции называются взаимно обратными?
59. Какая функция называется сложной?
60. Сформулируйте понятие дробно-линейной функции, перечислите ее свойства и расскажите об особенностях графика функции.
61. Сформулируйте понятие показательной функции, перечислите ее свойства и расскажите об особенностях графика показательной функции.
62. Сформулируйте понятие логарифмической функции, перечислите ее свойства и расскажите об особенностях графика логарифмической функции.
63. Сформулируйте понятие тригонометрических функций, перечислите их свойства и расскажите об особенностях графиков тригонометрических функций.
64. Сформулируйте понятие обратных тригонометрических функций, перечислите их свойства и расскажите об особенностях графиков обратных тригонометрических функций.
65. Что называется уравнением?
66. Какое уравнение называется линейным?
67. Что называется системой уравнений с двумя неизвестными?
68. Что называется числовыми неравенствами?
69. Перечислите основные правила и методы решения неравенств и систем неравенств с одним неизвестным.
70. Какие уравнения называются квадратными?
71. Перечислите основные методы и правила решения квадратных неравенств.
72. Какие уравнения называются равносильными?
73. Какие неравенства называются равносильными?
74. Какие системы называются равносильными?
75. Какие уравнения называются иррациональными?
76. Перечислите основные правила и методы решения иррациональных неравенств.
77. Перечислите основные правила и методы решения показательных уравнений.
78. Перечислите основные правила и методы решения показательных неравенств.
79. Перечислите основные правила и методы решения логарифмических уравнений и логарифмические неравенств.
80. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.

**Контрольная работа №1. «Числа и действия над ними. Корни, степени и логарифмы. Основы тригонометрии. Функции, их свойства и графики. Решение уравнений, неравенств, систем уравнений.»**

**Цель:** проверка знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач по теме действия с числами, корни, степени, логарифмы,

основы тригонометрии, функции, их свойства и графики, решение уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

### Вариант №1.

Задание 1. Найдите значение выражения  $\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[8]{2401}$  при  $b = \sqrt{7} - 3$ .

Задание 2. Для комплексных чисел  $z_1 = 4 - 5i$  и  $z_2 = -3 + 7i$  найти:  
 а)  $z_1 + z_2$  б)  $z_1 - z_2$  в)  $z_1 \cdot z_2$  г)  $\frac{z_1}{z_2}$ . Изобразить их на

комплексной плоскости.

Задание 3. Вычислить: 1)  $\log_3 \frac{1}{27} \cdot 3$  2)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2\log_3 7}$  3)  $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$ .

Задание 4. Вычислить: 1)  $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot 5}{15^0 \cdot 27^2 \cdot 3^{-3}}$  2)  $\left(\frac{3\sqrt{2\sqrt{16}}}{3}\right)^2$ .

Задание 5. Упростить выражение  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(\pi - \alpha)$   
 а)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$  б)  $\frac{2}{2\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)\cos(-\alpha) + 1}$ .

Задание 6. Построить график функции  $y = \cos 2x$ . Определите: а) область определения функции; б) область значений функции; в) промежутки возрастания функции.

Задание 7. В одной системе координат схематически построить графики функций  $y = \log_4 x$  и  $y = 4^x$  и описать их свойства.

Задание 8. Постройте график функции  $y = 3 - \sqrt[3]{x-1}$ .

Задание 9. Решить: а)  $2(x-3) = 3(5-x) + 6$

$$б) \frac{2x-7}{6} + \frac{7x-2}{3} \leq 3 - \frac{1-x}{2}$$

Задание 10. Решить систему уравнений и систему неравенств:

$$а) \begin{cases} 3x - y = 3, \\ 3x - 2y = 0. \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x - 1 > 0, \\ 15 - 3x > 0. \end{cases}$$

Задание 11. Сократить дробь  $\frac{x^2 - 3x + 2}{4 - x - 3x^2}$ .

Задание 12. Решить уравнения: 1)  $0,3^{5-2x} = 0,09$  2)  $\lg(2x+5) = 0$ .

Задание 13. Решить неравенства: 1)  $\left(\frac{1}{9}\right)^x \leq 27$  2)  $\log_{\frac{1}{2}}(x+7) > -3$ .

Задание 14. Решить иррациональное уравнение  $\sqrt{x+2} + \sqrt[3]{3x+2} = 0$ .

