



**Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**

**Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ПУП. 01 МАТЕМАТИКА**

**(общеобразовательная подготовка, технологический профиль)**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА  
по специальности  
09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

**квалификация  
СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ**

**г. Котлас  
2024**

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по учебно-методической работе филиала

  
 \_\_\_\_\_ Н.Е. Гладышева  
 20 05 20 24
УТВЕРЖДЕНА  
Директор филиала

О.В. Шергина

23 05 20 24

ОДОБРЕНА

на заседании цикловой комиссии  
математических и естественнонаучных  
дисциплин

Протокол от 16.04.2024 № 9

Председатель  Н.И. Субботина**РАЗРАБОТЧИК:**

Каданцева Ольга Михайловна — преподаватель КРУ Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета ПУП.01 Математика разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. N 1547, по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, примерной общеобразовательной программой для профессиональных образовательных организаций и Положением об основной образовательной программе – программе подготовки специалистов среднего звена (Приказ № 1034 от 31.08.2021г.), с учётом Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|    |                                                                                  |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА | 4  |
| 2. | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО<br>ПРЕДМЕТА                 | 20 |
| 3. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО<br>ПРЕДМЕТА                     | 38 |
| 4. | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА | 39 |

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ПУП. 01 МАТЕМАТИКА**

### **1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Общеобразовательный учебный предмет ПУП.01 Математика является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО

по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### **1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета:**

#### **1.2.1. Цели и задачи учебного предмета**

Содержание программы общеобразовательного учебного предмета ПУП.01 Математика направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО и на достижение целей и задач:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

#### **1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО**

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии ОК.

| Код и наименование формируемых компетенций                                                               | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | Общие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Предметные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определённый интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>-- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>и способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> | <p>финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</li> <li>- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретикомножественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</li> </ul> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение</li> </ul> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с</li> </ul> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p> <p>- уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социальноэкономического и физического характера;</p> <p>- умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>В области ценности научного познания:</p> <p>-сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <p>- владеть навыками получения информации из источников разных типов,</p> | <p>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать</p> |

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                       | <p>самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul> | <p>равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой</p> | <p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</li> <li>умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и</li> </ul> |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | <p>созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul> <p>б) самоконтроль:</p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении</li> </ul> | <p>электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</li> </ul> |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | <p>коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</li> <li>- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                     | <p>деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> | <p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</li> <li>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</li> <li>- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</li> </ul> <p>В части гражданского воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>- готовность к гуманитарной и</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</li> <li>- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</li> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>волонтерской деятельности;<br/>патриотического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>– планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>– активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>– умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>– расширение опыта деятельности экологической направленности.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                                          | <b>Объем в часах</b> |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>           | <b>336</b>           |
| <b>в т.ч.</b>                                                      |                      |
| <b>Основное содержание</b>                                         | <b>239</b>           |
| <b>в т. ч.:</b>                                                    |                      |
| теоретическое обучение                                             | 192                  |
| практические занятия                                               | 47                   |
| <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                  | <b>71</b>            |
| <b>в т. ч.:</b>                                                    |                      |
| теоретическое обучение                                             | 19                   |
| практические занятия                                               | 52                   |
| <b>Консультации</b>                                                | <b>18</b>            |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта</b> | <b>2</b>             |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>                   | <b>6</b>             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

| Наименование разделов и тем                                   | Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), практические занятия                                                             | Объем часов | Формируемые компетенции                                     |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 1                                                             | 2                                                                                                                                                            | 3           | 4                                                           |
| Раздел 1. Повторение курса математики основной школы          |                                                                                                                                                              | 20          | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07 |
| Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности | Основное содержание                                                                                                                                          | 2           |                                                             |
|                                                               | Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности.                                                                      |             |                                                             |
| Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования      | Основное содержание                                                                                                                                          | 2           |                                                             |
|                                                               | Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.            |             |                                                             |
| Тема 1.3. Геометрия на плоскости                              | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                   | 2           |                                                             |
|                                                               | Практические занятия                                                                                                                                         |             |                                                             |
|                                                               | Практическое занятие № 1. Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости.                                   |             |                                                             |
| Тема 1.4. Процентные вычисления                               | Основное содержание                                                                                                                                          | 2           |                                                             |
|                                                               | Пропорции. Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты.                                                                                 | 2           |                                                             |
|                                                               | Практические занятия                                                                                                                                         |             |                                                             |
|                                                               | Практическое занятие № 2. Задачи на пропорции и проценты.                                                                                                    |             |                                                             |
| Тема 1.5. Уравнения и неравенства                             | Основное содержание                                                                                                                                          | 2           |                                                             |
|                                                               | Практические занятия                                                                                                                                         |             |                                                             |
|                                                               | Практическое занятие № 3. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства.                                                                     |             |                                                             |
| Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств                      | Основное содержание                                                                                                                                          | 6           |                                                             |
|                                                               | Способы решения систем линейных уравнений. Понятия: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы. Метод Гаусса. Системы нелинейных уравнений. Системы неравенств. |             |                                                             |
| Тема 1.7. Входной                                             | Основное содержание                                                                                                                                          | 2           |                                                             |

|                                                                                          |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------|
| контроль                                                                                 | Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
| Раздел 2. Комплексные числа                                                              |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 07 |
| Тема 2.1.<br>Комплексные числа                                                           | Основное содержание                                                           | Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами.                                                                                    | 4  |                                  |
|                                                                                          |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
| Тема 2.2.<br>Применение<br>комплексных чисел                                             | Основное содержание                                                           | Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |                                  |
|                                                                                          |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
|                                                                                          | Профессионально-ориентированное содержание                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                  |
|                                                                                          | Практические занятия                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
|                                                                                          | Практическое занятие № 4. Примеры использования комплексных чисел.            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
| Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве                                              |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16 | ОК 01<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07 |
| Тема 3.1. Основные<br>понятия<br>стереометрии.<br>Расположение<br>прямых и<br>плоскостей | Основное содержание                                                           | Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры.                                                                         | 2  |                                  |
|                                                                                          |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
| Тема 3.2.<br>Параллельность<br>прямых, прямой<br>и плоскости,<br>плоскостей              | Основное содержание                                                           | Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства (с доказательством). Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Решение задач. | 2  |                                  |
|                                                                                          |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
| Тема 3.3.<br>Перпендикулярност<br>ь прямых, прямой<br>и плоскости,<br>плоскостей         | Основное содержание                                                           | Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Доказательство. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Доказательство. Расстояния в пространстве.                                       | 2  |                                  |
|                                                                                          |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                                  |
| Тема 3.4. Теорема                                                                        | Основное содержание                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |                                  |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------|
| о трех перпендикулярах                                                                                     | Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                  |
|                                                                                                            | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |                                  |
|                                                                                                            | Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |                                  |
| Тема 3.5. Параллельные, перпендикулярные прямые и плоскости в пространстве                                 | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4  |                                  |
|                                                                                                            | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |                                  |
|                                                                                                            | Практическое занятие № 5. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                                  |
|                                                                                                            | Практическое занятие № 6. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |                                  |
| Тема 3.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве                                                 | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2  |                                  |
|                                                                                                            | Решение стереометрических задач на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                  |
|                                                                                                            | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2  |                                  |
|                                                                                                            | Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Решение задач.                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                  |
| Раздел 4. Координаты и векторы                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 14 | ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07 |
| Тема 4.1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2  |                                  |
|                                                                                                            | Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах. Расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |                                  |
| Тема 4.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов                    | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4  |                                  |
|                                                                                                            | Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя $2 \times 2$ . |    |                                  |
|                                                                                                            | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2  |                                  |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|
|                                                                        | Решение геометрических задач векторным методом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                                             |
| Тема 4.3.<br>Практикоориентированные задачи на координатной плоскости  | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4  |                                                             |
|                                                                        | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |                                                             |
|                                                                        | Практическое занятие № 7. Координатная плоскость. Вычисление расстояний на плоскости. Количественные расчеты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |                                                             |
|                                                                        | Практическое занятие № 8. Координатная плоскость. Вычисление площадей на плоскости. Количественные расчеты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                                             |
| Тема 4.4. Решение задач. Координаты и векторы                          | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  |                                                             |
|                                                                        | Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. |    |                                                             |
| Раздел 5. Многогранники и тела вращения                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 38 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07 |
| Тема 5.1. Вершины, ребра, грани многогранника                          | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  |                                                             |
|                                                                        | Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |                                                             |
| Тема 5.2. Призма, ее составляющие, сечения. Прямая и правильная призма | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2  |                                                             |
|                                                                        | Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |                                                             |
| Тема 5.3. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда           | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  |                                                             |
|                                                                        | Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                             |
| Тема 5.4. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная               | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2  |                                                             |
|                                                                        | Пирамида и ее элементы. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                                             |

|                                                               |                                                                                                                                 |   |  |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| пирамида.<br>Усеченная пирамида                               |                                                                                                                                 |   |  |
| Тема 5.5. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды       | Основное содержание                                                                                                             | 2 |  |
|                                                               | Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды.                                                                          |   |  |
| Тема 5.6. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде | Основное содержание                                                                                                             | 2 |  |
|                                                               | Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.                           |   |  |
| Тема 5.7. Примеры симметрий в профессии                       | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                      | 4 |  |
|                                                               | Практические занятия                                                                                                            |   |  |
|                                                               | Практическое занятие № 9. Симметрия в природе, архитектуре, быт.                                                                |   |  |
|                                                               | Практическое занятие № 10. Симметрия в технике.                                                                                 |   |  |
| Тема 5.8. Правильные многогранники, их свойства               | Основное содержание                                                                                                             | 2 |  |
|                                                               | Практические занятия                                                                                                            |   |  |
|                                                               | Практическое занятие № 11. Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников.                               |   |  |
| Тема 5.9. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра         | Основное содержание                                                                                                             | 2 |  |
|                                                               | Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра (параллельное основанию и оси). Развертка цилиндра.                                    |   |  |
| Тема 5.10. Конус, его составляющие. Сечение конуса.           | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                      | 2 |  |
|                                                               | Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса. |   |  |
| Тема 5.11. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса         | Основное содержание                                                                                                             | 2 |  |
|                                                               | Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса.                                                            |   |  |
| Тема 5.12. Шар и сфера, их сечения                            | Основное содержание                                                                                                             | 2 |  |
|                                                               | Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы.                                                      |   |  |
|                                                               | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                      | 2 |  |
|                                                               | Использование понятий шар и сфера в практико-ориентированных задачах                                                            |   |  |