Задание 15. Решить иррациональное неравенство  $\sqrt{x^2 - 4x} > x - 3$ .

### Вариант №2.

Задание 1. Найдите значение выражения  $\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676}$  при  $a = \sqrt[3]{26} - 3$ .

Задание 2. Для комплексных чисел  $z_1 = 7 - 3i$  и  $z_2 = -6 - 5i$  найти:

a)  $z_1 + z_2$  b)  $z_1 - z_2$  c)  $z_1 \cdot z_2$  d)  $\frac{z_1}{z_2}$ . Изобразить их на комплексной

плоскости.

Задание 3. Вычислить: 1)  $\log_2 16$  2)  $(7)^{\log_7 5}$  3)  $\log_9 45 + \log_9 1,8$ .

Задание 4. Вычислить: 1)  $\frac{2^9 \cdot \sqrt[5]{16} \cdot 8^0}{4^4 \cdot 2^{-\frac{1}{5}}}$  2)  $(\sqrt[3]{3\sqrt{81}})^2$ .

Задание 5. Упростить выражение:

a)  $\cos^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$  b)  $\frac{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \sin^4 \alpha}{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha - 1}$ .

Задание 6. Построить график функции  $y = \sin \frac{x}{3}$ . Определите: а) область определения функции; б) область значений функции; в) промежутки убывания функции.

Задание 7. В одной системе координат схематически построить графики функций  $y = \log_2 x$  и  $y = 2^x$  и описать их свойства.

Задание 8. Постройте график функции  $y = 1 - \sqrt[4]{x-2}$ .

Задание 9. Решить: а)  $3(x+3) - 3 = 14 + 3(x-2)$ , б)  $\frac{3x-1}{2} + \frac{2x+1}{3} < 2$ .

Задание 10. Решить систему уравнений и систему неравенств:

a)  $\begin{cases} 2x + 3y = -2, \\ x - y = 6. \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 3x - 5 > x - 7, \\ x + 4 < 2(x+1). \end{cases}$

Задание 11. Сократить дробь  $\frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 3x - 4}$ .

Задание 12. Решить уравнения: 1)  $0,1^{2x-3} = 10$  2)  $\log_4(2x+3) = 3$ .

Задание 13. Решить неравенства: 1)  $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$  2)  $\log_5(x-3) < 2$ .

Задание 14. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x^2 + x - 1} = x$ .

Задание 15. Решить иррациональное неравенство:  $\sqrt{3x-2} < -2$ .

## **Задания для оценки освоения раздела 2 Начала математического анализа**

Студент должен:

**знать:**

- значения 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;
- значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностного характера различных процессов окружающего мира.

**уметь:**

- вычислять пределы последовательностей и функций;
- определять точки разрыва функций;
- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- находить первообразные функций;
- вычислять определенные интегралы;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что называется числовой последовательностью?
2. Что называется общим элементом числовой последовательности?
3. Перечислите способы задания числовых последовательностей.
4. Дайте определение предела числовой последовательности.
5. Какая числовая последовательность называется сходящейся, а какая расходящейся?
6. Что называется  $\varepsilon$ -окрестностью точки?
7. Перечислите свойства сходящихся числовых последовательностей.
8. Какие последовательности называются монотонными?
9. Сформулируйте теорему о пределе монотонной последовательности.
10. Что такое число  $e$ ?
11. Перечислите теоремы о пределах числовых последовательностей.
12. Дайте определение предела функции.
13. Дайте определение односторонних пределов.

14. Дайте определение бесконечного предела в конечной точке.
15. Дайте определение предела в бесконечности.
16. Что такое бесконечно малые функции.
17. Перечислите основные свойства пределов функций.
18. Дайте определение понятие непрерывности функции.
19. Перечислите свойства функций непрерывных на отрезке.
20. Дайте определение производной функции.
21. Сформулируйте правила дифференцирования.
22. Сформулируйте правило нахождения производной сложной функции.
23. Сформулируйте правило нахождения производной обратной функции.
24. Перечислите производные элементарных функций.
25. В чем заключается геометрический смысл производной?
26. Запишите уравнение касательной к графику функции.
27. Что называется дифференциалом функции?
28. Сформулируйте достаточное условие монотонности функции на интервале.
29. Сформулируйте необходимое и достаточное условие существования экстремума.
30. Запишите схему нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
31. Сформулируйте достаточное условие выпуклости и вогнутости графика функции.
32. Сформулируйте правила нахождения асимптот графика функции.
33. Что называется первообразной функции?.
34. Запишите таблицу первообразных элементарных функций.
35. Сформулируйте правила нахождения первообразных.
36. Какая фигура называется криволинейной трапецией?
37. Как вычислить площадь криволинейной трапеции?
38. Что называется интегралом?
39. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
40. Как вычислить площадь фигуры с помощью интегралов?

## **Контрольная работа №2. «Производная и интеграл.»**

**Цель:** проверка знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач по теме: производная и первообразная функции, определенный интеграл.

### **Вариант №1.**

Задание 1. Найти производную функции:

а)  $y = x^3 - 5x^2 + x + 4$

г)  $y = 6 \cdot \ln x$

б)  $y = \sqrt{2x - 6}$

д)  $y = \frac{3x - 1}{x}$

в)  $y = 12^x + \sin x$

Задание 2. Найти значение производной функции  $f(x) = \frac{e^x}{x}$  в точке  $x_0 = 1$ .

Задание 3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 4 \cdot e^x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

Задание 4. При каких значениях  $x$ , производная функции  $f(x) = \frac{x-1}{x^2}$  равна 0?

Задание 5. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = -(2x-1)^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

Задание 6. При каких значениях  $x$ , производная функции  $f(x) = \ln 3x - 3x$  положительна?

Задание 7. В каких точках касательная к графику функции  $y = \sin x$  образует угол с осью  $Ox$ , равный  $45^\circ$ ?

Задание 8. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 2x^2 - 3x$ , если касательная параллельна прямой  $y = x - 3$ .

Задание 9. . Определить интервалы возрастания и убывания функции  $f(x) = 3x^3 - 9x$ .

Задание 10. Найти точки экстремума функции  $f(x) = 12x - 3x^2 + 2x^3$ .

Задание 11. Найти наибольшее значение функции  $f(x) = x^3 + \frac{3}{x}$  на отрезке  $[0,5; 2]$ .

Задание 12. Построить график функции  $y = \frac{x^4 - 2x^2 + 2}{x^2 + 2}$ .

Задание 13. Исследовать функцию  $y = \frac{1}{2x}$  и построить ее график.

Задание 14. Периметр осевого сечения цилиндра **6 дм**. При каком радиусе основания цилиндра площадь его боковой поверхности будет наибольшей?

Задание 15. Вычислите площадь фигуры ограниченной: а) параболой  $y = 4 - x^2$ , прямыми  $x = 1$  и  $x = 2$  и осью  $Ox$ ; б) параболой  $y = -x^2 - 2x + 3$ , прямыми  $x = -3$  и  $x = 1$  и осью  $Ox$ .

Задание 16. Вычислите интеграл:

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx; \quad 2) \int_2^3 \left( x^2 + \frac{1}{2x} + \frac{1}{3} \right) dx; \quad 3) \int_2^4 \frac{1}{x^2} dx.$$

## Вариант №2.

Задание 1. Найти производную функции:

$$\text{а) } y = 5x^4 - 15x^2 + 4$$

$$\text{г) } y = 6^{x-5}$$

$$\text{б) } y = \sqrt{5x-1}$$

$$\text{д) } y = \frac{3x}{x+5}$$

$$\text{в) } y = 2^x + 3\sin 2x$$

Задание 2. Найти значение производной функции  $f(x) = \frac{3}{x}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .

Задание 3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 4 \cdot e^{x-2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

Задание 4. При каких значениях  $x$ , производная функции  $f(x) = -x^4 + 4x^2 - 5$  равна 0?

Задание 5. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = e^{1-x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

Задание 6. При каких значениях  $x$ , производная функции  $f(x) = 1 + \frac{2}{x}$  положительна?

Задание 7. В каких точках касательная к графику функции  $y = \cos x$  образует угол с осью  $Ox$ , равный  $45^\circ$ ?

Задание 8. Прямая  $y = 4x - 3$  является касательной к параболе  $f(x) = 6 - 2x + x^2$ . Найти координаты точки касания.

Задание 9. . Определить интервалы возрастания и убывания функции  $f(x) = 12x^2 - 2x^3$ .