|                                                                   |                                                                                                                                                                               |    |                                  |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------|
| Тема 5.13. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел | Основное содержание                                                                                                                                                           | 2  |                                  |
|                                                                   | Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы и цилиндра. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка. |    |                                  |
| Тема 5.14. Объемы и площади поверхностей тел                      | Основное содержание                                                                                                                                                           | 1  |                                  |
|                                                                   | Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Площади поверхностей тел.                                                                                                               | 1  |                                  |
|                                                                   | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                    |    |                                  |
|                                                                   | Использование понятий пирамида и конус в практико-ориентированных задачах.                                                                                                    |    |                                  |
| Тема 5.15. Комбинации многогранников и тел вращения               | Основное содержание                                                                                                                                                           | 2  |                                  |
|                                                                   | Практические занятия                                                                                                                                                          |    |                                  |
|                                                                   | Практическое занятие № 12. Комбинации геометрических тел.                                                                                                                     |    |                                  |
| Тема 5.16. Геометрические комбинации на практике                  | Основное содержание                                                                                                                                                           | 2  |                                  |
|                                                                   | Практические занятия                                                                                                                                                          |    |                                  |
|                                                                   | Практическое занятие № 13. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.                                                         |    |                                  |
| Тема 5.17. Решение задач. Многогранники и тела вращения           | Основное содержание                                                                                                                                                           | 2  |                                  |
|                                                                   | Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения.                                                                                                                   |    |                                  |
| Раздел 6. Множества. Элементы теории графов                       |                                                                                                                                                                               | 10 | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 06<br>ОК 07 |
| Тема 6.1. Множества                                               | Основное содержание                                                                                                                                                           | 2  |                                  |
|                                                                   | Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами.                                                                                                                      |    |                                  |
| Тема 6.2. Операции с множествами                                  | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                    | 2  |                                  |
|                                                                   | Практические занятия                                                                                                                                                          |    |                                  |
|                                                                   | Практическое занятие № 14. Операции с множествами. Решение прикладных зада.                                                                                                   |    |                                  |
| Тема 6.3. Графы                                                   | Основное содержание                                                                                                                                                           | 4  |                                  |
|                                                                   | Практические занятия                                                                                                                                                          |    |                                  |
|                                                                   | Практическое занятие № 15. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости.                                                                                       |    |                                  |
|                                                                   | Практическое занятие № 16. Применение графов. Решение прикладных задач.                                                                                                       |    |                                  |

|                                                                           |                                                                                                                                                                            |    |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------|
| Тема 6.4. Решение задач. Множества, Графы и их применение                 | Основное содержание                                                                                                                                                        | 2  |                                                    |
|                                                                           | Операции с множествами. Описание реальных ситуаций с помощью множеств. Применение графов к решению задач.                                                                  |    |                                                    |
| Раздел 7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей        |                                                                                                                                                                            | 20 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 07 |
| Тема 7.1. Основные понятия комбинаторики                                  | Основное содержание                                                                                                                                                        | 2  |                                                    |
|                                                                           | Перестановки, размещения, сочетания.                                                                                                                                       |    |                                                    |
| Тема 7.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей | Основное содержание                                                                                                                                                        | 2  |                                                    |
|                                                                           | Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы о вероятности произведения событий. |    |                                                    |
| Тема 7.3. Вероятность в профессиональных задачах                          | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                 | 2  |                                                    |
|                                                                           | Практические занятия                                                                                                                                                       |    |                                                    |
|                                                                           | Практическое занятие № 17. Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.                    |    |                                                    |
| Тема 7.4. Дискретная случайная величина, закон ее распределения           | Основное содержание                                                                                                                                                        | 2  |                                                    |
|                                                                           | Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики.                          |    |                                                    |
|                                                                           | Практические занятия                                                                                                                                                       | 2  |                                                    |
|                                                                           | Практическое занятие № 18. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики.                                                                  |    |                                                    |
| Тема 7.5. Задачи математической статистики                                | Основное содержание                                                                                                                                                        | 2  |                                                    |
|                                                                           | Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных.                                                                     |    |                                                    |
|                                                                           | Практические занятия                                                                                                                                                       | 2  |                                                    |
|                                                                           | Практическое занятие № 19. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных.                                                                                          |    |                                                    |

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| Тема 7.6.<br>Составление таблиц<br>и диаграмм<br>на практике                                                      | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                        | 4   |                                                             |
|                                                                                                                   | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                              |     |                                                             |
|                                                                                                                   | Практическое занятие № 20. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление.                                                                                                                                                               |     |                                                             |
|                                                                                                                   | Практическое занятие № 21. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.                                                                                                                                                                                  |     |                                                             |
| Тема 7.7. Решение<br>задач. Элементы<br>комбинаторики,<br>статистики и теории<br>вероятностей                     | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                               | 2   |                                                             |
|                                                                                                                   | Элементы комбинаторики. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.                                                                                                                                                                          |     |                                                             |
| Консультации                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12  |                                                             |
| Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2   |                                                             |
| Итого 1 семестр                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 140 |                                                             |
| Раздел 8. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 40  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07 |
| Тема 8.1.<br>Тригонометрические<br>функции<br>произвольного угла,<br>числа. Радианная<br>и градусная мера<br>угла | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                               | 2   |                                                             |
|                                                                                                                   | Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла. |     |                                                             |
|                                                                                                                   | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                              | 2   |                                                             |
|                                                                                                                   | Практическое занятие № 22. Градусная мера угла.                                                                                                                                                                                                                   |     |                                                             |
| Тема 8.2. Основные<br>тригонометрические<br>тождества. Формулы<br>приведения                                      | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                               | 4   |                                                             |
|                                                                                                                   | Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Формулы приведения.                                                                                                                                                |     |                                                             |
| Тема 8.3. Синус,<br>косинус, тангенс<br>суммы и разности<br>двух углов. Синус                                     | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                               | 8   |                                                             |
|                                                                                                                   | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций                                                                                                    |     |                                                             |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| <b>и косинус двойного угла. Формулы половинного угла</b>                        | в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.                                                                                                                                                                                            |   |  |
| <b>Тема 8.4. Функции, их свойства. Способы задания функций</b>                  | <b>Основное содержание</b><br>Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций.                                                                                                                                                                                                               | 2 |  |
| <b>Тема 8.5. Тригонометрические функции, их свойства и графики</b>              | <b>Основное содержание</b><br>Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ .                                                                                | 2 |  |
| <b>Тема 8.6. Преобразование графиков тригонометрических функций</b>             | <b>Основное содержание</b><br><b>Практические занятия</b><br>Практическое занятие № 23. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.                                                                                                                                                                | 2 |  |
| <b>Тема 8.7. Описание производственных процессов с помощью графиков функций</b> | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b><br><b>Практические занятия</b><br>Практическое занятие № 24. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.<br>Практическое занятие № 25. Использование свойств функций в профессиональных задачах.                                                                                 | 4 |  |
| <b>Тема 8.8. Обратные тригонометрические функции</b>                            | <b>Основное содержание</b><br>Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |
| <b>Тема 8.9. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>                     | <b>Основное содержание</b><br>Уравнение $\cos x = a$ . Уравнение $\sin x = a$ . Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Простейшие тригонометрические неравенства. | 8 |  |
| <b>Тема 8.10. Системы</b>                                                       | <b>Основное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |  |

|                                                                            |                                                                                                                                                                             |           |  |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| тригонометрических уравнений                                               | Системы простейших тригонометрических уравнений.                                                                                                                            |           |  |
| Тема 8.11. Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции | <b>Основное содержание</b><br>Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе с использованием свойств функций. | 2         |  |
| <b>Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция</b>                        |                                                                                                                                                                             | <b>18</b> |  |
| Тема 9.1. Степенная функция, ее свойства                                   | <b>Основное содержание</b><br>Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени.          | 4         |  |
| Тема 9.2. Преобразование выражений с корнями n-ой степени                  | <b>Основное содержание</b><br><b>Практические занятия</b><br>Практическое занятие № 26. Преобразование иррациональных выражений.                                            | 2         |  |
| Тема 9.3. Свойства степени с рациональным и действительным показателями    | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b><br>Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики.                            | 4         |  |
| Тема 9.4. Решение иррациональных уравнений и неравенств                    | <b>Основное содержание</b>                                                                                                                                                  | 4         |  |
|                                                                            | Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств.                                                     |           |  |
|                                                                            | <b>Практические занятия</b><br>Практическое занятие № 27. Решение иррациональных уравнений и неравенств.                                                                    | 2         |  |
| Тема 9.5. Степени и корни. Степенная функция                               | <b>Основное содержание</b><br>Определение степенной функции. Использование её свойств при решении уравнений и неравенств.                                                   | 2         |  |
| <b>Раздел 10. Показательная функция</b>                                    |                                                                                                                                                                             | <b>18</b> |  |
| Тема 10.1.                                                                 | <b>Основное содержание</b>                                                                                                                                                  | 6         |  |

ОК 01  
ОК 02  
ОК 03  
ОК 04  
ОК 05  
ОК 07

ОК 01  
ОК 02

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                |    |                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------|
| Показательная функция, ее свойства                                     | Степень с произвольным действительным показателем. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом. |    | ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 07                   |
| Тема 10.2. Решение показательных уравнений и неравенств                | Основное содержание                                                                                                                                                                                                            | 6  |                                                    |
|                                                                        | Практические занятия                                                                                                                                                                                                           |    |                                                    |
|                                                                        | Практическое занятие № 28. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей.                                                                                                                                    |    |                                                    |
|                                                                        | Практическое занятие № 29. Решение показательных уравнений методом введения новой переменной.                                                                                                                                  |    |                                                    |
|                                                                        | Практическое занятие № 30. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом.                                                                                                                                  |    |                                                    |
|                                                                        | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                     | 2  |                                                    |
|                                                                        | Практические занятия                                                                                                                                                                                                           |    |                                                    |
|                                                                        | Практическое занятие № 31. Решение показательных неравенств.                                                                                                                                                                   |    |                                                    |
| Тема 10.3. Системы показательных уравнений                             | Основное содержание                                                                                                                                                                                                            | 2  |                                                    |
|                                                                        | Практические занятия                                                                                                                                                                                                           |    |                                                    |
|                                                                        | Практическое занятие № 32. Решение систем показательных уравнений                                                                                                                                                              |    |                                                    |
| Тема 10.4. Решение задач. Показательная функция                        | Основное содержание                                                                                                                                                                                                            | 2  |                                                    |
|                                                                        | Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей и методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств.                                                                                         |    |                                                    |
| Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция                          |                                                                                                                                                                                                                                | 26 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 07 |
| Тема 11.1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e | Основное содержание                                                                                                                                                                                                            | 4  |                                                    |
|                                                                        | Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e.                                                                                                                                                                   |    |                                                    |
| Тема 11.2. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования              | Основное содержание                                                                                                                                                                                                            | 6  |                                                    |
|                                                                        | Свойства логарифмов. Операция логарифмирования.                                                                                                                                                                                |    |                                                    |
| Тема 11.3.                                                             | Основное содержание                                                                                                                                                                                                            | 2  |                                                    |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|
| Логарифмическая функция, ее свойства                                | Логарифмическая функция и ее свойства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                                             |
| Тема 11.4. Решение логарифмических уравнений и неравенств           | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4  |                                                             |
|                                                                     | Понятие логарифмического уравнения. Операция потенцирования. Три основных метода решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной. Логарифмические неравенства.                                                                                                                                                          |    |                                                             |
|                                                                     | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  |                                                             |
|                                                                     | Практическое занятие № 33. Решение логарифмических уравнений и неравенств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                             |
| Тема 11.5. Системы логарифмических уравнений                        | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                             |
|                                                                     | Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                             |
| Тема 11.6. Логарифмы в природе и технике                            | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4  |                                                             |
|                                                                     | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |                                                             |
|                                                                     | Практическое занятие № 34. Применение логарифма.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                                                             |
|                                                                     | Практическое занятие № 35. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |                                                             |
| Тема 11.7. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция        | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                             |
|                                                                     | Логарифмическая функция. Решение простейших логарифмических уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                                             |
| Раздел 12. Производная функции, ее применение                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 36 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07 |
| Тема 12.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                             |
|                                                                     | Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. |    |                                                             |
| Тема 12.2. Производные суммы, разности                              | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4  |                                                             |
|                                                                     | Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |                                                             |