Задание 10. Найти точки экстремума функции  $f(x) = x^3 - 27x$ .

Задание 11. Найти наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - 3x^2$  на отрезке  $[1;3]$ .

Задание 12. Построить график функции  $y = x^4 - 8x^2 + 16$ .

Задание 13. Исследовать функцию  $y = \frac{x}{x^2 - 9}$  и построить ее график.

Задание 14. Периметр осевого сечения цилиндра **6 дм**. При каком радиусе основания цилиндра площадь его боковой поверхности будет наибольшей?

Задание 15. Вычислите площадь фигуры ограниченной: а) параболой  $y = 4 - x^2$ , прямыми  $x = 0$  и  $x = 1$  и осью  $Ox$ ; б) параболой  $y = -x^2 - 2x + 3$ , прямыми  $x = 0$  и  $x = 1$  и осью  $Ox$ .

Задание 16. Вычислите интеграл:

$$\frac{2}{1) \int_0^1 \cos x dx; 2) \int_1^4 \left( x^2 + \frac{1}{4x} + \frac{1}{x-1} \right) dx; 3) \int_2^4 \frac{1}{x^3} dx.$$

## **Задания для оценки освоения раздела 3 Комбинаторика. Статистика. Теория вероятностей.**

Студент должен:

### **знать:**

- значения 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;
- значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностного характера различных процессов окружающего мира.

### **уметь:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- применять при решении задач теоремы теории вероятностей.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что изучает комбинаторика?
2. Сформулируйте основные правила комбинаторики.
3. Что называется размещением?
4. Запишите формулу вычисления размещений с повторениями и без повторений.
5. Что называется перестановкой?
6. Запишите формулы перестановок с повторениями и без повторений.
7. Что называется сочетанием?
8. Запишите формулы сочетаний с повторениями и без повторений.
9. Что называется событием?
10. Назовите основные группы событий?
11. Какое событие называется противоположным?
12. Сформулируйте определение вероятности.
13. Запишите формулу классического определения вероятности.
14. Сформулируйте теоремы сложения вероятностей.
15. Какая вероятность называется условной?
16. Какие события называются независимыми?
17. Сформулируйте теорему произведения независимых событий.

18. Запишите формулу Бернулли.
19. Что изучает математическая статистика?
20. Что такое генеральная совокупность?
21. Что называется выборкой?
22. Какая выборка называется репрезентативной?
23. Перечислите основные характеристики вариационного ряда.
24. Что называется полигоном частот?

### **Контрольная работа №3. «Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика.»**

**Цель:** проверка знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач по теме: комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика.

#### **Вариант №1.**

Задание 1. Учащиеся 11 класса получили, написав контрольную работу по алгебре, следующие отметки:

3, 4, 4, 5, 3, 2, 4, 4, 3, 3, 5, 4, 4, 2, 3, 5, 2, 3, 3, 4, 4, 2, 5, 3, 3.

- а) Выпишите сгруппированный ряд данных.
- б) Составьте таблицу распределения кратностей.
- в) Постройте многоугольник распределения процентных частот.
- г) Найдите среднее.

Задание 2. Игральную кость бросили дважды. Найдите вероятность того, что среди выпавших чисел нет ни одной тройки.

Задание 3. Двухзначное число составляют из цифр 0, 2, 4, 6, 7, 8, 9. Сколько всего можно составить чисел, если числа могут повторяться?

Задание 4. Раскройте скобки в выражении  $(2a - c)^7$ .

Задание 5. Из чисел 1, 3, 5, 7, 9 одновременно выбирают три. Найдите вероятность того, что их сумма делится на 3.

#### **Вариант №2.**

Задание 1. Учащиеся 11 класса получили, написав контрольную работу по алгебре, следующие отметки:

3, 3, 4, 2, 5, 2, 3, 4, 5, 3, 5, 2, 4, 2, 3, 5, 3, 3, 3, 4, 4, 2, 5, 3, 5.

- а) Выпишите сгруппированный ряд данных.
- б) Составьте таблицу распределения кратностей.
- в) Составьте гистограмму распределения данных.
- г) найдите среднее.

Задание 2. Игральную кость бросили дважды. Найдите вероятность того, что среди выпавших чисел будет хотя бы одна пятерка.

Задание 3. Двухзначное число составляют из цифр 0, 2, 3, 7, 8, 9. Сколько всего можно составить чисел, если числа могут повторяться?

Задание 4. Раскройте скобки в выражении  $(a + 3c)^8$ .

Задание 5. Из чисел 1, 2, 5, 6, 7 одновременно выбирают три. Найдите вероятность того, что их произведение оканчивается на 0.

### **Задания для оценки освоения раздела 4 Геометрия.**

Студент должен:

**знать:**

- значения 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;
- значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностного характера различных процессов окружающего мира.

**уметь:**

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что изучает стереометрия?
2. Перечислите аксиомы стереометрии.
3. Дайте определение параллельных прямых в пространстве.
4. Сформулируйте понятие параллельности трёх прямых.
5. Сформулируйте понятие параллельности прямой и плоскости.
6. Дайте определение угла между прямыми в пространстве.
7. Какие прямые называются скрещивающимися?

8. Сформулируйте понятие параллельных плоскостей.
9. Перечислите свойства параллельных плоскостей.
10. Сформулируйте понятие перпендикулярных прямых в пространстве.
11. Сформулируйте теорему о параллельных прямых, перпендикулярных к плоскости.
12. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости.
13. Сформулируйте теорему о прямой перпендикулярной к плоскости.
14. Что называется расстоянием от точки до плоскости?
15. Сформулируйте теорему о трёх перпендикулярах.
16. Что называется углом между прямой и плоскостью?
17. Что такое двугранный угол?
18. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей.
19. Сформулируйте понятие многогранного угла.
20. Какие многогранники называются выпуклыми?
21. Что называется разверткой многогранника?
22. Что называется геометрическим телом?
23. Что такое параллелепипед?
24. Перечислите основные элементы параллелепипеда.
25. Какой параллелепипед называется прямоугольным?
26. Перечислите свойства прямоугольного параллелепипеда.
27. Сформулируйте теорему о длине диагонали прямоугольного параллелепипеда.
28. Сформулируйте свойства диагоналей прямоугольного параллелепипеда.
29. Что называется тетраэдром?
30. Перечислите основные элементы тетраэдра.
31. Сформулируйте основные принципы построения сечений тетраэдра и прямоугольного параллелепипеда.
32. Что называется призмой?
33. Перечислите основные элементы призмы.
34. Какая призма называется наклонной?
35. Какая призма называется прямой?
36. Запишите формулу вычисления площади полной поверхности призмы.
37. Что называется пирамидой?
38. Перечислите основные элементы пирамиды.
39. Запишите формулу вычисления площади полной поверхности пирамиды.
40. Какая пирамида называется правильной?
41. Какая пирамида называется усеченной?
42. Перечислите правильные многогранники.
43. Что называется цилиндром?

44. Запишите формулу вычисления площади поверхности цилиндра.
45. Что называется конусом?
46. Запишите формулу вычисления площади поверхности конуса.
47. Какой конус называется усеченным.
48. Что называется сферой?
49. Что называется шаром?
50. Запишите уравнение сферы.
51. Перечислите различные случаи взаимного расположения сферы и плоскости.
52. Что называется касательной плоскостью к сфере?
53. Запишите формулу вычисления площади поверхности сферы.
54. Перечислите различные случаи взаимного расположения сферы и прямой.
55. Сформулируйте понятие объема.
56. Запишите формулу вычисления объема прямоугольного параллелепипеда.
57. Запишите формулу вычисления объема прямой призмы.
58. Запишите формулу вычисления объема цилиндра.
59. Запишите формулу вычисления объема наклонной призмы.
60. Запишите формулу вычисления объема пирамиды.
61. Запишите формулу вычисления объема конуса.
62. Запишите формулу вычисления объема шара.
63. Что называется прямоугольной системой координат в пространстве?
64. Запишите алгоритм построения точек в прямоугольной системе координат в пространстве.
65. Что называется вектором?
66. Какие вектора называются равными?
67. Что называется суммой векторов?
68. Что называется разностью векторов?
69. Что называется умножением вектора на число?
70. Какие вектора называются компланарными.
71. Запишите формулы координат середины отрезка.
72. Запишите формулу длины вектора.
73. Запишите формулу расстояния между двумя точками.
74. Что называется углом между векторами?
75. Что называется скалярным произведением векторов?
76. Запишите формулу вычисления скалярного произведения векторов, заданных своими координатами.