|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| произведения,<br>частного                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |
| Тема 12.3.<br>Производные<br>тригонометрических<br>функций.<br>Производная<br>сложной функции                                                                                | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |  |
|                                                                                                                                                                              | Определение сложной функции. Производная тригонометрических функций.<br>Производная сложной функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |
|                                                                                                                                                                              | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |  |
|                                                                                                                                                                              | Практическое занятие № 36. Нахождение производных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |  |
| Тема 12.4. Понятие<br>о непрерывности<br>функции. Метод<br>интервалов                                                                                                        | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |  |
| Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Алгоритм решения неравенств методом интервалов. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |
| Тема 12.5.<br>Геометрический<br>и физический смысл<br>производной                                                                                                            | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 |  |
|                                                                                                                                                                              | Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$ .                                                                                                                                                                               |   |  |
| Тема 12.6.<br>Физический смысл<br>производной<br>в профессиональных<br>задачах                                                                                               | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |
|                                                                                                                                                                              | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |
|                                                                                                                                                                              | Практическое занятие № 37. Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени $t$ : $v = S'(t)$ .                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |
| Тема 12.7.<br>Монотонность<br>функции. Точки<br>экстремума                                                                                                                   | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 |  |
|                                                                                                                                                                              | Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Задачи на максимум и минимум. Понятие асимптоты, способы их определения. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной. Дробно-линейная функция. |   |  |
| Тема 12.8.<br>Исследование<br>функций                                                                                                                                        | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 |  |
|                                                                                                                                                                              | Исследование функции на монотонность и построение графиков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|
| и построение графиков                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |                                                             |
| Тема 12.9. Наибольшее и наименьшее значения функции                                         | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                             |
|                                                                                             | Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций, построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа.                                                                                                                                                                                                                   |    |                                                             |
|                                                                                             | Комбинированное занятие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |                                                             |
| Тема 12.10. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                             |
|                                                                                             | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |                                                             |
|                                                                                             | Практическое занятие № 38. Наименьшее и наибольшее значение функции.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |                                                             |
|                                                                                             | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4  |                                                             |
|                                                                                             | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |                                                             |
|                                                                                             | Практическое занятие № 39. Использование производной в практических задачах.                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                                                             |
|                                                                                             | Практическое занятие № 40. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах.                                                                                                                                                                                                                                                 |    |                                                             |
| Тема 12.11. Решение задач. Производная функции, ее применение                               | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                             |
|                                                                                             | Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции.                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                             |
| Раздел 13. Первообразная функции, ее применение                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07 |
| Тема 13.1. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных                          | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                             |
|                                                                                             | Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$ . Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной. |    |                                                             |
| Тема 13.2. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница                       | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4  |                                                             |
|                                                                                             | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона—Лейбница.                                                                                                              |    |                                                             |
| Тема 13.3.                                                                                  | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |                                                             |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|
| Неопределенный и определенный интегралы                                         | Понятия неопределенного интеграла и определенного интеграла.                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                                                             |
| Тема 13.4. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  |                                                             |
|                                                                                 | Геометрический смысл определенного интеграла.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                                             |
|                                                                                 | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  |                                                             |
|                                                                                 | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                             |
|                                                                                 | Практическое занятие № 41. Наименьшее и наибольшее значение функции.                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                             |
| Тема 13.5. Определенный интеграл в жизни                                        | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4  |                                                             |
|                                                                                 | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                             |
|                                                                                 | Практическое занятие № 42. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                             |
|                                                                                 | Практическое занятие № 43. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.                                                                                                                                                                                                                        |    |                                                             |
| Тема 13.6. Решение задач. Первообразная функции, ее применение                  | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  |                                                             |
|                                                                                 | Первообразная функции. Правила нахождения первообразных. Ее применение.                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                             |
| Раздел 14. Уравнения и неравенства                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 28 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07 |
| Тема 14.1. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения          | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  |                                                             |
|                                                                                 | Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод. |    |                                                             |
|                                                                                 | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |                                                             |
|                                                                                 | Практическое занятие № 44. Решение уравнений и неравенств функциональными методами.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  |                                                             |
| Тема 14.2.                                                                      | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  |                                                             |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| Графический метод решения уравнений, неравенств                             | Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств. |   |  |  |
|                                                                             | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                | 2 |  |  |
|                                                                             | Практическое занятие № 45. Решение уравнений и неравенств графическим методом.                                                                                                                                                      |   |  |  |
| Тема 14.3. Уравнения и неравенства с модулем                                | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                 | 2 |  |  |
|                                                                             | Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем.                                         |   |  |  |
|                                                                             | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                | 2 |  |  |
|                                                                             | Практическое занятие № 46. Решение уравнений и неравенств с модулем.                                                                                                                                                                |   |  |  |
| Тема 14.4. Уравнения и неравенства с параметрами                            | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                 | 8 |  |  |
|                                                                             | Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром.                                                                                                                                                           |   |  |  |
| Тема 14.5. Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений | Профессионально-ориентированное содержание                                                                                                                                                                                          | 6 |  |  |
|                                                                             | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                |   |  |  |
|                                                                             | Практическое занятие № 47. Решение текстовых задач профессионального содержания.                                                                                                                                                    |   |  |  |
|                                                                             | Практическое занятие № 48. Решение текстовых задач профессионального содержания.                                                                                                                                                    |   |  |  |
|                                                                             | Практическое занятие № 49. Решение текстовых задач профессионального содержания.                                                                                                                                                    |   |  |  |
| Тема 14.6. Решение задач. Уравнения и неравенства                           | Основное содержание                                                                                                                                                                                                                 | 1 |  |  |
|                                                                             | Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами                                                                                                                                                   |   |  |  |
|                                                                             | Практические занятия                                                                                                                                                                                                                | 1 |  |  |
|                                                                             | Практическое занятие № 50. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами.                                                                                                                                                       |   |  |  |
| Консультации                                                                |                                                                                                                                                                                                                                     | 6 |  |  |
| Промежуточная аттестация – экзамен                                          |                                                                                                                                                                                                                                     | 6 |  |  |

|                        |            |  |
|------------------------|------------|--|
| <b>Итого 2 семестр</b> | <b>196</b> |  |
| <b>Всего:</b>          | <b>336</b> |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**3.1.** Для реализации рабочей программы учебного предмета предусмотрено следующее учебное помещение:

- кабинет «Математика. Математические дисциплины. Общеобразовательные дисциплины».

Учебное помещение соответствует требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В учебном помещении предусмотрено следующее оборудование:

– комплект учебной мебели (столы, стулья, доска);  
– комплект учебно-наглядных пособий: стенды; набор моделей по стереометрии, комплект плакатов.

В учебном помещении предусмотрены следующие технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- локальная компьютерная сеть,
- графопроектор;
- экран демонстрационный на штативе;
- микрокалькуляторы;
- локальная компьютерная сеть.

Для реализации рабочей программы учебного предмета предусмотрена библиотека и читальный зал с выходом в сеть Интернет.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

#### **3.2.1. Основные электронные издания**

1. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 568 с. — (Серия : Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru/viewer/matematika-537152#page/1> – Режим доступа : по подписке.

2. Филипенко, О. В. Математика : учебное пособие / О. В. Филипенко. – Минск : РИПО, 2019. – 269 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600094> – Режим доступа: по подписке.

#### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для ссузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., стереотип. — Москва : Дрофа, 2009. — 395 с. — (Серия : Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-358-06590-1.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка раскрываются через предметные результаты, усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих компетенций.

| Общая компетенция                                                                                                                                                          | Раздел/Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Тип оценочных мероприятий                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                            | Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7<br>Р 2, Темы 2.1, 2.2 П-о/с<br>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 П-о/с, 3.5 П-о/с, 3.6 П-о/с<br>Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17<br>Р 6, Темы 6.1, 6.2 П-о/с, 6.3, 6.4<br>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7<br>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11<br>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5<br>Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4<br>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7<br>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11<br>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6<br>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6 | Текущий контроль в форме:<br>– устный опрос;<br>– контрольная работа;<br>– опорный конспект;<br>– оценка выполнения практических заданий.<br>Промежуточная аттестация в форме:<br>- дифференцированный зачет;<br>- экзамен. |
| <b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7<br>Р 2, Темы 2.1, 2.2 П-о/с<br>Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17<br>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7<br>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11<br>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5<br>Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | <p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7</p> <p>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 П-о/с, 3.5 П-о/с, 3.6 П-о/с</p> <p>Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/с, 4.3 П-о/с, 4.4</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17</p> <p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4</p> <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p> |  |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>                                                                                                                                                                      | <p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7</p> <p>Р 2, Темы 2.1, 2.2 П-о/с</p> <p>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 П-о/с, 3.5 П-о/с, 3.6 П-о/с</p> <p>Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/с, 4.3 П-о/с, 4.4</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17</p> <p>Р 6, Темы 6.1, 6.2 П-о/с, 6.3, 6.4</p> <p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                         | <p>7.6 П-о/с, 7.7</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4</p> <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>     | <p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17</p> <p>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11</p> <p>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5</p> <p>Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4</p> <p>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11</p> <p>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6</p> <p>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6</p> |  |
| <p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том</p> | <p>Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7</p> <p>Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17</p> <p>Р 6, Темы 6.1, 6.2 П-о/с, 6.3, 6.4</p> <p>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11</p> <p>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения                                                                          | 12.10 П-о/с, 12.11<br>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6<br>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| ОК 07.<br>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Р 1, Тема 1.1, 1.2, 1.3 П-о/с, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7<br>Р 2, Темы 2.1, 2.2 П-о/с<br>Р 3, Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 П-о/с, 3.5 П-о/с, 3.6 П-о/с<br>Р 4, Темы 4.1, 4.2 П-о/с, 4.3 П-о/с, 4.4<br>Р 5, Темы 5.1, 5.2 П-о/с, 5.3, 5.4 П-о/с, 5.5, 5.6, 5.7 П-о/с, 5.8, 5.9, 5.10 П-о/с, 5.11, 5.12 П-о/с, 5.13, 5.14 П-о/с, 5.15, 5.16, 5.17<br>Р 6, Темы 6.1, 6.2 П-о/с, 6.3, 6.4<br>Р 7, Темы 7.1, 7.2, 7.3 П-о/с, 7.4, 7.5, 7.6 П-о/с, 7.7<br>Р 8, Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7 П-о/с, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11<br>Р 9, Темы 9.1, 9.2, 9.3 П-о/с, 9.4, 9.5<br>Р 10, Темы 10.1, 10.2 П-о/с, 10.3, 10.4<br>Р 11, Темы 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6 П-о/с, 11.7<br>Р 12, Темы 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6 П-о/с, 12.7, 12.8, 12.9, 12.10 П-о/с, 12.11<br>Р 13, Темы 13.1, 13.2, 13.3, 13.4 П-о/с, 13.5 П-о/с, 13.6<br>Р 14, Темы 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 П-о/с, 14.6 |  |

(П-о/с)\* - профессионально-ориентированное содержание.



**Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

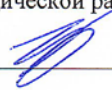
**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ  
УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**ПУП. 01 МАТЕМАТИКА  
(общеобразовательная подготовка, технологический профиль)**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА  
по специальности  
09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

**квалификация  
СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ**

СОГЛАСОВАНА  
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала

  
\_\_\_\_\_  
20 05 2024

УТВЕРЖДЕНА  
Директор филиала  
  
\_\_\_\_\_  
О.В. Шергина  
2024

ОДОБРЕНА  
на заседании цикловой комиссии  
математических и естественнонаучных  
дисциплин  
Протокол от 16.04.2024 № 9  
Председатель  Н.И. Субботина

**РАЗРАБОТЧИК:**

Каданцева Ольга Михайловна — преподаватель КРУ Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебному предмету ПУП.01 Математика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. N 1547, по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, рабочей программой учебного предмета.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ                                                          | 46 |
| 2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ                                                                           | 62 |
| 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ<br>ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ                 | 68 |
| 4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ<br>ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО<br>ПРЕДМЕТА | 70 |

## **1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ПУП. 01 МАТЕМАТИКА**

### **1.1. Область применения контрольно-оценочных средств**

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебному предмету представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебному предмету используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде дифференцированного зачета и экзамена.

### **1.2. Результаты освоения учебной предмета, подлежащие проверке**

| Код и наименование формируемых компетенций                                                               | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | Общие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Предметные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определённый интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>-- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> </ul> <p>и способность их использования в познавательной и социальной практике</p> | <p>проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура</li> </ul> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</li> <li>- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач;</li> </ul> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретикомножественный аппарат для описания реальных процессов и явлений при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</li> </ul> <p>-уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их</li> </ul> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>-уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</li> <li>- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая,</li> </ul> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                            |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                                                                                                                                                        | <p>числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</li> <li>- уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социальноэкономического и физического характера;</li> <li>- умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</li> </ul> |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и | В области ценности научного познания:<br>-сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции</li> <li>умение строить графики изученных функций, использовать</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> </ul> | <p>графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | <p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям;</li> </ul> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</li> <li>умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</li> </ul> |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | <p>готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция,</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            | <p>реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>              | <p>квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</li> <li>- уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</li> </ul> |
| <p>ОК 05.</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> | <p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</li> </ul>                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>творческой личности;<br/>         Овладение универсальными коммуникативными действиями:<br/>         а) общение:<br/>         - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;<br/>         - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;<br/>         - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>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</p> | <p>- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;<br/>         - целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;<br/>         В части гражданского воспитания:<br/>         - осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;<br/>         - принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;<br/>         - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным,</p> | <p>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;<br/>         - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.<br/>         - уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>расовым, национальным признакам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> </ul> <p>патриотического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с</li> </ul> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | <p>педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>ОК 07.<br/>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</p> <p>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <p>- расширить опыт деятельности экологической направленности;</p> <p>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</p> <p>- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</p> <p>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</p> <p>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</p> | <p>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</p> |

## 2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| Функциональный признак<br>оценочного средства<br>(тип контрольного задания) | Метод/форма контроля                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Собеседование                                                               | Устный опрос                         |
| Практическое задание                                                        | Практические занятия, экзамен        |
| Самостоятельная работа обучающегося                                         | Опорный конспект, контрольная работа |

Распределение типов контрольных заданий по темам  
для оценивания предметных результатов.

| Наименование темы                                                               | Формируемые ОК                                 | Тип контрольного задания |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>                     |                                                |                          |
| Тема 1.1.<br>Цель и задачи математики при освоении<br>специальности             | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК<br>7 | КР                       |
| Тема 1.2.<br>Числа и вычисления. Выражения и<br>преобразования                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК<br>7 | КР                       |
| Тема 1.3.<br>Геометрия на плоскости                                             | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК<br>7 | ПР, КР                   |
| Тема 1.4.<br>Процентные вычисления                                              | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК<br>7 | ПР, КР                   |
| Тема 1.5.<br>Уравнения и неравенства                                            | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК<br>7 | ПР, КР                   |
| Тема 1.6.<br>Системы уравнений и неравенств                                     | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК<br>7 | КР                       |
| Тема 1.7.<br>Входной контроль                                                   | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК<br>7 | КР                       |
| <b>Раздел 2. Комплексные числа</b>                                              |                                                |                          |
| Тема 2.1.<br>Комплексные числа                                                  | ОК 1, ОК 2, ОК 4,<br>ОК 7                      | ОК                       |
| Тема 2.2.<br>Применение комплексных чисел                                       | ОК 1, ОК 2, ОК 4,<br>ОК 7                      | ПР                       |
| <b>Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве</b>                              |                                                |                          |
| Тема 3.1.<br>Основные понятия стереометрии.<br>Расположение прямых и плоскостей | ОК 1, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                      | ОК, ФО                   |
| Тема 3.2.<br>Параллельность прямых, прямой и<br>плоскости, плоскостей           | ОК 1, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                      | ОК, ФО                   |
| Тема 3.3. Перпендикулярность прямых,<br>прямой и плоскости, плоскостей          | ОК 1, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                      | ОК, ФО                   |

| Наименование темы                                                                                                   | Формируемые ОК                                 | Тип контрольного задания |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|
| Тема 3.4.<br>Теорема о трех перпендикулярах                                                                         | ОК 1, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                      | ОК                       |
| Тема 3.5.<br>Параллельные, перпендикулярные прямые<br>и плоскости в пространстве                                    | ОК 1, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                      | ПР                       |
| Тема 3.6.<br>Решение задач. Прямые и плоскости в<br>пространстве                                                    | ОК 1, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                      | КР                       |
| Раздел 4. Координаты и векторы                                                                                      |                                                |                          |
| Тема 4.1.<br>Декартовы координаты в пространстве.<br>Расстояние между двумя точками.<br>Координаты середины отрезка | ОК 02, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                     | ОК, ФО                   |
| Тема 4.2.<br>Векторы в пространстве. Угол между<br>векторами. Скалярное произведение<br>векторов                    | ОК 02, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                     | ОК, ФО                   |
| Тема 4.3.<br>Практико-ориентированные задачи на<br>координатной плоскости                                           | ОК 02, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                     | ПР                       |
| Тема 4.4.<br>Решение задач. Координаты и векторы                                                                    | ОК 02, ОК 3, ОК 4,<br>ОК 7                     | КР                       |
| Раздел 5. Многогранники и тела вращения                                                                             |                                                |                          |
| Тема 5.1.<br>Вершины, ребра, грани многогранника                                                                    | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 | ОК, ФО                   |
| Тема 5.2.<br>Призма, ее составляющие, сечения.<br>Прямая и правильная призмы                                        | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 | ОК, ФО                   |
| Тема 5.3.<br>Параллелепипед, куб. Сечение куба,<br>параллелепипеда                                                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3,<br>ОК 4, ОК 5, ОК 6,<br>ОК 7 | КР                       |
| Тема 5.4.<br>Пирамида, ее составляющие, сечение.<br>Правильная пирамида. Усеченная<br>пирамида                      | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК<br>4, ОК 5, ОК 6, ОК 7    | ОК, ФО                   |
| Тема 5.5.<br>Боковая и полная поверхность призмы,<br>пирамиды                                                       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК<br>4, ОК 5, ОК 6, ОК 7    | КР                       |
| Тема 5.6.<br>Симметрия в кубе, параллелепипеде,<br>призме, пирамиде                                                 | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК<br>4, ОК 5, ОК 6, ОК 7    | ОК, ФО                   |
| Тема 5.7.<br>Примеры симметрий в профессии                                                                          | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК<br>4, ОК 5, ОК 6, ОК 7    | ПР                       |
| Тема 5.8.<br>Правильные многогранники, их свойства                                                                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК<br>4, ОК 5, ОК 6, ОК 7    | ПР                       |
| Тема 5.9.<br>Цилиндр, его составляющие. Сечение                                                                     | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК<br>4, ОК 5, ОК 6, ОК 7    | КР                       |

| Наименование темы                                                            | Формируемые ОК                           | Тип контрольного задания |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| цилиндра                                                                     |                                          |                          |
| Тема 5.10.<br>Конус, его составляющие. Сечение конуса                        | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Тема 5.11.<br>Усеченный конус. Сечение усеченного конуса                     | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 5.12.<br>Шар и сфера, их сечения                                        | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 5.13.<br>Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел         | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК, ФО                   |
| Тема 5.14.<br>Объемы и площади поверхностей тел                              | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Тема 5.15.<br>Комбинации многогранников и тел вращения                       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 5.16.<br>Геометрические комбинации на практике                          | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 5.17.<br>Решение задач. Многогранники и тела вращения                   | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Раздел 6. Множества. Элементы теории графов                                  |                                          |                          |
| Тема 6.1.<br>Множества                                                       | ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7                   | ОК                       |
| Тема 6.2.<br>Операции с множествами                                          | ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7                   | ПР                       |
| Тема 6.3.<br>Графы                                                           | ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7                   | ПР                       |
| Тема 6.4.<br>Решение задач. Множества, Графы и их применение                 | ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7                   | КР                       |
| Раздел 7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей           |                                          |                          |
| Тема 7.1.<br>Основные понятия комбинаторики                                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ОК, ФО                   |
| Тема 7.2.<br>Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ОК, ФО                   |
| Тема 7.3.<br>Вероятность в профессиональных задачах                          | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ПР                       |
| Тема 7.4.<br>Дискретная случайная величина, закон ее распределения           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ОК                       |
| Тема 7.5.<br>Задачи математической статистики                                | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | КР                       |
| Тема 7.6.<br>Составление таблиц и диаграмм на практике                       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ПР                       |

| Наименование темы                                                                                                         | Формируемые ОК                           | Тип контрольного задания |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Тема 7.7.<br>Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей                                      | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | КР                       |
| Раздел 8. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции                                                                |                                          |                          |
| Тема 8.1.<br>Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла                        | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК, ПР                   |
| Тема 8.2.<br>Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения                                                    | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК, ФО                   |
| Тема 8.3.<br>Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 8.4.<br>Функции, их свойства. Способы задания функций                                                                | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК, ФО                   |
| Тема 8.5.<br>Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 8.6.<br>Преобразование графиков тригонометрических функций                                                           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 8.7.<br>Описание производственных процессов с помощью графиков функций                                               | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 8.8.<br>Обратные тригонометрические функции                                                                          | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК, ФО                   |
| Тема 8.9.<br>Тригонометрические уравнения и неравенства                                                                   | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Тема 8.10.<br>Системы тригонометрических уравнений                                                                        | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Тема 8.11.<br>Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции                                             | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция                                                                              |                                          |                          |
| Тема 9.1.<br>Степенная функция, ее свойства                                                                               | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ОК, ФО                   |
| Тема 9.2.<br>Преобразование выражений с корнями n-ой степени                                                              | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ПР                       |
| Тема 9.3.<br>Свойства степени с рациональным и действительным показателями                                                | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | КР                       |
| Тема 9.4.<br>Решение иррациональных уравнений и                                                                           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ПР                       |