#### **Контрольная работа №4. «Стереометрия.»**

**Цель:** проверка знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач по теме: стереометрия.

#### **Вариант №1.**

Задание 1. Даны точки  $A(1;3;2)$ ,  $B(0;2;4)$ ,  $C(1;1;4)$ ,  $D(2;2;2)$ . а) Определите вид четырехугольника  $ABCD$ . б) Найдите координаты точки пересечения диагоналей четырехугольника  $ABCD$ .

Задание 2. Высота правильной треугольной призмы 12 см, а высота основания 5 см. Найдите: а) площадь полной поверхности призмы, б) объем призмы.

Задание 3. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  сторона основания равна 4 см, боковое ребро 5 см. Найдите: а) площадь боковой поверхности пирамиды, б) объем пирамиды, в) угол между боковой гранью и плоскостью основания.

Задание 4. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$ .

Задание 5. Даны векторы  $\vec{b}(3; 1; -2)$  и  $\vec{c}(1; 4; -3)$ . Найдите  $2\vec{b} - \vec{c}$ .

Задание 6. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояния от этой точки до координатных плоскостей.

Задание 7. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь поверхности цилиндра.

Задание 8. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми  $30^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.

Задание 9. Диаметр шара равен  $2m$ . Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^\circ$  к нему. Найдите длину линии пересечения сферы с этой плоскостью.

Задание 10. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол в  $60^\circ$ . Найдите отношение объемов конуса и шара.

Задание 11. Объем цилиндра равен  $96\pi$  см<sup>3</sup>, площадь его осевого сечения  $48$  см<sup>2</sup>. Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

### Вариант №2.

Задание 1. Даны точки:  $A(0;1;-1)$ ,  $B(1;-1;2)$ ,  $C(3;1;0)$ . Найдите угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ .

Задание 2. Высота правильной четырехугольной призмы равна 12 см, а диагональ основания 10 см. Найдите: а) площадь полной поверхности призмы, б) объем призмы.

Задание 3. В правильной треугольной пирамиде  $SABCD$  сторона основания равна 4 см, а боковое ребро равно 5 см. Найдите а) площадь боковой поверхности пирамиды, б) объем пирамиды.

Задание 4. Найдите координаты вектора  $\overrightarrow{CD}$ , если  $C(6; 3; -2)$ ,  $D(2; 4; -5)$ .

Задание 5. Даны векторы  $\vec{a}(5; -1; 2)$  и  $\vec{b}(3; 2; -4)$ . Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .

Задание 6. Изобразите систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $B(-2; -3; 4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

Задание 7. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь поверхности цилиндра.

Задание 8. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми  $60^\circ$ ; б) площадь боковой поверхности конуса.

Задание 9. Диаметр шара равен 4м. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $30^\circ$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

Задание 10. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.

Задание 11. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов цилиндра и шара.

### **3.2 Структура контрольно-оценочных материалов (КОМ) экзамена (зачета, дифференцированного зачета, других форм контроля)**

#### **1 Паспорт**

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебного предмета Математика по специальности 35.02.05 Агрономия

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен уметь:

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;

- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;
- вычислять пределы последовательностей и функций;
- определять точки разрыва функций;
- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- находить первообразные функций;
- вычислять определенные интегралы;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- применять при решении задач теоремы теории вероятностей;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен знать:

- значения 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;
- значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностного характера различных процессов окружающего мира.

## 2 Задания для экзаменуемого

**При выполнении заданий 1-12 запишите конкретный ответ.**

1. (1 балл) В летнем лагере 245 детей и 29 воспитателей. В автобус помещается 46 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех детей и воспитателей из лагеря в город?

2. (1 балл) 1 киловатт - час электроэнергии стоит 1 рубль 80 копеек. Счетчик 1 ноября показал 12625 киловатт - часов, а 1 декабря показал 12802 киловатт - часов. Сколько рублей нужно заплатить за электроэнергию за ноябрь?

3. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции  $y = 5x + 4$ :  $A(1;1)$ ,  $B(1;9)$ ,  $C(0; -1)$ ,  $D(-2; -6)$ .

4. (1 балл) Вычислите значение выражения  $12 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(2\frac{1}{2}\right)^2$ .

5. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если:  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$  и  $\alpha \in 2$  четверти.

6. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{49 - 3x} = 2$ .

7. (1 балл) Вычислите значение выражения  $\log_2 4 + \log_5 125 + \log_7 1$ .

8. (1 балл) Решите уравнение:  $\log_3(2x - 4) = 2$ .

9. (1 балл) Найдите площадь треугольника с размером клетки 1x1 см

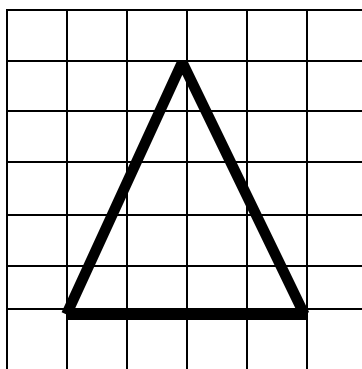
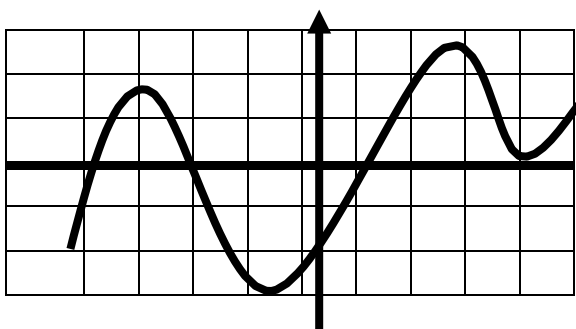


Рис. 1.

10. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (рис. 2), определите наибольшее и наименьшее значение функции.

11. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (рис. 2) определите и запишите промежутки возрастания и убывания функции.

12. (1 балл) Используя график функции  $y = f(x)$  (рис. 2) определите и запишите, при каких значениях  $x$ ,  $f(x)$  больше или равно 0.



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

13. (2 балл) Для изготовления книжных полок библиотеке требуется 64 одинаковых стекла в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла –  $0,125 \text{ м}^2$ . В таблице приведены цены на стекло, а также на их резку и шлифовку края. Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

| фирма | Цена стекла<br>(руб. за $1 \text{ м}^2$ ) | Резка и шлифовка<br>(руб. за 1 стекло) |
|-------|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| А     | 320                                       | 85                                     |
| Б     | 360                                       | 75                                     |
| В     | 440                                       | 50                                     |

14. (2 балл) Тело, массой 3 кг. движется по закону  $s(t) = t^2 + t + 1$ . Найдите кинетическую энергию тела через 5с после начало движения.

15. (2 балл) Найдите область определения функции  $y = \log_3(2x + 3)$ .

## Итоговый контроль ОУП.03 Математика

$\frac{2}{9}$

1. К какому из данных промежутку принадлежит число
- А.  $[0,1; 0,2]$   
Б.  $[0,2; 0,3]$   
В.  $[0,3; 0,4]$   
Г.  $[0,4; 0,5]$

2. Решите уравнение:  $x^2 - x - 20 = 0$

Впишите ответ \_\_\_\_\_

3. Найдите значение выражения:  $\frac{21}{0,6 \cdot 2,8} + 1,7 \cdot 10^2$
- Впишите ответ \_\_\_\_\_

4. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 1 - 3x \leq 16 \\ 6 + 2x \leq 6 \end{cases}$
- Впишите ответ \_\_\_\_\_

5. Решите задачу: Спортивный магазин проводит акцию: «Любой свитер по цене 600 рублей. При покупке двух свитеров – скидка на второй 60%». Сколько рублей придется заплатить за покупку двух свитеров?

Впишите ответ \_\_\_\_\_

6. Решите задачу: Девятиклассники Петя, Катя, Ваня, Даша и Наташа бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что игру должна начать девочка.