| Наименование темы                                                                 | Формируемые ОК                           | Тип контрольного задания |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| неравенств                                                                        |                                          |                          |
| Тема 9.5.<br>Степени и корни. Степенная функция                                   | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | КР                       |
| Раздел 10. Показательная функция                                                  |                                          |                          |
| Тема 10.1.<br>Показательная функция, ее свойства                                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ОК                       |
| Тема 10.2.<br>Решение показательных уравнений и неравенств                        | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ПР                       |
| Тема 10.3.<br>Системы показательных уравнений                                     | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ПР                       |
| Тема 10.4.<br>Решение задач. Показательная функция                                | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | КР                       |
| Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция                                     |                                          |                          |
| Тема 11.1.<br>Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ОК                       |
| Тема 11.2.<br>Свойства логарифмов. Операция логарифмирования                      | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | КР                       |
| Тема 11.3.<br>Логарифмическая функция, ее свойства                                | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ОК, ФО                   |
| Тема 11.4.<br>Решение логарифмических уравнений и неравенств                      | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ПР                       |
| Тема 11.5.<br>Системы логарифмических уравнений                                   | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ОК                       |
| Тема 11.6.<br>Логарифмы в природе и технике                                       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | ПР                       |
| Тема 11.7.<br>Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция                   | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 7       | КР                       |
| Раздел 12. Производная функции, ее применение                                     |                                          |                          |
| Тема 12.1.<br>Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 12.2.<br>Производные суммы, разности произведения, частного                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Тема 12.3.<br>Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 12.4.<br>Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов                   | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 12.5.<br>Геометрический и физический смысл производной                       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |

| Наименование темы                                                                              | Формируемые ОК                           | Тип контрольного задания |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Тема 12.6.<br>Физический смысл производной в профессиональных задачах                          | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 12.7.<br>Монотонность функции. Точки экстремума                                           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Тема 12.8.<br>Исследование функций и построение графиков                                       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 12.9.<br>Наибольшее и наименьшее значения функции                                         | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Тема 12.10.<br>Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 12.11.<br>Решение задач. Производная функции, ее применение                               | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Раздел 13. Первообразная функции, ее применение                                                |                                          |                          |
| Тема 13.1.<br>Первообразная функции. Правила нахождения первообразных                          | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 13.2.<br>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница                       | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ОК                       |
| Тема 13.3.<br>Неопределенный и определенный интегралы                                          | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Тема 13.4.<br>Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции             | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 13.5.<br>Определенный интеграл в жизни                                                    | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 13.6.<br>Решение задач. Первообразная функции, ее применение                              | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |
| Раздел 14. Уравнения и неравенства                                                             |                                          |                          |
| Тема 14.1.<br>Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения                      | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 14.2.<br>Графический метод решения уравнений, неравенств                                  | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 14.3.<br>Уравнения и неравенства с модулем                                                | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 14.4.<br>Уравнения и неравенства с параметрами                                            | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | КР                       |

| Наименование темы                                                              | Формируемые ОК                           | Тип контрольного задания |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Тема 14.5.<br>Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Тема 14.6.<br>Решение задач. Уравнения и неравенства                           | ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7 | ПР                       |
| Промежуточная аттестация                                                       |                                          | Экзамен                  |

Условные обозначения:

ФО – фронтальный (устный) опрос;

ОК – проверка опорных конспектов;

ПР – выполнение практической работы;

КР – контрольная работа;

Э – экзамен.

### 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                               | балл (отметка)                                                | вербальный аналог   |
| 90-100                                        | 5                                                             | отлично             |
| 80-89                                         | 4                                                             | хорошо              |
| 70-79                                         | 3                                                             | удовлетворительно   |
| менее 70                                      | 2                                                             | неудовлетворительно |

Критерии оценки выполненного практического задания/ контрольная работа

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

– полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;

– изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;

– показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами,

применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

#### Критерии оценки составления и оформления опорных конспектов

В ходе проверки преподавателем опорные конспекты оцениваются по следующим критериям:

1. Соответствие содержания теме.
2. Правильная структурированность информации.
3. Наличие логической связи изложенной информации.
4. Аккуратность и грамотность изложения.
5. Работа сдана в срок.

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. При выставлении оценки за опорный конспект выводится среднее значение оценки по пяти перечисленным критериям, округляемое до целого значения (до оценки) по правилам округления.

#### Критерии оценки в ходе дифференцированного зачета

Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам, не затрудняется с ответом при

видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

#### Критерии оценки в ходе экзамена

В основе оценки при сдаче экзамена лежит пятибалльная система (5 «отлично», 4 «хорошо», 3 «удовлетворительно», 2 «неудовлетворительно»).

1. Ответ оценивается на «отлично», если обучающийся исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал по вопросам билета (теста), не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

2. Ответ оценивается на «хорошо», если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

3. Ответ оценивается на «удовлетворительно», если обучающийся освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

4. Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если обучающийся не раскрыл основное содержание материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

## 4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 4.1 Текущий контроль

Комплект оценочных заданий №1. Разделу 1. Повторение курса математики основной школы Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности, Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования, Тема 1.3. Геометрия на плоскости, Тема 1.4. Процентные вычисления, Тема 1.5. Уравнения и неравенства, Тема 1.6. Системы уравнений и неравенств, Тема 1.7. Входной контроль.

#### Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 1. Виды плоских фигур и их площадь. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии на плоскости.

Практическое занятие № 2. Задачи на пропорции и проценты.

Практическое занятие № 3. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства.

#### Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

##### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Раскройте формулу сокращенного умножения  $a^2 - b^2$ :

А)  $a^2 - 2ab + b^2$ ; Б)  $(a-b)(a+b)$ ; В)  $a^2 + 2ab - b^2$ ; Г)  $(a-b)(a-b)$

2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

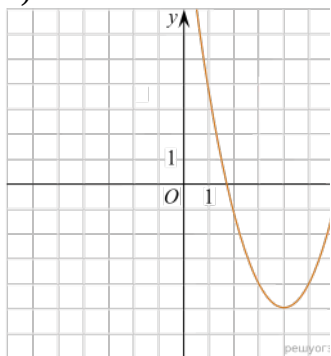
А)  $S = a \cdot b$ ; Б)  $S = (a \cdot b)/2$ ; В)  $S = 2a \cdot b$ ; Г)  $S = (a \cdot b)/3$ .

3. (1 балл) Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{10}{17}$  и  $\frac{5}{8}$ ?

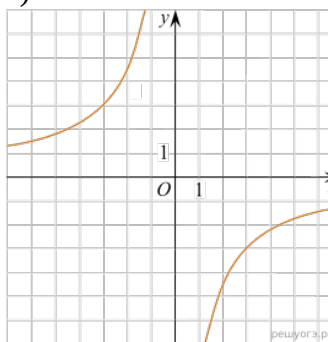
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

4. (1 балл) Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3)?

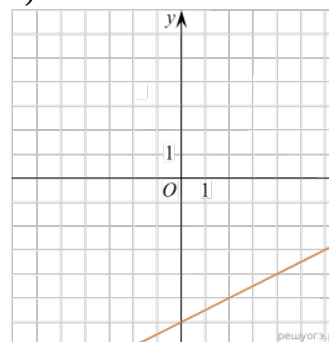
1)



2)



3)



А)  $y = \frac{1}{2}x - 6$ ; Б)  $y = x^2 - 8x + 11$ ; В)  $y = -\frac{9}{x}$ ; Г)  $y = x + 5$ .

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите  $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$ .

6. (2 балла) Решите уравнение  $x^2 - 7x + 10 = 0$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

7. (2 балла) Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

8. (2 балла) Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки AN = 2 и ND = 32. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

#### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Комплект оценочных заданий №2. по Разделу 2. Комплексные числа Тема 2.1. Комплексные числа, Тема 2.2. Применение комплексных чисел

Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 4. Примеры использования комплексных чисел.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 2.1. Комплексные числа.

Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая). Арифметические действия с комплексными числами. Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел.

Комплект оценочных заданий №3. по Разделу 3. Прямые и плоскости в пространстве

Тема 3.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей, Тема 3.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей, Тема 3.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей, Тема 3.4. Теорема о трех перпендикулярах, Тема, 3.5. Параллельные, перпендикулярные прямые и плоскости в пространстве, Тема 3.6. Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве.

Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Сформулируйте определение трехгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
21. Как найти расстояние от точки до прямой?
22. Как найти расстояние между прямыми?
23. Как найти расстояние между плоскостями?
24. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
25. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
26. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
27. Перечислите свойства параллельного проектирования.
28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, на судне.
29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, на судне.
30. В чем отличие понятие «движение» от понятия «поворот»?

Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 5. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.

Практическое занятие № 6. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 3.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей.

Тема 3.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.

Тема 3.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.

Тема 3.4. Теорема о трех перпендикулярах.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись:  $a \in \beta$ .

А) точка  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Б) точка  $a$  принадлежит прямой  $\beta$ ; В) прямая  $a$  принадлежит плоскости  $\beta$ ; Г) прямая  $a$  пересекает плоскость  $\beta$ .

2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?

А) параллельны; Б) пересекаются по прямой; В) совпадают; Г) скрещиваются.

4. (1 балл) Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она...

А) перпендикулярна и самой наклонной; Б) параллельна и самой наклонной; В) скрещивается с наклонной; Г) перпендикулярна основанию наклонной.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $M_1$ . Найдите длину отрезка  $MM_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если  $AA_1=6,8$  см,  $BB_1=7,4$  см.

6. (2 балла) Прямые АС, АВ и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок СД, если  $AB=5$  см,  $BC=13$  см,  $AD=9$  см.

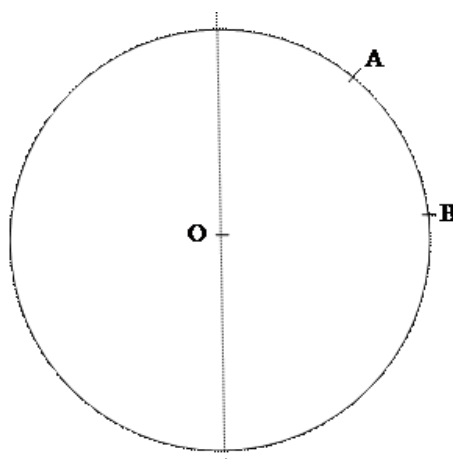
7. (2 балла) Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. (2 балла) Начертить куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Построить точку  $K \in AB$ , точку  $M \in DD_1$ , отрезок  $PE \in A_1 B_1 C_1$ .

Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) На рисунке изображено сечение земной поверхности плоскостью, проходящей через ось вращения. Имеются точки А и В, лежащие на линии сечения. Определите расстояние между данными точками по прямой и по земной поверхности, если известно, что точки усматриваются из центра Земли О под углом  $60^\circ$  и её радиус равен 6400 км.



Комплект оценочных заданий № 3. по Разделу 4. Координаты и векторы Тема 4.1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка, Тема 4.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов, Тема 4.3. Практико -ориентированные задачи на координатной плоскости, Тема 4.4. Решение задач. Координаты и векторы.

Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве?
2. Если точка лежит в плоскости  $xOy$ , какая координата у нее нулевая?
3. Приведите пример координат точки A, которая лежит на оси  $z$ .
4. Раскройте понятие «вектор».
5. Как найти координаты вектора?
6. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.
7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Какие векторы называются перпендикулярными?
9. Чему равно скалярное произведение векторов?
10. Как найти векторное произведение векторов?
11. Чему равен угол между векторами?
12. Приведите пример матрицы  $2 \times 2$ .
13. Приведите пример матрицы  $3 \times 3$ .

Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 7. Координатная плоскость. Вычисление расстояний на плоскости. Количественные расчеты.

Практическое занятие № 8. Координатная плоскость. Вычисление площадей на плоскости. Количественные расчеты.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 4.1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка.

Тема 4.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Даны точки  $A(1,0,5)$ ,  $B(-2,0,4)$ ,  $C(0,-1,0)$ ,  $D(0,0,2)$ . Какие из них лежат на координатной прямой  $Oy$ ?

А) А; Б) В; В) С; Г) Д.

2. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,0,-1)$ ,  $c(1/3,2/3,-2/3)$ ,  $b(1,1,1)$ ,  $p(0,0,-2)$  являются единичными?

А) а; Б) с; В) в; Г) р.

3. (1 балл) Какие из векторов  $a(1,2,-3)$ ,  $c(3,6,-6)$ ,  $b(2,4,-6)$  коллинеарны?

А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.

4. (1 балл) Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(2,4,-2)$   $C(-2,6,3)$ . Серединой какого отрезка является точка  $M(0,3,4)$ ?

А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $b(-3,2,-6)$ . Найдите скалярное произведение векторов.

6. (2 балла) При каких значениях  $n$  векторы  $\vec{a}(4,n,2)$ ,  $\vec{b}(1,2,n)$  перпендикулярны?

7. (2 балла) Даны векторы  $a(-6,0,8)$ ,  $b(-3,2,-6)$ . Найдите косинус угла между векторами.

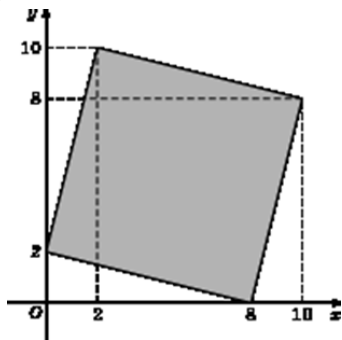
8. (2 балла) Докажите, что четырёхугольник ABCD является ромбом, если:

$A(6,7,8)$ ,  $B(8,2,6)$ ,  $C(4,3,2)$ ,  $D(2,8,4)$ .

#### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Макет слани на судне представлен на координатной плоскости. Найдите площадь слани (четырёхугольника), вершины которого имеют координаты  $(8;0)$ ,  $(10;8)$ ,  $(2;10)$ ,  $(0;2)$ .



Комплект оценочных заданий №4. по Раздел 5. Многогранники и тела вращения  
Тема 5.1. Вершины, ребра, грани многогранника, Тема 5.2. Призма, ее составляющие, сечения. Прямая и правильная призмы, Тема 5.3. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда, Тема 5.4. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида, Тема 5.5. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды, Тема 5.6. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде, Тема 5.7. Примеры симметрий в профессии, Тема 5.8. Правильные многогранники, их свойства, Тема 5.9. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра, Тема 5.10. Конус, его составляющие. Сечение конуса, Тема 5.11. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса, Тема 5.12. Шар и сфера, их сечения, Тема 5.13. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел, Тема 5.14. Объемы и площади поверхностей тел, Тема 5.15. Комбинации многогранников и тел вращения, Тема 5.16. Геометрические комбинации на практике, Тема 5.17. Решение задач. Многогранники и тела вращения.

#### Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».
2. Продолжите определение: «Призма – это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
4. Продолжите определение: «Куб – это...».
5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».
6. Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.

7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.
18. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
19. Продолжите определение: «Конус – это...».
20. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
21. Продолжите определение: «Шар – это...».
22. Что является высотой усеченного конуса?
23. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
24. Перечислите единицы измерения площади, объема.
25. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
26. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
27. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 9. Симметрия в природе, архитектуре, быту.

Практическое занятие № 10. Симметрия в технике.

Практическое занятие № 11. Понятие правильного многогранника. Свойства правильных многогранников.

Практическое занятие № 12. Комбинации геометрических тел.

Практическое занятие № 13. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 5.1. Вершины, ребра, грани многогранника.

Тема 5.2. Призма, ее составляющие, сечения. Прямая и правильная призмы.

Тема 5.4. Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Тема 5.6. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде.

Тема 5.11. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса.

Тема 5.12. Шар и сфера, их сечения.

Тема 5.13. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?

А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.

2. (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:

А)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн.}}$ ; Б)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$ ; В)  $S = B_{\text{бок}} + S S_{\text{осн.}}$ ; Г)  $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$ .

3. (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?

А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.

4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?

А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

6. (2 балла) Диагональ куба равна  $\sqrt{588}$ . Найдите его объем.

7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.

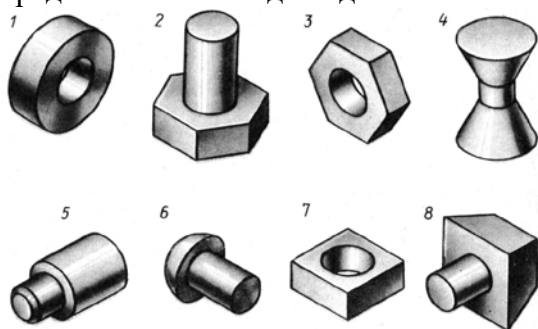
8. (2 балла) Вычислите поверхность батисферы, имеющей форму шара радиуса 2,5 м. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

#### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Проставьте примерные размеры на представленных на рисунке комбинированных геометрических телах, выполните необходимые расчеты (площадь и объем).

Предполагаемые модели деталей:



Комплект оценочных заданий №6. по Разделу 6. Множества. Элементы теории графов  
Тема 6.1. Множества, Тема 6.2. Операции с множествами, Тема 6.3. Графы, Тема 6.4. Решение задач. Множества, Графы и их применение.

#### Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Сформулируйте определение множества.
2. Продолжите определение: «Объединение множеств – это...».
3. Продолжите определение: «Пересечение множеств – это...».
4. Продолжите определение: «Разность множеств – это...».
5. Изобразите объединение двух множеств на кругах Эйлера.
6. Изобразите пересечение трех множеств на кругах Эйлера.
7. Сформулируйте определение графа. Что называется вершиной, ребром графа?
8. Как найти степень вершины графа?
9. Назовите отличительные черты полного и неполного графов.
10. Назовите отличительные черты связного и несвязного графов.

#### Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 14. Операции с множествами. Решение прикладных задач.

Практическое занятие № 15. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл графа на плоскости.

Практическое занятие № 16. Применение графов. Решение прикладных задач.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).  
Тема 6.1. Множества.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).  
Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Какая операция изображена на кругах Эйлера?



А)  $E = A \cup B$ ; Б)  $E = A \cap B$ ; В)  $E = A \setminus B$ ; Г)  $E = A - B$ .

2. (1 балл) Какой граф представлен?

А) полный; Б) неполный; В) ДЕРЕВО; Г) нулевой.

3. (1 балл) Пятеро рабочих встретились при высадке цветов в клумбы. Сколько всего было сделано рукопожатий

А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 6.

4. (1 балл) Определите степень вершины В:

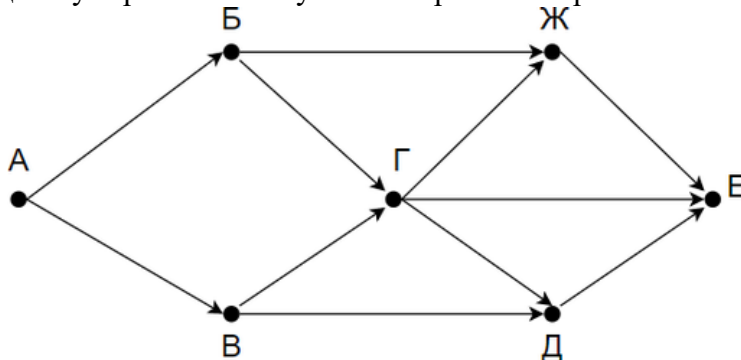
А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

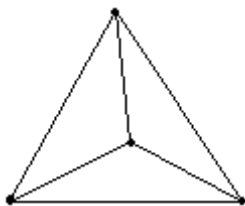
5. (2 балла) 1. Даны два множества  $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, 12\}$ . Запишите и изобразите графически новое множество Е: а)  $E = A \cup B$ ; б)  $E = A \cap B$ .

6. (2 балла) Колины друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 14 из них увлекаются футболом, а 10 — баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Сколько друзей у Толи?»

7. (2 балла) На рисунке — схема дорог, связывающих городские парки А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из парка А в парк Е?



8. (2 балла) Можно ли нарисовать изображенный на рисунке граф не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

Комплект оценочных заданий №7. по Разделу 7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей Тема 7.1. Основные понятия комбинаторики, Тема 7.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей, Тема 7.3. Вероятность в профессиональных задачах, Тема 7.4. Дискретная случайная величина, закон ее распределения, Тема 7.5. Задачи математической статистики, Тема 7.6. Составление таблиц и диаграмм на практике, Тема 7.7. Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

### Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
15. Продолжите определение: «Размещение – это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки – это...».
17. Приведите пример множества из реальной жизни.
18. Приведите пример операции пересечения множеств.
19. Приведите пример операции объединения множеств.
20. Приведите пример операции разности множеств.
21. Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

### Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 17. Относительная частота события, свойство ее устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события.

Практическое занятие № 18. Закон распределения дискретной случайной величины. Её числовые характеристики.

Практическое занятие № 19. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных

Практическое занятие № 20. Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление.

Практическое занятие № 21. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 7.1. Основные понятия комбинаторики.

Тема 7.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.

Тема 7.4. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Комбинаторика – это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы ...

А) заданного конечного множества; Б) бесконечного множества; В) любого множества; Г) иррациональных чисел.

2. (1 балл) Соединения из  $n$  элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:

А) перестановками; Б) сочетаниями; В) размещениями; Г) комбинациями.

3. (1 балл) Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:

А)  $A_n^m = n(n - m)$ ; Б)  $A_n^m = n(n - 1) \dots (n - m + 1)$ ; В)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ; Г)  $A_n^m = n(n + m)$

4. (1 балл) Группировка – это...

А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) В среднем из 200 насосов, поступивших на судно, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

6. (2 балла) Сравните примерную среднюю ежедневную скорость ветра за последние 10 дней. Составьте диаграмму по найденным данным. Сделайте выводы.

7. (2 балла) Работникам порта необходимо поставить под разгрузку 3 корабля. Сколько различных вариантов есть у них, если есть выбор из 5 кораблей?

8. (2 балла) Сколькими способами можно причалить 5 кораблей в порту на 5 свободных причалов, расположенных в один ряд?

Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Чтобы поступить в университет на специальность «Судовождение», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и физика. Чтобы поступить на специальность «Эксплуатация СЭУ», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и информатика.

Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по физике — 0,5 и по информатике — 0,7.

Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

Комплект оценочных заданий № 8. по Разделу 8. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции Тема 8.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла, Тема 8.2. Основные тригонометрические тождества.

Формулы приведения, Тема 8.3. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла, Тема 8.4. Функции, их свойства. Способы задания функций, Тема 8.5. Тригонометрические функции, их свойства и графики, Тема 8.6. Преобразование графиков тригонометрических функций, Тема 8.7. Описание производственных процессов с помощью графиков функций, Тема 8.8. Обратные тригонометрические функции, Тема 8.9. Тригонометрические уравнения и неравенства, Тема 8.10. Системы тригонометрических уравнений, Тема 8.11. Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.

Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y = \sin x$  принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y = \cos x$  принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».
6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$ ?
9. Чему равен  $\sin(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен  $\cos(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции  $y = \cos(4x)$ ?
13. Чему равен период функции  $y = \cos(x/4)$ ?
14. Определите область значения функции  $y = 3\cos(5x)$ ?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 22. Градусная мера угла.

Практическое занятие № 23. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.

Практическое занятие № 24. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.

Практическое занятие № 25. Использование свойств функций в профессиональных задачах.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 8.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла.

Тема 8.2. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.

Тема 8.3. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.

Тема 8.4. Функции, их свойства. Способы задания функций.

Тема 8.5. Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Тема 8.8. Обратные тригонометрические функции.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В  $\triangle ABC$   $\sin C = \frac{AB}{AC}$ . Какая из сторон является гипотенузой  $\triangle ABC$ ?  
А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.
2. (1 балл) Углом какой четверти является угол  $\alpha = 400^\circ$ ?  
А) I; Б) II; В) III; Г) IV.
3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?  
А)  $y = \sin x$ ; Б)  $y = \cos x$ ; В)  $y = \operatorname{tg} x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .
4. (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения  $\cos x = \frac{1}{2}$ ?  
А)  $x = \frac{\pi}{6}$ ; Б)  $x = \frac{\pi}{3}$ ; В)  $x = \frac{\pi}{2}$ ; Г)  $x = \frac{2\pi}{3}$ .

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите:  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$ .
6. (2 балла) Найдите значение выражения  $4\arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})$
7. (2 балла) Докажите тождество:  $2\sin(\pi/2 + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) = \cos \alpha$ .
8. (2 балла) Решите уравнение:  $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$ .

#### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$$

Комплект оценочных заданий №9. по Разделу 9. Степени и корни. Степенная функция  
Тема 9.1. Степенная функция, ее свойства, Тема 9.2. Преобразование выражений с корнями n-ой степени, Тема 9.3. Свойства степени с рациональным и действительным показателями, Тема 9.4. Решение иррациональных уравнений и неравенств, Тема 9.5. Степени и корни. Степенная функция.

#### Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?

#### Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 26. Преобразование иррациональных выражений.

Практическое занятие № 27. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

#### Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 9.1. Степенная функция, ее свойства.

#### Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?  
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) Определите корень уравнения  $x^3=125$   
А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.
3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа: 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$   
А) 2;  $\sqrt[3]{5}$ ;  $\sqrt[4]{17}$ ; Б) 2;  $\sqrt[4]{17}$ ;  $\sqrt[3]{5}$ ; В)  $\sqrt[3]{5}$ ; 2;  $\sqrt[4]{17}$ ; Г)  $\sqrt[4]{17}$ ; 2;  $\sqrt[3]{5}$ .
4. (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?  
А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$  при  $a=7$ .

6. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{(\sqrt{12} + \sqrt{8})^2}{10 + \sqrt{96}}$ .

7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте  $h$  километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R=6400$  км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

8. (2 балла) Решите уравнение  $\sqrt{-32-x} = 2$ .

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

Комплект оценочных заданий №10. по Разделу 10. Показательная функция Тема 10.1. Показательная функция, ее свойства, Тема 10.2. Решение показательных уравнений и неравенств, Тема 10.3. Системы показательных уравнений, Тема 10.4. Решение задач. Показательная функция.

Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Сформулируйте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Перечислите способы решения показательных уравнений.
4. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.
5. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 28. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей.

Практическое занятие № 29. Решение показательных уравнений методом введения новой переменной.

Практическое занятие № 30. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом.

Практическое занятие № 31. Решение показательных неравенств.

Практическое занятие № 32. Решение систем показательных уравнений.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).  
Тема 10.1. Показательная функция, ее свойства.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

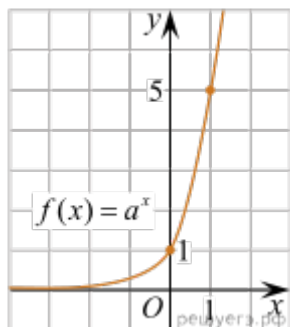
Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) При каком значении  $a$  функция  $y=a^x$  бывает на всей области определения?

А)  $a=\frac{4}{3}$ ; Б)  $a=8,25$ ; В)  $a=\frac{1}{8}$ ; Г)  $a=\sqrt{3}$ .

2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Функция задана формулой:  $f(x)=(\frac{1}{2})^x$ . Чему равно  $f(-2)$ ?

А)  $-\frac{1}{4}$ ; Б) -4; В) 4; Г)  $\sqrt{2}$ .

4. (1 балл) Корень уравнения  $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-13} = 3$ ?

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 12$

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство  $1 < 7^{x-1} \leq 49$ ?

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$ .

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$$

Комплект оценочных заданий № 11. по Разделу 11. Логарифмы. Логарифмическая функция Тема 11.1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ , Тема 11.2. Свойства логарифмов. Операция логарифмирования, Тема 11.3. Логарифмическая функция, ее свойства, Тема 11.4. Решение логарифмических уравнений и неравенств, Тема 11.5. Системы логарифмических уравнений, Тема 11.6. Логарифмы в природе и технике,

## Тема 11.7. Решение задач. Логарифмы. Логарифмическая функция.

Теоретические вопросы (Аудиторная работа).

1. Сформулируйте определение логарифмической функции.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
4. Чему равен логарифм произведения?
5. Чему равен логарифм частного?
6. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
7. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических уравнений и неравенств?
6. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
7. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
8. В чем заключается графический способ решения уравнений.
6. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 33. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Практическое занятие № 34. Применение логарифма.

Практическое занятие № 35. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).Тема 11.1. Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Тема 11.3. Логарифмическая функция, ее свойства.

Тема 11.5. Системы логарифмических уравнений.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).Обязательная часть*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Какая из функций возрастает на всей области определения?  
А)  $f(x) = \log_5 x$ ; Б)  $f(x) = 0,7^x$ ; В)  $f(x) = x^2$ ; Г)  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ .
2. (1 балл) Укажите область определения функции  $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$   
А)  $(-7; 1,5)$ ; Б)  $(-\infty; -1,5)$ ,  $(7; +\infty)$ ; В)  $(-1,5; 7)$ ; Г)  $(-\infty; -7)$ ,  $(1,5; +\infty)$ .
3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания:  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ .  
А)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ; Б)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  
В)  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} 4$ ; Г)  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 4$ .
4. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\log_4(5 - x) = 2$ .  
А) 11; Б) -11; В) -3; Г) 3.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*5. (2 балла) Определите значение выражения  $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$ .

6. (2 балла) Укажите наименьшее целое решение неравенства:

$$\log_3(6x - 4) > 2.$$

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 8 \ln(x + 7) - 8x + 3$ .8. (2 балла) Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_{п}=15^\circ$  через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу

радиатора воды  $m = 0,6$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается от начальной температуры  $T_b = 91^\circ$  до температуры  $T$ , причём  $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_b - T_n}{T - T_n}$ , где  $c = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$  — теплоёмкость воды,  $\gamma = 28 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{С}}$  — коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 0,8$  — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} y + 2x = \log_3 135 - \log_3 5 \\ 2y - 3x = 6 \end{cases}$$

Комплект оценочных заданий №12. по Разделу 12. Производная функции, ее применение  
Тема 12.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования, Тема 12.2. Производные суммы, разности произведения, частного, Тема 12.3. Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции, Тема 12.4. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов, Тема 12.5. Геометрический и физический смысл производной, Тема 12.6. Физический смысл производной в профессиональных задачах, Тема 12.7. Монотонность функции. Точки экстремума, Тема 12.8. Исследование функций и построение графиков, Тема 12.9. Наибольшее и наименьшее значения функции, Тема 12.10. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах, Тема 12.11. Решение задач. Производная функции, ее применение.

### Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это...».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
14. Сформулируйте признак возрастания функции.
15. Сформулируйте признак убывания функции.
16. Сформулируйте признак точки максимума функции.
17. Сформулируйте признак точки минимума функции.
18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
20. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

### Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 36. Нахождение производных.

Практическое занятие № 37. Физический (механический) смысл производной – мгновенная скорость в момент времени  $t$ :  $v = S'(t)$ .

Практическое занятие № 38. Наименьшее и наибольшее значение функции.

Практическое занятие № 39. Использование производной в практических задачах.

Практическое занятие № 40. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах.

Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 12.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования.

Тема 12.4. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов.

Тема 12.5. Геометрический и физический смысл производной.

Тема 12.8. Исследование функций и построение графиков.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Чему равна производная функции  $y = \cos^2 x$ ?

А)  $y' = -\sin^2 x$ ; Б)  $y' = -2 \sin^2 x$ ; В)  $y' = -2 \cos x \sin x$ ; Г)  $y' = 2 \cos x$ .

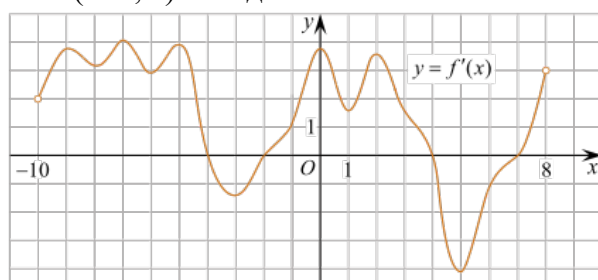
2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?

А)  $(u+v)' = u' + v'$ ; Б)  $(uv)' = u'v + uv'$ ; В)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ ; Г)  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$ .

3. (1 балл) Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$ . Выберите ответ.

А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-9; 6]$ .

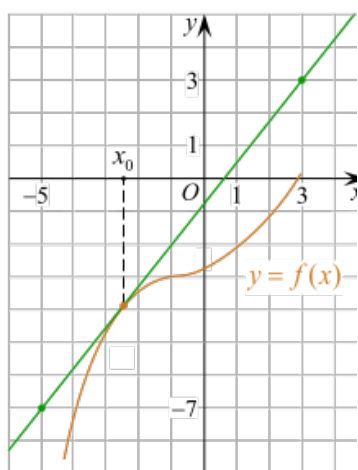


А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 3$  с.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



7. (2 балла) Решите неравенство:  $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и построить её график.