Впишите ответ \_\_\_\_\_

7. Вычислите:  $3 \log_2 \frac{1}{8} + 2 \log_3 6 - \log_3 12$ .
- Впишите ответ \_\_\_\_\_

8. Вычислите:  $27^{\frac{2}{3}} - \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{3}{4}}$ .
- Впишите ответ \_\_\_\_\_

9. Решите уравнения:  $\log_3 (4x - 1) = 1$
- Впишите ответ \_\_\_\_\_

10. Решите уравнение:  $\sqrt{6 + x - x^2} = 1 - x$
- Впишите ответ \_\_\_\_\_

11. Решите неравенства:  $\log_{\frac{1}{3}} (4 - 2x) > -1$
- Впишите ответ \_\_\_\_\_

12. Прямая  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ , а прямая  $c$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Определите, могут ли прямые  $a$  и  $c$ :

- А. быть параллельными  
Б. пересекаться  
В. быть скрещивающимися

13. Плоскость  $\alpha$  проходит через середины боковых сторон АВ и СД трапеции ABCD – точки М и N. Найдите ВС, если АД =10 см, MN =8см.

Впишите ответ \_\_\_\_\_

14. Плоскость, параллельная прямой АВ треугольника ABC, пересекает сторону AC в точке М, сторону BC в точке N. Найдите отрезок MN, если АВ = 25 см, АМ : МС = 2:3.

Впишите ответ \_\_\_\_\_

15. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если одна больше другой в 2 раза, а соответствующие им проекции равны 1см и 7 см.

Впишите ответ \_\_\_\_\_

16. Сколькими способами можно составить букет из трёх цветков, выбирая цветы из девяти имеющихся?

Впишите ответ \_\_\_\_\_

17. Даны три точки A(0; 1; -1), B(1; -1; 2), C(3;1;0). Найдите косинус угла C треугольника ABC.

Впишите ответ \_\_\_\_\_

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

18. Упростите выражение:

Впишите ответ \_\_\_\_\_

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$$

19. Решите неравенства:

Впишите ответ \_\_\_\_\_

$$\frac{(x+11) \cdot (2x-5)}{3x} \leq 0$$

20. Решите неравенства:

Впишите ответ \_\_\_\_\_

21. На кольцевой дороге расположены четыре бензоколонки: А, В, С и D. Расстояние между А и В - 50 км, между А и С - 40 км, между С и D - 25 км, между D и А - 35 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги в кратчайшую сторону).

Найдите расстояние между В и С.

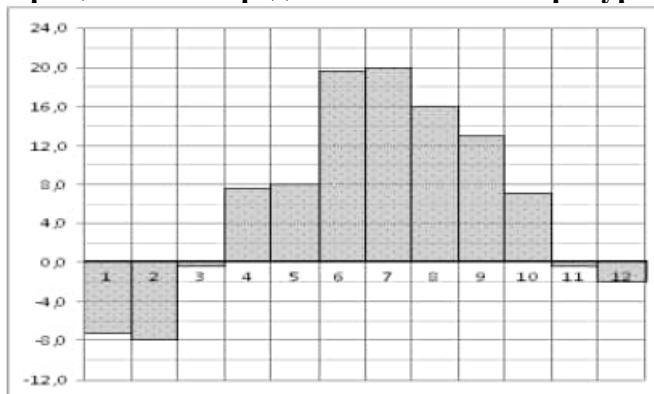
Впишите ответ \_\_\_\_\_

$$\begin{cases} 5^{2x-y} = \frac{1}{5} \\ 5^{y-x} = 125 \end{cases}$$

22. Решите систему уравнений:

Впишите ответ \_\_\_\_\_

23. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали - температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме, сколько было месяцев с отрицательной среднемесячной температурой.



Впишите ответ \_\_\_\_\_

24. Люба включает телевизор. Телевизор включается на случайном канале. В это время по шести каналам из сорока восьми показывают документальные фильмы. Найдите вероятность того, что Люба попадет на канал, где документальные фильмы не идут.

Впишите ответ \_\_\_\_\_

25. Найдите корень уравнения:

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{5-x} = 125.$$

Впишите ответ \_\_\_\_\_

26. В прямом параллелепипеде стороны основания 3 см и 5 см, а одна из диагоналей основания 4 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда, зная, что меньшая диагональ образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ .

Впишите ответ \_\_\_\_\_

27. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$f(x) = 3x^2 - 2x^3, [-1; 4]$$

Впишите ответ \_\_\_\_\_

28. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Константиновна получила 10 005 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Константиновны?

Впишите ответ \_\_\_\_\_

29. Найдите точку минимума функции:

$$y = 19 + 4x - \frac{x^3}{3}$$

Впишите ответ \_\_\_\_\_

30. Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 4, 6, 9. Найдите ребро равновеликого ему куба.

Впишите ответ \_\_\_\_\_