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Для разгрузки судна в порту фирме готовы выделить участок земли площадью  $100 \text{ м}^2$ . Предлагают четыре участка разных размеров:  $25 \times 4$ ;  $20 \times 5$ ;  $12,5 \times 8$ ;  $10 \times 10$ . Какой участок экономичнее выбрать фирме, учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

Комплект оценочных заданий №13. по Разделу 13. Первообразная функции, ее применение Тема 13.1. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных, Тема 13.2. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница, Тема 13.3. Неопределенный и определенный интегралы, Тема 13.4. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции, Тема 13.5. Определенный интеграл в жизни, Тема 13.6. Решение задач. Первообразная функции, ее применение.

### Теоретические вопросы (Аудиторная работа):

1. Продолжите определение: «Функция  $F(x)$  называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

### Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 41. Наименьшее и наибольшее значение функции.

Практическое занятие № 42. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.

Практическое занятие № 43. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.

### Опорный конспект (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Тема 13.1. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных.

Тема 13.2. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница.

### Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

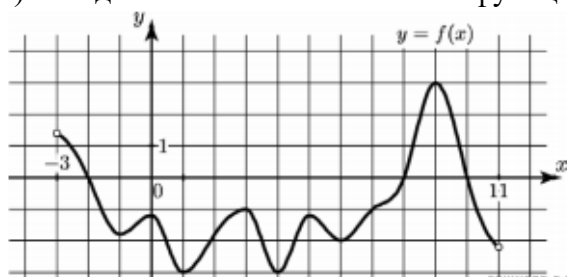
#### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

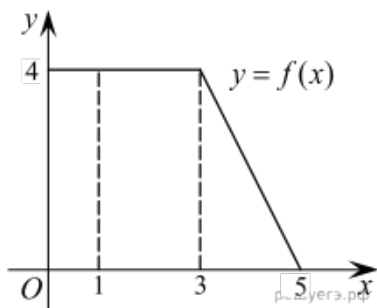
1. (1 балл) Для какой из функций функция  $F(x)=x^3-3x^2+1$  является первообразной?  
 А)  $f(x)=3(x^2-2)$ ; Б)  $f(x)=3x(x^2-2)$ ; В)  $f(x)=3x^2-6x+1$ ; Г)  $f(x)=3x^2-6x$ .
2. (1 балл) Дана функция  $f(x)=3x^2+1$ . Чему равна  $F(1)$   
 А) 2; Б) 4; В) 6; Г)  $1\frac{1}{3}$ .
3. (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x)=\sin x$ ?  
 А)  $F(x)=\cos x+C$ ; Б)  $F(x)=-\cos x+C$ ; В)  $F(x)=\operatorname{tg} x+C$ ; Г)  $F(x)=-\operatorname{tg} x+C$ .
4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .  
 А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Является ли  $F(x)=x^3-3x+1$  первообразной для функции  $f(x)=3(x^2-1)$ ?
6. (2 балла) Задайте первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x)=3x^2-2x$ , если известны координаты точки М (1, 4) графика  $F(x)$ .
7. (2 балла) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .



8. (2 балла) На рисунке изображен график некоторой функции  $y=f(x)$ . Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 f(x) dx$ .



### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Вычислите площадь заштрихованной, периметр которой ограничивают линии  $y=0$ ,  $y=x$ ,  $y=-2x+6$ . Решите двумя способами. Сделайте чертеж.  
 Эталоны ответов:

Комплект оценочных заданий №14. по Разделу 14. Уравнения и неравенства Тема 14.1. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения, Тема 14.2. Графический метод решения уравнений, неравенств, Тема 14.3. Уравнения и неравенства с модулем, Тема 14.4. Уравнения и неравенства с параметрами, Тема 14.5. Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений, Тема 14.6. Решение задач. Уравнения и неравенства.

### Теоретические вопросы (Аудиторная работа)

1. Что называется уравнением?
2. Что значит решить уравнение?

3. Что такое корень уравнения?
4. Что называется неравенством?
5. Что значит решить неравенство?
6. В чем заключается «метод интервалов»?
7. Что называется решение системы уравнений?
8. Что значит решить систему уравнений?
9. При решении каких уравнений и неравенств, следует обратить внимание на область допустимых значений?
10. Перечислите способы решения уравнений.
11. Перечислите способы решения систем уравнений.

Практическая работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Практическое занятие № 44. Решение уравнений и неравенств функциональными методами.

Практическое занятие № 45. Решение уравнений и неравенств графическим методом.

Практическое занятие № 46. Решение уравнений и неравенств с модулем.

Практическое занятие № 47. Решение текстовых задач профессионального содержания.

Практическое занятие № 48. Решение текстовых задач профессионального содержания.

Практическое занятие № 49. Решение текстовых задач профессионального содержания.

Практическое занятие № 50. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами.

Контрольная работа (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных:

1. (1 балл) Какое из чисел является корнем уравнения  $\log_2(x+1) = 1$   
А) -1; Б) 2; В) 1; Г) 0.
2. (1 балл) Какие из уравнений имеют более одного корня?  
А)  $x^2 - 6x + 5 = 0$ ; Б)  $3^{x+2} = 9$ ; В)  $(x-4)(x+3)(x-8) = 0$ ; Г)  $2x - 7 = 0$ .
3. (1 балл) Определите вид уравнения  $\sqrt{-32 - x} = 2$ .  
А) линейное; Б) квадратное; В) иррациональное; Г) рациональное.
4. (1 балл) Определите наименьшее целое решение неравенства  $5^{x+2} < 1$ ?  
А) -3; Б) 0; В) 3; Г) -4.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $|x-3| = 2$
6. (2 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x - y = 8, \\ 2^x - 3y = 16. \end{cases}$$
7. (2 балла) Решите неравенство  $\frac{2x^2 - 5x}{x - 3} \leq x$ .
8. (2 балла) Решите уравнение  $(2x - 3)\sqrt{3x^2 - 5x - 2} = 0$

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите уравнение  $2 \sin^2 x - \sqrt{3} \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$ . Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ .

Комплект оценочных заданий №15. Рубежный контроль по Разделу 1. Повторение курса математики основной школы, Разделу 2. Комплексные числа, Разделу 3. Прямые и плоскости в пространстве, Разделу 4. Координаты и векторы, Разделу 5. Многогранники и тела вращения, Разделу 6. Множества. Элементы теории графов, Разделу 7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

#### Обязательная часть

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Даны точки  $A(2,0,5)$ ,  $B(-2,6,3)$ . Какие координаты имеет середина отрезка  $AB$  – точка  $M$ ?  
А)  $M(0, 3, 4)$ ; Б)  $M(2, 3, 4)$ ; В)  $M(0,- 3, 4)$ ; Г)  $M(0, 3,- 4)$ .
2. (1 балл) Прямые  $AB$  и  $CD$  параллельные. Какое расположение имеют прямые  $AC$  и  $BD$ ?  
А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.
3. (1 балл) Комплексно-сопряжённым для числа  $7-2i$  является число:  
А)  $7+2i$ ; Б)  $-2+7i$ ; В)  $-7+2i$ ; Г)  $7-2i$ .
4. (1 балл) Из 10 обучающихся нужно составить группу из 4-х для участия в мероприятии. Сколькими способами это можно сделать?  
А) 20; Б) 120; В) 210; Г) 40.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удалённых на расстояние 4 м, соединены перекладиной. Высота одного столба 10 м, а другого 7 м. Найдите длину перекладины.
6. (2 балла) Даны четыре точки:  $A(0,1,1)$ ,  $B(1,-1,3)$ ,  $C(3,1,0)$ ,  $D(3,2,2)$ . Докажите, что отрезки  $AB$  и  $CD$  перпендикулярны.
7. (2 балла) Найдите произведение комплексных чисел  $(3-2i)(2+5i)$ .
8. (2 балла) Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 4 различных пар занятий?

#### Дополнительная часть

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 255 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 34 часа после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

### **4.2. Задания для промежуточной аттестации**

#### **П Е Р Е Ч Е Н Ь**

практических заданий для подготовки к дифференцированному зачету/ экзамену  
по учебному предмету ПУП. 01 Математика  
для обучающихся по специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

*Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе*

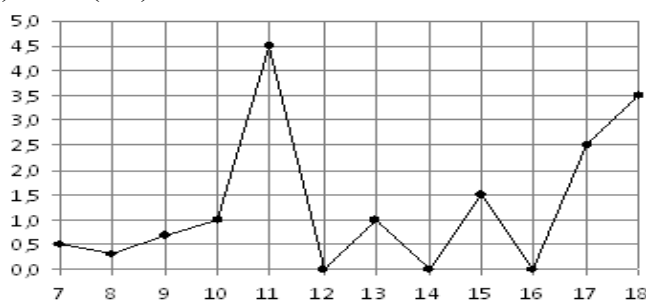
| Отметка       | Число баллов,<br>необходимое для получения отметки             |
|---------------|----------------------------------------------------------------|
| «3» (удов.)   | 6-9                                                            |
| «4» (хорошо)  | 10-14<br>(не менее одного задания<br>из дополнительной части)  |
| «5» (отлично) | более 14<br>(не менее двух заданий<br>из дополнительной части) |

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Вычислите:  $2\sin(\pi/6) + 2\cos(\pi/3)$

2. (1 балл) На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 ноября 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков?



НЫ-  
СТВО  
де-  
ва-  
ли-

ку,

3. (1 балл) Мобильный телефон стоил 16000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 15200 рублей. На сколько процентов была снижена цена?

4. (1 балл) На тарелке 16 пирожков: 7 с рыбой, 5 с вареньем и 4 с вишней. Юля наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

5. (1 балл) Найдите значение выражения  $\log_2 2 + \log_2 32$

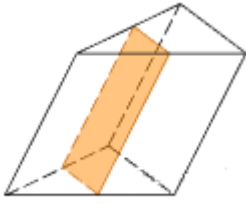
6. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{7-6x} = 7$ .

7. (1 балл) Решите неравенство  $2^{x+5} > 64$ . В ответ запишите наименьшее положительное число.

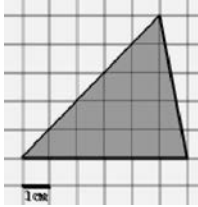
8. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\frac{x+2}{3x-2} = \frac{1}{4}$

9. (1 балл) Найдите производную функции в точке  $x=0$ :  $y = \frac{5}{4}x^4 - 6x^2 + 7x - 1$

10. (1 балл) Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите объем этой призмы, если объем отсеченной треугольной призмы равен 6.



11. (1 балл) Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке



12. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t)=3t^2+5t$  (м) Найдите скорость тела через 1с после начала движения.

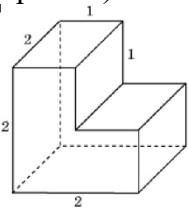
Дополнительная часть

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Вычислите площадь земли, отведенной под склад, периметр которого ограничивают линии  $y=x^2-2x-2$  и  $y=-x^2+2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

14. (3 балла) Решите уравнение  $\sin^2 x - 2\sin x = 0$ . В ответ запишите количество решений, принадлежащих промежутку  $[0; 4\pi]$

15. (3 балла) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



16. (3 балла) Одна труба может наполнить бассейн за четыре часа. Вторая - за шесть часов. За какое время заполнится бассейн, если обе трубы включить одновременно?